

El mundo de Einstein a través de los libros

José Manuel Sánchez Ron
1 octubre, 2005

Para muchos, individuos al igual que instituciones, 2005 será recordado como «El año Einstein», no importa que oficialmente haya sido designado «Año Mundial de la Física», tantos han sido (y la marea no decrece) los actos –conferencias, publicaciones y exposiciones– que han tenido lugar para recordar y homenajear el centenario de la publicación de una serie de artículos debidos a un entonces joven y desconocido empleado de la Oficina de Patentes de Berna llamado Albert Einstein (1879-1955). Sin olvidar, aunque haya sido recordado menos, que en 2005 se cumple el medio siglo del fallecimiento de quien terminaría siendo reconocido como el genio y figura más representativo y carismático de la ciencia del siglo XX ; incluso, como lo denominó en su número del 31 de diciembre de 1999 la revista estadounidense *Time*, el «Personaje del siglo». Muy numerosas han sido, efectivamente, las publicaciones que se han dedicado al recuerdo del creador de las dos teorías –la especial (1905) y la general (1915)– de la relatividad. Aquí yo me voy a ocupar únicamente de algunos libros, omitiendo los números monográficos de revistas científicas, aunque en ocasiones el interés de los contenidos de éstas no sea, en modo alguno, pequeño ¹.

LA «INDUSTRIA BIOGRÁFICA EINSTEIN»

«Lo fundamental en la existencia de un hombre de mi especie es *qué* piensa y *cómo* piensa, no sus alegrías y sus penas», escribió Einstein en un texto fundamental para comprender qué tipo de persona era y cómo veía él mismo sus contribuciones a la física: las «Notas autobiográficas» que preparó para el volumen dirigido por Paul A. Schilpp, *Albert Einstein:Philosopher-Scientist* ². Sin embargo, su consejo no ha sido demasiado seguido por la mayoría de aquellos que han publicado biografías de él. Y han sido muchos. Comenzando con Alexander Moszkowski, un literato amigo de Einstein, y siguiendo, entre otros, por: Rudolf Kayser, su yerno, que adoptó el pseudónimo de Anton Reiser cuando publicó en 1930 su libro; David Reichinstein, un catedrático de Química-Física de Zúrich que a menudo había solicitado consejo profesional a Einstein cuando éste vivía allí; Philipp Frank, físico y más tarde también filósofo de la ciencia, que fue el sucesor de Einstein en la cátedra que éste ocupó en la Universidad Alemana de Praga (su primer puesto de catedrático; 1911); Leopold Infeld, el físico polaco que trabajó con Einstein en el problema del movimiento en relatividad general, y que escribió con él un libro de carácter general, *The Evolution of Physics* (1938); Carl Seelig, un adinerado escritor, periodista independiente y crítico de arte suizo que para preparar su biografía de Einstein se entrevistó con muchas personas que habían conocido al físico, manteniendo también una interesante correspondencia con él; Antonina Vallentin, una periodista y amiga de Elsa, la segunda esposa de Einstein; Peter Michelmoré, que entrevistó extensamente a Einstein y a su hijo Hans Albert y que también obtuvo información de Mileva, la primera esposa de Albert; y Banesh Hoffmann, colaborador, junto a Infeld, de Einstein en el problema del movimiento en relatividad general, que contó con la ayuda de la fiel secretaria del creador de las teorías de la relatividad, Helen Dukas ³. Esto hasta comienzos de la década de 1970. A partir de finales de la misma década, coincidiendo con la celebración del centenario de su nacimiento, y sobre todo durante la siguiente, la de 1980, tuvieron lugar unos hechos que influirían poderosamente en los estudios einstenianos. Por un lado, la publicación de una biografía rigurosa tanto en lo personal como en lo científico, y muy bien escrita. Una biografía, además, en que la reconstrucción de la física de Einstein dominaba sobre los apartados personales. El autor de aquel libro, «*Subtle is the Lord...*» *The Science and the Life of Albert Einstein*, era un físico notable, perteneciente a las generaciones que construyeron la mecánica y electrodinámica cuánticas, y que había conocido personalmente al propio Einstein: Abraham Pais ⁴. Este libro mostró claramente que había todavía mucho que decir y que explorar para reconstruir fielmente el origen y desarrollo de la física einsteiniana. Claro que para ello se necesitaba acceder (Pais lo hizo) a un tesoro hasta entonces casi oculto, o por lo menos poco accesible: los documentos del Archivo Einstein, entonces todavía conservados en el Institute for Advanced Study de Princeton (la última morada académica de Einstein) al cuidado de Helen Dukas ⁵.

