EINSTEIN: EL HOMBRE Y EL GENIO

José A. de Azcárraga[1]

Publicado en el Anuario del curso 2000-01 de *Mètode*, Revista de Investigación de la Univ. de Valencia, págs. 13-18

La reciente publicación en español de una antigua recopilación de las ideas de Einstein (A. Einstein: *Mis ideas y opiniones*, Bon Ton 2000) sobre cuestiones sociales, políticas y sobre la ciencia en general da pie a trazar unos pocos aspectos de su perfil humano, ya que sus contribuciones a la física son sobradamente conocidas. Ningún científico ha gozado de una fama tan universal como la suya. Preguntado una vez por su profesión, respondió sin titubear: "modelo masculino", aludiendo a la atención que le dedicaban los fotógrafos. Cierto es que sólo unos pocos entre los millones que le rindieron tributo comprendían la trascendencia de sus descubrimientos y que muchos de sus admiradores, atraídos sólo por lo misterioso, hubieran quedado decepcionados de haberlos entendido.

Einstein y el judaísmo

El hecho de ser judío fue un factor determinante en la vida de Einstein. Parece ser que recibió el nombre de Abraham en su circuncisión, nombre que sus padres cambiaron después por el de Albert por comenzar por la misma letra. Aunque su familia no ocultaba su judaísmo, tampoco era particularmente observante de sus tradiciones y Einstein, de niño, fue incluso a un colegio católico. Su primera identificación con su condición judaica fue en Praga: en aquella época, la del emperador Francisco José, un profesor universitario debía pertenecer a algún credo -aunque sólo fuera para poder realizar adecuadamente el juramento de lealtad- y, forzado a ello, Einstein se declaró entonces judío. Pero fue en Alemania donde descubrió claramente su identidad: "cuando vivía en Suiza no me di cuenta de mi judaísmo; todo cambió cuando me trasladé a Berlín". El judaísmo de Einstein, no obstante, estaba basado más en su carácter ético que en un fondo religioso: "para mí, el judaísmo está casi exclusivamente relacionado con la actitud moral ante la vida". Y es que éste -en opinión de Einstein- "no es un credo: el Dios judío es simplemente la negación de la superstición, un resultado imaginario de su eliminación". Por lo que se refiere a sus propias creencias, Einstein afirmaba: "Creo en el Dios de Espinoza que se manifiesta en la armonía ordenada de todo lo que existe, no en un Dios que se preocupa del destino y las acciones de los seres humanos". "No creo en el libre albedrío. Las palabras de Schopenhauer 'el hombre puede hacer lo que quiere, pero no puede decidir qué es lo que quiere' me acompañan en todas las situaciones de mi vida y me reconcilian con las acciones de los demás... Esta conciencia de la falta de libertad me impide tomar a mis congéneres y a mí mismo

[1]Catedrático de Física Teórica de la Univ. de Valencia y miembro del IFIC (CSIC-UVEG). Página web: http://www.uv.es/~azcarrag ; http://lie.ific.uv.es/ .

demasiado en serio..." "A mí me basta... con el conocimiento... de la mínima parte de la Razón que se manifiesta en la Naturaleza".

Como consecuencia de su identificación con el pueblo judío durante su estancia en Berlín, Einstein se hizo, tras algunas dudas iniciales, ferviente sionista a partir de 1919. Distinguiendo -de modo ciertamente algo sutil- entre nacionalismo y sionismo, afirmó: "Soy contrario al nacionalismo pero estoy a favor del sionismo". Conforme su fama fue aumentando, su vinculación a la causa sionista fue cada vez mayor. Su apoyo a la creación de la Universidad Hebrea, por ejemplo, fue decisivo: en el viaje a los Estados Unidos de 1921 acompañó a Chaim Weizmann con objeto de recabar fondos para esa universidad.

Su apoyo a la causa judía -aunque sus opiniones sobre el sionismo no fueran siempre compartidas por los judíos de Palestina- motivó que a la muerte de Weizmann (que era un químico de prestigio) en 1952, Ben Gurion sugiriera a Einstein como siguiente presidente de Israel. Einstein declinó el ofrecimiento (que, de aceptar, hubiera contado con la segura aprobación del Knesset) que le fue transmitido por Abba Eban, entonces embajador en USA. "Conozco algo sobre la Naturaleza, pero prácticamente nada sobre los hombres" afirmó, estableciendo así un criterio que, de aplicarse, dejaría a un buen número de Estados sin su cabeza visible. Cabe preguntarse, como me comentó en una ocasión el entonces presidente de Israel, Dr. Navón, las consecuencias que hubiera tenido para Israel de aceptar la oferta.

