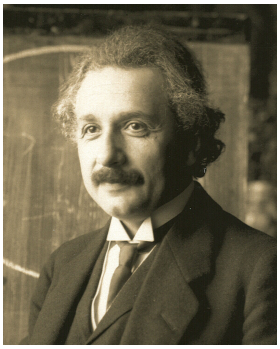
Albert Einstein

Albert Einstein	
 Einstein en 1921	
Nacimiento	14 de marzo de 1879 Ulm, Wurtemberg, Imperio alemán
Fallecimiento	18 de abril de 1955 (76 años) Princeton, Nueva Jersey, Estados Unidos
Residencia	Alemania, Italia, Suiza, EE. UU.
Nacionalidad	Alemán (1879-96, 1914-33) Suizo (1901-55) Estadounidense (1940-55)
Campo	Física
Instituciones	Oficina de Patentes Suiza Universidad de Zúrich Universidad Carolina Instituto Kaiser Wilhelm Universidad de Leiden Inst. de Estudios Avanzados
Alma máter	Escuela Politécnica Federal de Zúrich
Supervisor doctoral	Alfred Kleiner
Estudiantes destacados	Hans Tanner
Conocido por	Teoría de la Relatividad que engloba a la teoría de la relatividad general y a la Teoría de la relatividad especial Movimiento browniano Efecto fotoeléctrico
Premios destacados	Premio Nobel de Física (1921) Medalla Copley (1925) Medalla Max Planck (1929)
Cónyuge	Mileva Marić Elsa Löwenthal (después *Einstein*)
Firma	

Albert Einstein (Ulm, Alemania, 14 de marzo de 1879 – Princeton, Estados Unidos, 18 de abril de 1955) fue un físico de origen alemán, nacionalizado suizo y estadounidense. Está considerado como el científico más importante del siglo XX.[1]

En 1905, cuando era un joven físico desconocido, empleado en la Oficina de Patentes de Berna, publicó su teoría de la relatividad especial. En ella incorporó, en un marco teórico simple fundamentado en postulados físicos sencillos, conceptos y fenómenos estudiados antes por Henri Poincaré y por Hendrik Lorentz. Como una consecuencia lógica de esta teoría, dedujo la ecuación de la física más conocida a nivel popular: la equivalencia masa-energía, $E=mc^2$. Ese año publicó otros trabajos que sentarían bases para la física estadística y la mecánica cuántica.

En 1915 presentó la teoría de la relatividad general, en la que reformuló por completo el concepto de gravedad.[2] Una de las consecuencias fue el surgimiento del estudio científico del origen y evolución del Universo por la rama de la física denominada cosmología. En 1919, cuando las observaciones británicas de un eclipse solar confirmaron sus predicciones acerca de la curvatura de la luz, fue idolatrado por la prensa.[3] Einstein se convirtió en un icono popular de la ciencia mundialmente famoso, un privilegio al alcance de muy pocos científicos.[1]

Por sus explicaciones sobre el efecto fotoeléctrico y sus numerosas contribuciones a la física teórica, en 1921 obtuvo el Premio Nobel de Física y no por la Teoría de la Relatividad, pues el científico a quien se encomendó la tarea de evaluarla, no la entendió, y temieron correr el riesgo de que luego se demostrase errónea.[4] [5] En esa época era aún considerada un tanto controvertida.

Ante el ascenso del nazismo, hacia diciembre de 1932, el científico abandonó Alemania con destino a Estados Unidos, donde impartió docencia en el *Instituto de Estudios Avanzados* de Princeton. Se nacionalizó estadounidense en 1940. Durante sus últimos años trabajó por integrar en una misma teoría la fuerza gravitatoria y la electromagnética. Murió en Princeton, Nueva Jersey, el 18 de abril de 1955.