Tales documentos se encuentran en la base del otro hecho que marcaría el desarrollo posterior de los estudios einstenianos. Aunque con dificultades (llegó a producirse un pleito entre, por una parte, Otto Nathan, al que Einstein había nombrado depositario durante un tiempo, junto a Helen Dukas, de los derechos de su legado y, por otro, Princeton University Press y John Stachel, al que la editorial de New Jersey había designado editor del primer tomo planeado), el proyecto de publicar los escritos de Einstein -todo tipo de escritos, desde artículos hasta correspondencia- se puso finalmente en marcha. En 1987 aparecía el primer volumen de la serie *The Collected Papers of Albert Einstein*. Estaba dedicado a «The Early Years, 1879-1902» ⁶. El año pasado (2004) se publicaba el volumen 8 («The Berlin Years. Correspondence, January 1919-April 1920»), por el momento el último de los más de

treinta que seguramente integrarán la serie ⁷.

UN SER HUMANO COMO LOS DEMÁS

Ahora bien, la disponibilidad del primer tomo inicialmente impulsó más las indagaciones sobre la vida de Einstein que sobre su obra. Esto se debió a que lo más valioso y atractivo de aquel volumen era una serie de cartas que intercambiaron mientras fueron novios Albert Einstein y Mileva Maric, con quien se casó en 1903. Es cierto que esas cartas aportaron muchos detalles sobre las lecturas científicas del joven Albert, y que tales datos arrojaron luz acerca de su formación, pero finalmente quedaron eclipsados en gran medida por una revelación que incluían: que Mileva había tenido una hija de él hacia la segunda mitad de enero de 1902, una niña de cuyo destino nada ha podido saberse ⁸.

La constatación de que el gran héroe científico del siglo XX fue también, después de todo, un ser humano con todas las virtudes y defectos que adornan o ensombrecen las existencias de la mayoría de las personas, atrajo la atención de algunos que de otra forma, si se hubiesen tenido que circunscribir a la ciencia einsteniana, probablemente no hubieran podido llegar a escribir libros con Einstein como protagonista. Además, otros volúmenes de *The Collected Papers of Albert Einstein* continuaron suministrando munición para semejante empresa. Recordaré en este sentido un escrito atroz datado el 18 de julio de 1914 en el que Einstein imponía unas condiciones terribles a Mileva, con la que por entonces ya no se entendía en absoluto (se separaron poco después, llegando el divorcio en febrero de 1919), para continuar viviendo en el domicilio familiar. También una carta que una de las hijas, Ilse, de su prima Elsa Einstein Löwenthal (con la que se casó inmediatamente después de divorciarse de Mileva), dirigió el 22 de mayo de 1918 a George Nicolai, catedrático en Berlín y amigo de Einstein, en la que le confesaba que Albert dudaba entre casarse con su madre -con la que llevaba años de relación- o con ella, la hija. Finalmente, a lo largo de los últimos años han ido apareciendo documentos (cartas o diarios) que revelan relaciones que el creador de la relatividad mantuvo con otras mujeres ⁹. Habida cuenta de semejante material, no es sorprendente que hayan proliferado libros en que estos asuntos ocupan un lugar central. Libros entre los cuales sobresale, en mi opinión, el que escribieron dos periodistas, Roger Highfield y Paul Carter. Su título lo dice casi todo: *Las vidas privadas de Einstein* ¹⁰. Es, de todas maneras, un libro riguroso e interesante.

De hecho, la bibliografía que escarba en esa tierra (a veces fango) continúa creciendo. Aunque también se ocupa de su física, Dennis Overbye, director de la sección que *The New York Times* dedica a la ciencia, publicó en 2000 un libro -que acaba de aparecer en español- cuyo título también es expresivo: *Las pasiones de Einstein. La vida íntima de un genio* ¹¹.