Einstein y el pacifismo

Einstein fue toda su vida un pacifista convencido. Desde sus tiempos escolares en el Luitpold Gymnasium, el militarismo le resultaba odioso: "el que se siente en condiciones de marchar con placer, codo con codo, al son de la música marcial, ha recibido un cerebro grande sólo por equivocación, puesto que le hubiera bastado con la médula espinal". Al comienzo de la primera guerra mundial, por ejemplo, rehusó tener nada que ver con el 'Manifiesto al Mundo Civilizado' en el que 93 intelectuales alemanes trataban de alguna forma de justificar la actitud alemana (Planck, el iniciador de la física cuántica, cuyo centenario se cumplió el 14-XII-2000, fue uno de los firmantes). El pacifismo de Einstein, sin embargo, no le impidió sentirse beligerante posteriormente cuando juzgó en peligro la libertad. Por eso firmó, a instancias de Leo Szilard y en presencia de Edward Teller, ambos físicos, la fatídica carta que a título personal envió al presidente Roosevelt el 2 de Agosto de 1939. Reproduzco aquí, por su importancia histórica, los párrafos más significativos:

Recientes trabajos de E. Fermi y L. Szilard, que me han sido comunicados en forma manuscrita, me inclinan a pensar que el elemento uranio puede convertirse en una nueva e importante fuente de energía en el futuro inmediato. Ciertos aspectos de la situación requieren vigilancia y, si fuera necesario, rápida actuación por parte de la Administración. Creo, por tanto, que mi deber es llamar su atención sobre los hechos y recomendaciones que siguen.

En el transcurso de los cuatro últimos meses se ha hecho probable -gracias al trabajo de Joliot en Francia y Szilard en América- la posibilidad de desatar reacciones en cadena en una gran masa de uranio, por lo que se generarían vastas cantidades de energía...

Este nuevo fenómeno conduciría también a la construcción de bombas... Una sola bomba de ese tipo... podría muy bien destruir un puerto entero junto con parte del territorio circundante.

... Tengo entendido que Alemania ha suspendido actualmente la venta de uranio procedente de las minas de Checoslovaquia de las que se ha apoderado. El hecho... podría quizás comprenderse si se tiene en cuenta que el hijo del Subsecretario de Estado alemán, von Weizsäcker, pertenece al Instituto Kaiser Guillermo de Berlín, donde están siendo repetidas parte de las investigaciones americanas sobre el uranio.

La carta no llegó a Roosevelt hasta Octubre, quien respondió que juzgaba la información remitida de gran importancia. Poco después se creaba el Comité Asesor sobre Uranio; el resto es bien conocido. Lo que es menos conocido es que también existió 'otra' carta: el 24 de Abril de 1939, tres meses antes que Einstein, los científicos de Hamburgo Paul Harteck y Wilhem Groth escribían al Ministerio de la Guerra alemán un mensaje que incluía este párrafo "En nuestra opinión, es probable que los más recientes desarrollos de la física nuclear hagan posible la producción de un explosivo más poderoso que los convencionales en muchos órdenes de magnitud".

Einstein nunca formó parte del Comité Asesor sobre Uranio y, que se sepa, nada tuvo que ver con el desarrollo del Proyecto Manhattan. Después de la triste comprobación de la efectividad de la bomba atómica en Agosto de 1945 sobre Hiroshima y Nagasaki[2], diría: "Hubiera preferido ser fontanero". ¿Demasiado tarde? Es difícil valorar la responsabilidad de Einstein en la aparición de la bomba atómica. Es harto probable que sin su carta todo hubiera seguido un curso semejante; en 1940, por ejemplo, Rudolf Peierls -después Sir Rudolf, entonces otro huido de Alemania nazi- había alertado a los británicos sobre la posible viabilidad de un explosivo atómico. El temor de que Alemania lo consiguiera antes era la preocupación general: la fisión del uranio había sido descubierta por Hahn y Strassmann en el Instituto Kaiser Guillermo (hoy Instituto Max Planck) en 1938. De hecho, muchos de los científicos que participaron en el proyecto de construcción de la bomba atómica trataron sin éxito de detenerlo tras la rendición alemana[3]. Pero, aunque probablemente el eminente físico alemán Werner Heisenberg conocía bien las bases para obtener material fisionable para construir una bomba atómica (el 26 de Febrero de 1942 dió una charla titulada "Fundamentos físicos para obtener energía de la fisión del uranio", a la que siguieron otras dos a altos oficiales del ejército alemán el 4-VI-42 y el 6-V-43), los alemanes no estuvieron nunca cerca de alcanzarla. Las grabaciones secretas realizadas en Farm Hall (una casa de campo cerca de Cambridge), donde los británicos mantuvieron recluidos a Heisenberg, Hahn,