Aunque es considerado el «padre de la bomba atómica», abogó en sus escritos por el pacifismo, el socialismo y el sionismo. Fue proclamado como el «personaje del siglo XX» y el más preeminente científico por la revista Time.[6]

Biografía

Este artículo o sección necesita **referencias** que aparezcan en una **publicación acreditada**, como revistas especializadas, monografías, prensa diaria o páginas de Internet fidedignas.
Puedes añadirlas **así** o avisar al autor principal del artículo [7] en su página de discusión pegando: {{subst:Aviso referencias|Albert Einstein}} ~~~~

Infancia

Nació en la ciudad alemana de Ulm, cien kilómetros al este de Stuttgart, en el seno de una familia judía. Sus padres eran Hermann Einstein y Pauline Koch. Su padre trabajaba como vendedor, aunque luego ingresó en la empresa *electroquímica Hermann*. Desde sus comienzos, demostró cierta dificultad para expresarse, por lo que aparentaba poseer algún retardo que le provocaría algunos problemas. Al contrario que su hermana menor, Maya, que era más vivaracha y alegre, Albert era paciente y metódico y no gustaba de exhibirse. Solía evitar la compañía de otros infantes de su edad y a pesar de que como niños, también tenían de vez en cuando sus diferencias, únicamente admitía a su hermana en sus soledades. Cursó sus estudios primarios en una escuela católica; un periodo difícil que sobrellevaría gracias a las clases de violín que le daría su madre, (instrumento que le apasionaba y que continuó tocando el resto de sus días) y a la introducción al álgebra que le descubriría su tío Jakob.[8]

Albert Einstein en 1893, a la edad de catorce años.

Su tío, Jacob Einstein, un hombre con gran incentiva e ideas, convenció al padre de Albert para que construyese una casa con un taller, en donde llevarían a cabo nuevos proyectos y experimentos tecnológicos de la época a modo de obtener unos beneficios, pero, debido a que los aparatos y artilugios que afinaban y fabricaban eran productos para el futuro, en el presente carecían de compradores y el negoció fracasó. El pequeño Albert, creció motivado entre las investigaciones que se llevaban a cabo en el taller y todos los aparatos que allí había. Además, su tío incentivó sus inquietudes científicas proporcionándole libros de ciencia. Según relata el propio Einstein en su autobiografía, de la lectura de estos libros de divulgación científica nacería un constante cuestionamiento de las afirmaciones de la religión; un libre pensamiento decidido que fue asociado a otras formas de rechazo hacia el Estado y la autoridad. Un escepticismo poco común en aquella época, a decir del propio Einstein. Su paso por el Gymnasium (instituto de bachillerato), sin embargo, no fue muy gratificante: la rigidez y la disciplina militar de los institutos de secundaria de la época de Bismarck le granjearon no pocas polémicas con los profesores: «tu sola presencia mina el respeto que me debe la clase», le dijo uno de ellos en una ocasión. Otro le dijo que «nunca llegaría a nada».[*cita requerida*]

El colegio no lo motivaba, y aunque era excelente en matemáticas y física, no se interesaba por las demás asignaturas. A los 15 años, sin tutor ni guía, emprendió el estudio del cálculo infinitesimal. La idea, claramente infundada, de que era un mal estudiante proviene de los primeros biógrafos que escribieron sobre Einstein, que confundieron el sistema de calificación escolar de Suiza con el alemán (un seis en Suiza era la mejor calificación).[*cita requerida*]

En 1894 la compañía Hermann sufría importantes dificultades económicas y los Einstein se mudaron de Múnich a Pavía en Italia cerca de Milán. Albert permaneció en Múnich para terminar sus cursos antes de reunirse con su familia en Pavía, pero la separación duró poco tiempo: antes de obtener su título de bachiller decidió abandonar el Gymnasium.[*cita requerida*]

Entonces, la familia Einstein intentó matricular a Albert en el Instituto Politécnico de Zúrich (*Eidgenössische Technische Hochschule*) pero, al no tener el título de bachiller, tuvo que presentarse a una prueba de acceso que suspendió a causa de una calificación deficiente en una asignatura de letras. Esto supuso que fuera rechazado inicialmente, pero el director del centro, impresionado por sus resultados en ciencias, le aconsejó que continuara sus estudios de bachiller y que obtuviera el título que le daría acceso directo al Politécnico. Su familia le envió a Aarau para terminar sus estudios secundarios y Einstein obtuvo el título de bachiller alemán en 1896, a la edad de 16 años. Ese mismo año renunció a su ciudadanía alemana e inició los trámites para convertirse en ciudadano suizo. Poco después el joven Einstein ingresó en el Instituto Politécnico de Zúrich, matriculándose en la *Escuela de orientación matemática y científica*, con la idea de estudiar física.[*cita requerida*]