EXCESIVA DEPENDENCIA DE «THE COLLECTED PAPERS OF ALBERT EINSTEIN»

Este libro, el de Overbye, me sirve también para comentar otro aspecto de la bibliografía dedicada a la ciencia y vida de Einstein: su excesiva dependencia de los contenidos de los volúmenes de *The Collected Papers of Albert Einstein* aparecidos hasta la fecha. Como ya indiqué, el último tomo publicado llega hasta abril de 1920. Queda, por consiguiente, todavía un largo trecho de la vida de Einstein por cubrir documentalmente; un trecho, además, que debe ser especialmente rico en

materiales, ya que, recordemos, fue a partir de noviembre de 1919, tras el anuncio de los resultados que confirmaban una de las predicciones (la curvatura de los rayos de luz en presencia de un campo gravitatorio) de su teoría general de la relatividad, cuando Einstein se convirtió en un personaje mundialmente célebre. Un repaso, incluso superficial, del texto de Overbye, al igual que de la mayoría de obras del mismo tipo, muestra que lo que se hace en él es manejar, con mayor o menor habilidad y acierto, los documentos ya publicados en *The Collected Papers*, diciendo poco o nada (nada nuevo u original, desde luego) del período posterior a 1920.

Existen, por supuesto, algunas excepciones. Entre los libros que pretenden cubrir *toda* la biografía de Einstein, el más completo y novedoso es, en mi opinión, el del periodista (estudió física) alemán y director del departamento de «Naturaleza y ciencia» de una cadena alemana de radio y televisión, Albrecht Fölsing: *Albert Einstein: Eine Biographie*¹². De los que indagan en episodios o apartados específicos, mencionaré el de Fred Jerome, *El expediente Einstein*, basado en el voluminoso expediente (unas mil quinientas páginas) que el Federal Bureau of Intelligence estadounidense, el FBI, reunió desde 1932 –antes, por consiguiente, de que Einstein se instalara definitivamente en Estados Unidos (lo hizo en 1933, tras la llegada de Hitler al poder en Alemania)– hasta su muerte, y en el que se le acusaba de numerosas actividades «antiamericanas», incluyendo ser simpatizante (cuando menos) comunista¹³.

EINSTEIN POR LOS CUATRO COSTADOS

Al igual que el FBI dirigido por el todopoderoso, siniestro y totalmente falto de escrúpulos John Edgar Hoover intentó escudriñar cualquier apartado «comprometido» de la vida de Einstein, legiones de autores han buscado y continúan buscando explorar todos los rincones de su biografía. Así se han publicado libros como *Todo sobre Einstein*, *Querido profesor Einstein. Correspondencia entre Albert Einstein y los niños*, *The Einstein Almanac*, o *Einstein 1905. The Standard of Greatness*, cuya justificación reside únicamente en satisfacer la curiosidad general, favoreciéndose del atractivo que aún mantiene el «Personaje del siglo XX», más aún en el «Año Einstein»¹⁴.

Otras obras recientes, o de los últimos años, poseen más interés. Max Jammer –al que muchos recordamos todavía (con agradecimiento y nostalgia) por su historia de la mecánica cuántica, al igual que por aquellos tres delicados y profundos libros, *Concepts of Space*, *Concepts of Mass* y *Concepts of Forces*– publicó en 1999 *Einstein and Religion*, un texto sin duda interesado (Jammer es un judío ortodoxo), pero no menos por ello un excelente ejercicio histórico-crítico¹⁵.