[2]La bomba que estalló el 6 de Agosto a las 8h. 15min. sobre Hiroshima, de una potencia ridícula comparada con las actuales, produjo unas 100.000 víctimas, y una cifra bastante menor la de Nagasaki (el presidente Truman recibió este frío despacho tras la explosión de Hiroshima: *Results clear cut successful in all respects. Visible effects greater than in any tests...*). No fue, sin embargo, el peor bombardeo de la guerra: el siniestro *record* corresponde al 'bombardeo estratégico' de la ciudad alemana de Dresde, que fue arrasada ese mismo año por 245 *Lancaster* de la R.A.F. Las cifras, sin embargo, varían mucho según las fuentes.

[3]Szilard, por ejemplo, que era quien había convencido a Einstein para que firmara la carta al presidente Roosevelt, escribió informe tras informe para evitar que la bomba fuera lanzada sobre los japoneses y finalmente sugirió en vano que fuera 'ensayada' ante un panel internacional con representación japonesa de forma que provocara la rendición del Japón sin pérdida de vidas.

von Weiszäcker, von Laue, Harteck, y otros durante seis meses incluyendo Agosto de 1945, muestran el asombro de los científicos alemanes ante las noticias de la bomba de Hiroshima, al darse cuenta de que habían estado muy por detrás de los aliados.

Después de la guerra, Einstein afirmó: "si hubiera sabido que los alemanes no iban a poder desarrollar la bomba atómica, no hubiera hecho nada por ella". En cualquier caso, Einstein dedicó desde entonces toda su influencia y su prestigio para advertir a la humanidad del riesgo de un holocausto nuclear. Dos días antes de su muerte firmó un manifiesto promovido por Bertrand Russell [4] dirigido a todos los científicos del mundo en contra de la guerra que daría origen a las Conferencias de Pugwash. El manifiesto, publicado después de su muerte, formulaba esta pregunta: ¿vamos a poner fin a la raza humana o renunciará la Humanidad a la guerra? La idea de que, como Cartago tras la tercera guerra púnica, la Humanidad pudiera desaparecer tras la tercera guerra mundial -"la cuarta sería con hachas de piedra", decía- le persiguió hasta su muerte, que acaeció el 18 de Abril de 1955. Cuando Newton murió, sus restos fueron depositados tras solemnes exequias en la abadía de Westminster junto con los de los más ilustres hijos del Reino Unido. Por expreso deseo de Einstein, su funeral fue sencillo e íntimo, y sus cenizas depositadas en algún lugar desconocido.

Einstein, genio científico

Por lo que se refiere a la ciencia y al método científico, Einstein pertenece al nutrido grupo de físicos (que cuenta con muchos ilustres miembros, como P.A.M. Dirac o C.N. Yang) que considera que las ideas y las leyes básicas de la ciencia no pueden extraerse solamente de la experiencia. Lejos queda ya el célebre *hipotheses non fingo* de los *Principia* de Newton, quien expresaba así su convicción de que los conceptos básicos de su sistema estaban extraídos de la Naturaleza. En contraste, en opinión de Einstein, el físico teórico está cada vez más obligado a guiarse por consideraciones puramente matemáticas y formales. Y continúa: "El teórico que sigue ese camino no debe ser considerado caprichoso, sino que debe permitírsele dar rienda suelta a su imaginación, ya que no hay otro camino para conseguir el objetivo". Este objetivo no lo fija el método científico, aunque proporciona los medios para conseguirlo. Por supuesto, "una teoría tiene una ventaja muy importante si sus conceptos básicos e hipótesis fundamentales están próximos a la experiencia". Ello confiere una mayor confianza en la teoría, ya que "se requiere mucho menos tiempo y esfuerzo descartar esa teoría por la experimentación". Pero, para Einstein, "conforme aumenta la profundidad de nuestro conocimiento, hay que abandonar cada vez más estas ventajas en nuestra búsqueda de simplicidad y uniformidad en los fundamentos de la teoría física".