Durante sus años en la políticamente vibrante Zúrich, descubrió la obra de diversos filósofos: Baruch Spinoza, David Hume, Immanuel Kant, Karl Marx, Friedrich Engels y Ernst Mach. También tomó contacto con el movimiento socialista a través de Friedrich Adler y con cierto pensamiento inconformista y revolucionario en el que mucho tuvo que ver su amigo Michele Besso. En 1898 conoció a Mileva Maric, una compañera de clase serbia, también amiga de Nikola Tesla, de talante feminista y radical, de la que se enamoró. En 1900 Albert y Mileva se graduaron en el Politécnico de Zürich y en 1901 consiguió la ciudadanía suiza. Durante este período discutía sus ideas científicas con un grupo de amigos cercanos, incluyendo a Mileva, con la cual tuvo una hija en enero de 1902, llamada Liserl. El 6 de enero de 1903 la pareja se casó.[*cita requerida*]

Juventud

Se graduó en 1900, obteniendo el diploma de profesor de matemáticas y de física, pero no pudo encontrar trabajo en la Universidad, por lo que ejerció como tutor en Winterthur, Schaffhausen y en Berna. El padre de su compañero de clase, Marcel Grossmann, le ayudó a encontrar un empleo fijo en la *Oficina Confederal de la Propiedad Intelectual de Berna*, una oficina de patentes, donde trabajó de 1902 a 1909. Su personalidad le causó también problemas con el director de la Oficina, quien le enseñó a "expresarse correctamente".[*cita requerida*]

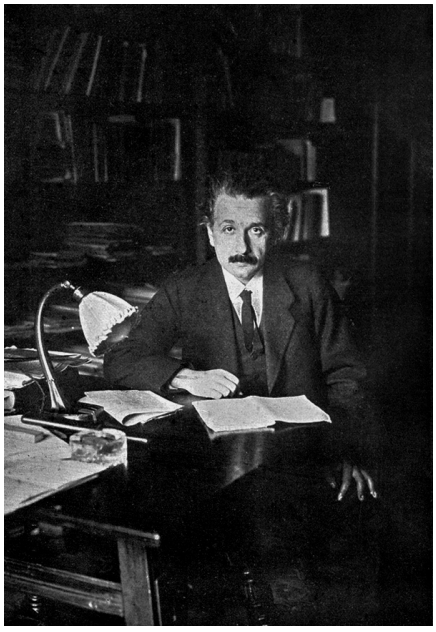
En esta época, Einstein se refería con amor a su mujer Mileva como «una persona que es mi igual y tan fuerte e independiente como yo». Abram Joffe, en su biografía de Einstein, argumenta que durante este periodo fue ayudado en sus investigaciones por Mileva. Esto se contradice con otros biógrafos como Ronald W. Clark, quien afirma que Einstein y Mileva llevaban una relación distante que le brindaba la soledad necesaria para concentrarse en su trabajo.[*cita requerida*]

En mayo de 1904, Einstein y Mileva tuvieron un hijo de nombre Hans Albert Einstein. Ese mismo año consiguió un trabajo permanente en la *Oficina de Patentes*. Poco después finalizó su doctorado presentando una tesis titulada *Una nueva determinación de las dimensiones moleculares*, consistente en un trabajo de 17 folios que surgió de una conversación mantenida con Michele Besso, mientras se tomaban una taza de té; al azucarar Einstein el suyo, le preguntó a Besso:

«¿Crees que el cálculo de las dimensiones de las moléculas de azúcar podría ser una buena tesis de doctorado?».