Asimismo, han aparecido nuevas biografías (y reeditado alguna: la vieja de Seelig), como la de Denis Brian, *Einstein*, digna y de la que puede aprenderse, aunque no sea comparable a la de Fölsing, o la de François de Closets, *No digas a Dios lo que tiene que hacer*, de la que los lectores potenciales pueden perfectamente prescindir, al menos en la opinión de quien escribe estas líneas¹⁶. Y es que de Closets es un autor oportunista donde los haya, como demuestra el hecho de que comience su libro con más de sesenta páginas dedicadas a la génesis de la carta que Einstein escribió en agosto de 1939 al presidente Roosevelt, alertándole del peligro que podrían entrañar las investigaciones en curso en Alemania sobre la fisión del uranio, páginas en que no sólo pretende hacernos creer saber lo

que pensaba Einstein (táctica que sigue en otras partes de su libro), sino también los tres inspiradores de la misiva: Leo Szilard, Paul Teller y Eugene Wigner. Comenzar una biografía de Einstein con la carta a Roosevelt no es, me parece, una buena manera de comprenderlo: firmó esa carta, sí, pero porque odiaba y temía lo que Hitler podía hacer, no siendo aquel acto, razonable y en modo alguno criticable, un hecho coherente con la mayor parte de su vida, ni en este sentido el que mejor lo caracteriza.

Especialmente interesantes son aquellos estudios que sitúan la vida y obra de Einstein en contextos históricos o culturales generales, y que lo hacen con el mayor de los rigores históricos. Thomas Levenson intentó acercarse a este modelo con su *Einstein in Berlin*, en el que al mismo tiempo que se narra lo que le aconteció durante los dieciocho años que vivió en Berlín, se recuperan algunos episodios de la vida política y cultural de aquel período de la capital prusiana¹⁷. La idea era buena, aunque el resultado añadió poco a lo ya dicho en obras que se han ocupado con anterioridad de esas dos historias por separado: la de Einstein y la del Berlín del káiser Guillermo y de la República de Weimar. Y es que insertar en la historia la biografía de un gigante de la ciencia como fue Einstein requiere habilidades históricas especiales. Habilidades como las que atesora Fritz Stern, uno de los pocos historiadores «generales» que se han atrevido con semejante empresa. Lo ha hecho en un libro vertido no hace mucho al español, *El mundo alemán de Albert Einstein*¹⁸. La táctica de Stern ha sido no centrarse únicamente en la vida y obra de Einstein, sino en su mundo, lo que significa que otros personajes comparten protagonismo con él. Personajes también extraordinarios, aunque menos conocidos que Einstein, como son: Paul Ehrlich, entre cuyos descubrimientos se encuentran el Salvarsán, el agente quimioterapéutico que combatía con bastante éxito la sífilis; Max Planck, el pionero de la física cuántica; Fritz Haber, el químico famoso tanto por su contribución a la «guerra química» durante la Primera Guerra Mundial, como por haber inventado el proceso de síntesis del amoníaco utilizando el nitrógeno atmosférico, cuyas consecuencias fueron tan beneficiosas para la producción de abonos artificiales; Walter Rathenau, industrial y político que murió asesinado durante la República de Weimar; y Chaim Weizmann, el químico y sionista padre del actual Estado de Israel.

Como buen historiador que es, Stern se esforzó por cumplir con tareas propias de su gremio, construyendo un fresco policromo en el que creatividad científica y biografías personales se combinan y enriquecen. Ahora bien, no es posible comprender su labor únicamente en términos profesionales. Hay más. Por una parte, la pasión y añoranzas de un historiador por un mundo perdido que también fue el suyo: Stern nació en Alemania, su padre fue médico de Weizmann, al que el joven Fritz llegó a conocer. «Yo nunca olvidaré –escribe– las lágrimas de mi padre cuando el tren salió de Breslau, cuando abandonó su ciudad natal en septiembre de 1938. Nunca había visto el rostro de mi padre inundado de lágrimas; se trataba de una singular explosión de sentimiento, de profunda pena por un pasado hecho trizas, y de preocupación por un futuro incierto».