¿Dónde radicó la esencia del genio de Einstein? Einstein había manifestado en ocasiones que su cerebro debería ser utilizado con fines científicos. Durante la autopsia le fue extraído y, cortado en unas 240 piezas, permaneció durante años en un jarro en poder del patólogo que se la practicó. En 1985 fue estudiado por primera vez por neuroanatomistas de la Universidad de Berkeley y, en 1999, la revista científica

[4] Junto con Born, Bridgman, Joliot-Curie, Muller, Pauling, Powell y Yukawa, todos ellos premios Nobel de física salvo el tercero (química) y el cuarto (fisiología y medicina). Firmaron también Infeld, Rotblat y el propio Russell.

The Lancet publicó el primer estudio anatómico detallado, realizado por científicos de la universidad canadiense McMaster. El cerebro de Einstein es de un peso (1230 grs) ligeramente inferior al promedio, pero no parece haber una especial relación entre peso del cerebro e inteligencia: por ejemplo, el cerebro de Anatole France pesaba 1017 grs, y el de Iván Turgenev 2012 grs. Sin embargo, los investigadores de McMaster encontraron que los lóbulos parietales, importantes en el razonamiento espacial y matemático (esencial, por ejemplo, en la formulación de la teoría de la relatividad), eran más grandes y simétricos en el cerebro de Einstein que en cerebros de personas de edad parecida. Se encontró también que la cisura de Silvio y los opérculos parietales estaban prácticamente ausentes, algo que quizá permitiera una conexión nerviosa más eficaz y, por tanto, una mayor inteligencia, de acuerdo con ideas que se remontan a S. Ramón y Cajal. Quién sabe; el conocimiento de la base neurobiológica de los procesos cerebrales que determinan la consciencia y el razonamiento está aún en su infancia, aunque hay una correlación entre ciertas funciones cognitivas y la estructura de las áreas del cerebro que median esas funciones. En cualquier caso, algo sí se sabe, y desde hace milenios: como dijo el propio Einstein, "el desarrollo mental del individuo y su modo de formar los conceptos depende del lenguaje hasta un nivel muy elevado... En este sentido, pensamiento y lenguaje están unidos entre sí". O, más brevemente: expresarse mal es pensar mal, un problema mucho más serio, hoy y siempre, de lo que parece.

Conclusión

Prácticamente la totalidad de las grandes ideas de la física moderna -relatividad, teoría cuántica, cosmología- nacieron en el primer cuarto del siglo XX. La contribución de Einstein a esas ideas fue mayor que la de cualquier otro científico. Por ello -y debido a la estructura social del mundo en el que le tocó vivir- poseyó un público como ningún otro científico ha tenido después, y se solicitaron frecuentemente sus opiniones sobre religión, filosofía, política y otros temas, opiniones que no fue remiso en emitir e incluso en modificar con el curso del tiempo. En ninguno de estos campos, sin embargo, realizó ninguna aportación comparable a las que hizo en el campo de la física, a la que dedicó lo mejor de su actividad. Sorprende, por ejemplo -y más en un científico- que entre sus muchas consideraciones sobre la naturaleza humana (hechas pese a afirmar no conocerla), no haya ninguna alusión a las consecuencias que para esa naturaleza supone la evolución. De hecho, el nombre de Darwin aparece mencionado en el libro *Mis ideas y opiniones*, creo, una sola vez, y marginalmente. Sus ideas sobre la imperiosa necesidad de 'un gobierno mundial' son más propias de un visionario que de un conocedor de las sociedades humanas. Quizá Einstein no tuvo oportunidad de leer el '1984' de George Orwell, quien tenía una visión más realista de los supergobiernos: '1984' se publicó en 1949, sólo seis años antes de la muerte de Einstein. Su puesto en la historia, sin embargo, está garantizado por sus contribuciones a la ciencia y por ser, junto con Newton, uno de los dos físicos más grandes que han existido (Einstein decía, refiriéndose a Newton, que se había apoyado en los hombros de gigantes). Por ello, si Einstein viviera hoy, contemplaría con satisfacción cómo la física moderna ha realizado prometedores avances en el camino de la teoría unificada y de la geometrización de la naturaleza que tanto buscara él, y cómo otros ilustres y nobelizados físicos actuales, como C.N. Yang, S. Weinberg y G. 't Hooft, piensan que la teoría cuántica, que nunca le convenció ("Dios no juega a los dados", decía), no puede considerarse como definitiva en su forma actual.

Casi un siglo después del annus mirabilis (1905) en el que Einstein hizo sus descubrimientos más importantes (salvo la relatividad general, que es de 1916) la ciencia continúa explorando el universo de Einstein. Los problemas que él no pudo resolver determinan, todavía hoy, la frontera del conocimiento. Por ello, apenas entrados en un nuevo milenio, es conveniente recordar lo que el propio Einstein afirmó en 1952: "sólo hay unas cuantas personas ilustradas con una mente lúcida y un buen estilo en cada siglo. Lo que nos ha quedado de su obra es uno de los tesoros más preciados de la humanidad... No hay nada mejor para superar la presuntuosidad modernista".

Algunas opiniones de Einstein

Los ideales que han iluminado mi camino, y que con el paso del tiempo han renovado mi coraje para enfrentar la vida animosamente, han sido la amabilidad, la belleza y la verdad.

Aunque soy un típico solitario en mi vida diaria, mi conciencia de pertenecer a la invisible comunidad de los que luchan por la verdad, la belleza y la justicia me ha preservado de sentirme aislado.

La experiencia más bella y profunda que un hombre puede tener es el sentimiento de lo misterioso. Es el principio subyacente de la religión así como de todo serio emprendimiento en el arte y la ciencia. Aquél que nunca ha tenido esa experiencia me parece, si no muerto, al menos ciego.

En estos tiempos materialistas que vivimos, la única gente profundamente religiosa son los investigadores científicos serios.

Soy un partidario del ideal de la democracia, aunque conozco bien las debilidades de la forma democrática de gobierno. La igualdad social y la protección económica del individuo siempre me han parecido importantes finalidades comunales del estado.

Los privilegios basados en la posición o en la propiedad me han parecido siempre injustos y perniciosos, como también me lo pareció todo culto exagerado a la personalidad.

Es vital para una educación fecunda que se desarrolle en el joven una capacidad de pensamiento crítico independiente, desarrollo que corre graves riesgos si se le sobrecarga con muchas y variadas disciplinas.

Educación es lo que queda cuando se olvida lo que se aprendió en la escuela.

Bibliografía sobre Einstein y su pensamiento

A. Einstein: *La relatividad al alcance de todos*, Biblioteca Scientia, dirigida por J.Rey Pastor (1916, traduc. española 1925)
A. Einstein y L. Infeld: *La física, aventura del pensamiento* (trad. esp. 1939)
P.A. Schilpp (editor): *Albert Einstein: philosopher-scientist*, vols I y II, Open Court Clasics (1949)
J. Bernstein: *Einstein*, Fontana (1973)
B. Hoffmann and H. Dukas: *Einstein*, Paladin (1975)
Physics Today: *Einstein centennial* (Marzo 1979)
Jewish National and University Library, Berman Hall, Jerusalén (1979): *Einstein, 1879-1979*
A.P. French (editor): *Einstein, A centenary volume*, Heinemann (1979)
A. Pais: *Einstein and the quantum theory*, Rev. Mod. Phys. **51**, 853 (1979)
Bulletin of the Atomic Scientists: *Einstein and peace*, (Marzo 1979)
Correo de la Unesco: *Einstein* (Mayo de 1979)
J.M. Sánchez Ron: *Relatividad especial, relatividad general. Orígenes, desarrollo y recepción por la comunidad científica*, ICE-UAB (1981)
J.A. de Azcárraga: *En el centenario del nacimiento de Einstein*, Seminario de teoría de la ciencia, compilado por M.A. Quintanilla, Acta Salmanticensia **131**, 113-136 (1982)
A. Pais: *El señor es sutil...*, Ariel (1982; traduc.esp.: 1984)
L. Pyenson: *El joven Einstein*, Alianza universidad (1985; traduc.esp.: 1990)
L. Navarro Veguillas: *Einstein, profeta y hereje*, Tusquets (1990)
M. White y J. Gribbin: *Einstein: a life in science*, Pocket Books (1993)
T. Hey y P. Walters: *Einstein's mirror*, Cambridge Univ. Press (1997)
A. Einstein: *Mis ideas y opiniones*, Bon Ton (textos de Einstein de diversas fechas; ed.esp. 2000)
Einstein en la red: http://www.aip.org/history/einstein