Por otra parte, es imposible pasar por alto el hecho de que de todos los personajes que he mencionado y que protagonizan lo mejor del libro de Stern únicamente uno, Planck, no era de origen judío. La «cuestión» y mundo judío es otro de los temas de esta obra: penetra y afecta a prácticamente todos sus capítulos. ¿Podía ser de otra manera cuando se trata de reconstruir el «mundo alemán» de un científico como Einstein, y cuando quien lleva a cabo esa tarea de reconstrucción es, asimismo, una persona de origen judío, que tuvo por ello que abandonar Alemania,

e instalarse en Estados Unidos? Y, más importante todavía, ¿podemos esperar objetividad de semejante hombre e historiador? Algunos dirán que no. Yo creo que sí. Igual que podemos esperar que el historiador comprometido de una manera especial con, por poner un ejemplo, la causa de la libertad (un, digamos, Hobsbawm) no falsee sus análisis de, continuemos imaginando un caso posible, la Revolución Francesa, en la que ansias de libertad, ambiciones personales y terror se mezclaron en una combinación explosiva y no siempre humanitaria. Rigor y emociones no tienen por qué ser incompatibles. Sólo se necesita un poco de decencia.

¿Y LA FÍSICA DE EINSTEIN?

La mayor parte de los libros que he estado comentando tratan poco, o de manera poco original, sobre aquello que hace que la humanidad tenga a Albert Einstein como uno de sus grandes héroes: su ciencia, su maravillosa física, de la que puede decirse, sin exagerar, que cambió el mundo. Existe, sin embargo, un importante –aunque no demasiado numeroso– conjunto de historiadores que desde hace años están iluminando nuestros conocimientos de la génesis y desarrollo de las teorías de Einstein, al igual que de cómo fueron aceptadas esas teorías por otros científicos ¹⁹. La serie *Einstein Studies*, centrada en la relatividad general y publicada por Birkhäuser, es un buen lugar para hallar algunos de los mejores estudios que han producido esos historiadores, estudios que normalmente toman la forma del artículo especializado y no de la monografía ²⁰. Afortunadamente, hay excepciones (y se anuncian más para un futuro próximo). De entre las recientes, una de ellas es particularmente recomendable, aunque no esté centrada estrictamente en Einstein: el libro que Leo Corry, uno de los mejores especialistas en la obra einsteiniana, ha dedicado a la obra de Hilbert en la axiomatización de la física, que incluye la relación que se estableció entre el gran matemático de Gotinga y Einstein, cuando éste se encontraba próximo a culminar su obra maestra: la teoría de la relatividad general ²¹. Excelentes obras son también: *Electrodynamics from Ampère to Einstein*, de Olivier Darrigol, que explora el camino que condujo de la electrodinámica a la teoría de la relatividad especial; *Einstein et la relativité générale. Les chemins de l'espace-temps*, del físico galo convertido en historiador Jean Eisenstaedt; y *The Reign of Relativity. Philosophy and Physics, 1915-1925*, en la que Thomas Ryckman analiza las repercusiones de la relatividad de Einstein en la filosofía, cuestión esta esencial para comprender la historia de la filosofía a lo largo del siglo XX, especialmente de su primera mitad (no puede comprenderse la obra filosófica de autores como Moritz Schlick, Rudolf Carnap, Hans Reichenbach o Karl Popper sin tener en cuenta las relaciones que mantuvieron con la relatividad einsteiniana) ²².

LEER A EINSTEIN

Sería imperdonable que la bibliografía sobre Einstein se limitase a los estudios que otros han efectuado de su vida o de su obra. Es imprescindible disponer también de ediciones de sus escritos, en cualquier idioma; poder acceder directamente a lo que escribió, tanto sobre cuestiones de carácter estrictamente científico como sobre temas de otro tipo o de carácter más general. Limitándome al español, señalaré que disponemos de ediciones de sus artículos científicos de 1905, el *annus mirabilis* que se celebra este año; esto es, sus artículos sobre la estructura cuántica (corpuscular) de la luz, el movimiento browniano, la relatividad especial y la equivalencia entre masa y energía: *Einstein 1905: un año milagroso* (Crítica), *Cien años de relatividad* (Nivola) y *Einstein esencial* (Crítica).

Evidentemente, son lecturas exigentes, pero así es la ciencia ²³.

Con respecto a sus escritos de carácter general, en los que Einstein reflexionó a veces sobre diversos aspectos científicos, otras sobre acontecimientos sociales y políticos de su tiempo, mostrando siempre una aguda perspicacia, así como una gran preocupación por cuestiones como la educación, la cultura o la situación del pueblo judío, y también un valor cívico encomiable (todo ello expresado en una prosa excelente), disponemos de diversos materiales. *Mis ideas y opiniones* continúa siendo uno de mis favoritos, ahora junto a *Einstein esencial* (tengo que advertir que en este caso yo he sido el responsable de la edición y selección de los textos que incluye), sin olvidar *Mi visión del mundo* ²⁴. Nadie que desee conocer el tipo de persona que era Einstein, lo que pensaba acerca de temas científicos, filosóficos, políticos o, incluso, religiosos, debería dejar de leer al menos una de las tres obras anteriores.

Más superficiales, pero repletos de citas y documentos debidos a Einstein y conservados en los Archivos Einstein de Jerusalén, y con una gran profusión de magníficas y atractivas ilustraciones, son dos versiones de lo que esencialmente es un mismo libro, la primera aparecida en inglés en 2002, y la segunda en alemán en 2004: *The Einstein Scrapbook* y *Albert Einstein. Privat und ganz persönlich*, de Ze'ev Rosenkranz ²⁵.

EXPOSICIONES Y PUBLICACIONES ESPECIALES EN EL «AÑO EINSTEIN»

En un año como el presente, el «Año Einstein», no podían faltar exposiciones dedicadas a celebrar algún aspecto de la vida y obra de aquel alemán desarraigado que, sin tener ningún sentimiento nacionalista y tras ser durante algún tiempo apátrida, poseyó las nacionalidades suiza, alemana (de nuevo) y estadounidense. Sin duda la más importante de esas exposiciones ha sido la que se ha celebrado (del 16 de mayo al 30 de septiembre) en el Kronprinzenpalais, ubicado en la famosa avenida Unter den Linden (Bajo los tilos) de Berlín. Lo relevante en un lugar como el presente no es comentar esa exposición, sino señalar que para acompañarla, y dirigido por Jürgen Renn, uno de los máximos especialistas en la obra einsteniana, se ha editado un extenso catálogo en tres volúmenes, que constituye todo un tratado -uno de los mejores que existen, de hecho- sobre el mundo de Einstein ²⁶.

En España también se ha organizado alguna exposición. Una de ellas, *Einsteinen España* (Residencia de Estudiantes, Madrid; 26 de mayo-24 de julio), va acompañada de un catálogo que ha intentado cubrir los diversos aspectos de la relación que Einstein mantuvo con nuestro país; relaciones que pueden resumirse en tres: la recepción de sus ideas (libros publicados y científicos que se involucraron en la difusión de sus ideas -los Cabrera, Terradas o Plans-, o que se esforzaron por rebatirlas); la visita que realizó a Barcelona, Madrid y Zaragoza entre el 23 de febrero y el 14 de marzo de 1923; y la oferta de una cátedra extraordinaria en la Universidad de Madrid que el gobierno de la Segunda República realizó en abril de 1933 a Einstein (que en enero, tras el acceso de Hitler al poder en Alemania, había dimitido de todos sus puestos en Berlín), y que éste inicialmente aceptó, aunque finalmente abandonase la idea ²⁷.

Como se ve, muchos y variados son los mundos bibliográficos que pueden explorar los interesados en

saber quién era y qué hizo el «Personaje del siglo XX », Albert Einstein, «ingeniero del universo».

- ¹. Aquí recordaré los siguientes: «Lo que debemos a Einstein», *Investigación y Ciencia* (noviembre de 2004); «Einstein 2005», *PhysicsWorld*, 18, pp. 13-59 (enero de 2005); «Einstein's Legacy. Challenges in Physics», *Science*, 307, pp. 797-996 (11 de febrero de 2005); «Año mundial de la Física», *Revista Española de Física*, 19 (2005); «L'héritage Einstein: 1905-2005, un siècle de physique», *Les Dossiers de La Recherche*, 18 (febrero-abril de 2005); «Einstein's impacts in the 21st century» y «Einstein's visit to Asia», *AAPPS Bulletin*, 15 (números 1 y 2; febrero y abril de 2005); «La relativité a 100 ans. 1879-1955. Einstein, un homme d'exception», *Science & Vie (Hors-Serie)*; «The elusive icon: Einstein, 1905-2005», *Isis*, 95, pp. 610-648 (2005).
- ². Albert Einstein, «Autobiographisches/Autobiographical notes», en Paul A. Schilpp (ed.), *Albert Einstein: Philosopher-Scientist* (La Salle, Open Court, 1949), pp. 2-94. Existen versiones al español: Albert Einstein, *Notas autobiográficas* (Madrid, Alianza, 1984), y «Notas autobiográficas», en José Manuel Sánchez Ron (ed.), *Einstein esencial* (Barcelona, Crítica, 2005), pp. 41-83; cita en p. 55.
- ³. Alexander Moszkowski, *Einstein: Einblicke in seine Gedankenwelt* (Hamburgo-Berlín, 1921); Anton Reiser (pseudónimo de Rudolf Kayser), *Albert Einstein: A Biographical Portrait* (Nueva York, 1930); David Reichinstein, *Albert Einstein, sein Lebensbild und seine Weltanschauung* (Praga, 1935); Philipp Frank, *Einstein: Sein Leben und seine Zeit* (Múnich, 1949); Leopold Infeld, *Albert Einstein: His Work and its Influence* (Nueva York y Londres, 1950); Carl Seelig, *Albert Einstein und die Schweiz* (Zúrich, 1952); segunda edición: *Albert Einstein, eine dokumentarische Biographie* (Zúrich, 1954); tercera edición: *Albert Einstein, Leben und Werk eines Genies unserer Zeit* (Zúrich, 1960); Antonina Vallentin, *The Drama of Albert Einstein* (Garden City, 1954); Peter Michelmores, *Einstein: A Profile of the Man* (Londres, 1963); Banesh Hoffmann, con la colaboración de Helen Dukas, *Albert Einstein: Creator and Rebel* (Nueva York, 1972).
- ⁴. Abraham Pais, «*Subtle is the Lord...*» *The Science and Life of Albert Einstein* (Oxford, Clarendon Press, 1982). Existe versión en español (en la actualidad agotada) publicada por Ariel.
- ⁵. Más tarde, tras la muerte de Helen Dukas (1896-1982), el Archivo Einstein se trasladó, cumpliendo los deseos expresados por Einstein en su testamento, a la Universidad Hebrea de Jerusalén, que es la propietaria de los derechos literarios de Einstein.
- ⁶. John Stachel (ed.), *The Collected Papers of Albert Einstein*, vol. 1 (*The Early Years*) (Princeton, Princeton University Press, 1987).
- ⁷. Diana Kormos Buchwald, Robert Schulmann, József Illy, Daniel J. Kennefick y Tilman Sauer (eds.), *The Collected Papers of Albert Einstein* (Princeton, Princeton University Press, 2004).
- ⁸. Existe una versión en español de estas cartas: Albert Einstein, *Cartas a Mileva*, edición de José Manuel Sánchez Ron (Madrid, Mondadori, 1990).
- ⁹. Un lote de esas cartas salió a subasta el 26 de junio de 1998, ofrecida por Sotheby's de Nueva York. Contenía misivas intercambiadas entre Einstein y la rusa Margarita Konenkova, que vivía en Estados Unidos con su marido, el escultor ruso Sergei Konenkov, y de la que se sospechaba que era una espía soviética. El precio de salida del material fue de 250.000 dólares.
- ¹⁰. Roger Highfield y Paul Carter, *Las vidas privadas de Einstein* (Madrid, Espasa Calpe, 1996; versión original en inglés de 1993), p. 270.

11. Dennis Overbye, *Las pasiones de Einstein. Lavida íntima de un genio* (Barcelona, Lumen, 2005).
12. Albrecht Fölsing, *Albert Einstein: Eine Biographie* (Fráncfort, Suhrkamp, 1993). Existe versión en inglés: Albrecht Fölsing, *Albert Einstein. A Biography* (Nueva York, Viking, 1997).
13. Fred Jerome, *El expediente Einstein* (Barcelona, Planeta, 2002; versión original en inglés de 2002). Los documentos que utiliza Jerome están desde hace tiempo disponibles en la red, en la página del FBI.
14. Cynthia Phillips y Shana Priwer, *Todo sobre Einstein* (Barcelona, Ma Non Troppo, 2005; versión original en inglés de 2003); Alice Calaprice (ed.), *Querido profesor Einstein. Correspondencia entre Albert Einstein y los niños* (Barcelona, Gedisa, 2003; edición original en inglés de 2002); Alice Calaprice, *The Einstein Almanac* (Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 2005); John S. Rigden, *Einstein 1905. The Standard of Greatness* (Cambridge, Harvard University Press, 2005).
15. Max Jammer, *Einstein and Religion* (Princeton, Princeton University Press, 1999).
16. Denis Brian, *Einstein* (Madrid, Acento, 2005); François de Closets, *No digas a Dios lo que tiene que hacer* (Barcelona, Anagrama, 2005); Carl Seelig, *Albert Einstein* (Madrid, Espasa, 2005).
17. Thomas Levenson, *Einstein in Berlin* (Nueva York, Bantam Books, 2003).
18. Fritz Stern, *El mundo alemán de Albert Einstein* (Barcelona, Paidós, 2003; versión original en inglés de 1999). Véase también otro librito, que en realidad no añade demasiado al anterior: Fritz Stern, *La Alemania de Einstein* (Madrid, Taller de Mario Muchnik, 2005).
19. La más estudiada por este grupo es la teoría de la relatividad general. Entre los motivos que explican este hecho se encuentra el hecho de que la teoría especial ha sido tratada más en el pasado, y en más de un sentido su reconstrucción ofrece menos dificultades. Para un ejemplo de estudio de esta última teoría, véase Arthur I. Miller, *Albert Einstein's Special Theory of Relativity* (Reading, Addison Wesley, 1981). En español, consúltese José Manuel Sánchez Ron, *El origen y desarrollo de la relatividad* (Madrid, Alianza, 1983, 1985).
20. Entre los volúmenes de esta serie véanse, por ejemplo, Don Howard y John Stachel (eds.), *Einstein and the History of General Relativity* (Boston, Birkhäuser, 1989); Hubert Goenner, Jürgen Renn, James Ritter y Tilman Sauer (eds.), *The Expanding Worlds of General Relativity* (Boston, Birkhäuser, 1999). Otra buena referencia es la colección de artículos contenidos en John Stachel, *Einstein, from «B» to «Z»* (Boston, Birkhäuser, 2002).
21. Leo Corry, *David Hilbert and the Axiomatization of Physics (1898-1918). From Grundlagender Geometrie to Grundlagen der Physik* (Dordrecht, Kluwer, 2004).
22. Olivier Darrigol, *Electrodynamics from Ampère to Einstein* (Oxford, Oxford University Press, 2000); Jean Eisenstaedt, *Einstein et la relativité générale. Les chemins de l'espace-temps* (París, CNRS, 2002); Thomas Ryckman, *The Reign of Relativity. Philosophy and Physics, 1915-1925* (Oxford, Oxford University Press, 2005).
23. John Stachel (ed.), *Einstein 1905: un año milagroso* (Barcelona, Crítica, 2001), *Cien años de relatividad* (Madrid, Nivola, 2004); *Einstein esencial, op. cit.*, «Séptima parte» (incluye no sólo los artículos de 1905 sino también otros sobre la relatividad general).
24. Albert Einstein, *Mis ideas y opiniones* (Barcelona, Bon Ton, 2000); *Einstein esencial, op. cit.*; Albert Einstein, *Mi visión del mundo* (Barcelona, Tusquets, 2005).
25. Ze'ev Rosenkranz, *The Einstein Scrapbook* (Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 2002) y *Albert Einstein. Privat*

und ganzpersönlich (Albert-Einstein-Archiv, Jüdische National- und Universitätsbibliothek, Hebräische Universität Jerusalem/Historisches Museum Bern, Verlag Neue Zürcher Zeitung, 2004).

²⁶. Jürgen Renn (ed.), *Albert Einstein, Ingenieur des Universums* (Berlín, Wiley-VCH Verlag, 2005).

²⁷. José Manuel Sánchez Ron y Ana Romero de Pablos (eds.), *Einstein en España* (Madrid, Residencia de Estudiantes, 2005).