En 1905 redactó varios trabajos fundamentales sobre la física de pequeña y gran escala. En el primero de ellos explicaba el movimiento browniano, en el segundo el efecto fotoeléctrico y los dos restantes desarrollaban la relatividad especial y la equivalencia masa-energía. El primero de ellos le valió el grado de doctor por la Universidad de Zúrich en 1906, y su trabajo sobre el efecto fotoeléctrico, le haría merecedor del Premio Nobel de Física en 1921, por sus trabajos sobre el movimiento browniano y su interpretación sobre el efecto fotoeléctrico. Estos artículos fueron enviados a la revista *Annalen der Physik* y son conocidos generalmente como los artículos del *Annus Mirabilis* (año extraordinario).[*cita requerida*]

Madurez



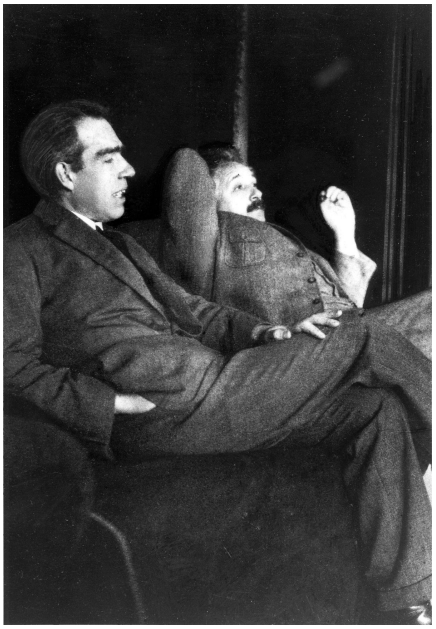
Albert Einstein en 1920.

En 1908 fue contratado en la Universidad de Berna, Suiza, como profesor y conferenciante (*Privatdozent*). Einstein y Mileva tuvieron un nuevo hijo, Eduard, nacido el 28 de julio de 1910. Poco después la familia se mudó a Praga, donde Einstein obtuvo la plaza de *Professor* de física teórica, el equivalente a Catedrático, en la Universidad Alemana de Praga. En esta época trabajó estrechamente con Marcel Grossmann y Otto Stern. También comenzó a llamar al tiempo matemático *cuarta dimensión*.[*cita requerida*]

En 1913, justo antes de la Primera Guerra Mundial, fue elegido miembro de la *Academia Prusiana de Ciencias*. Estableció su residencia en Berlín, donde permaneció durante diecisiete años. El emperador Guillermo, le invitó a dirigir la sección de Física del *Instituto de Física Káiser Wilhelm*.[9]

El 14 de febrero de 1919 se divorció de Mileva y algunos meses después, el 2 de junio de 1919 se casó con una prima suya, Elsa Loewenthal, cuyo apellido de soltera era Einstein: Loewenthal era el apellido de su primer marido, Max Loewenthal. Elsa era tres años

mayor que él y le había estado cuidando tras sufrir un fuerte estado de agotamiento. Einstein y Elsa no tuvieron hijos. El destino de la hija de Albert y Mileva, Lieserl, nacida antes de que sus padres se casaran o encontraran trabajo, es desconocido. De sus dos hijos, el primero, Hans Albert, se mudó a California, donde llegó a ser profesor universitario, aunque con poca interacción con su padre; el segundo, Eduard, sufría esquizofrenia y fue internado en una institución para tratamiento de las enfermedades mentales.[*cita requerida*]


Niels Bohr y Albert Einstein en 1925.

En los años 1920, en Berlín, la fama de Einstein despertaba acaloradas discusiones. En los diarios conservadores se podían leer editoriales que atacaban a su teoría. Se convocaban conferencias-espectáculo tratando de argumentar lo disparatada que resultaba la teoría especial de la relatividad. Incluso se le atacaba, en forma velada, no abiertamente, en su condición de judío. En el resto del mundo, la Teoría de la relatividad era apasionadamente debatida en conferencias populares y textos.[10]

Ante el ascenso del nazismo, (Adolf Hitler llegó al poder en enero de 1933), decidió abandonar Alemania en diciembre de 1932 y marchar con destino hacia Estados Unidos, país donde impartió docencia en el *Instituto de Estudios Avanzados de Princeton*, agregando a su nacionalidad suiza la estadounidense en 1940.[*cita requerida*]

Para la camarilla nazi los judíos no son sólo un medio que desvía el resentimiento que el pueblo experimenta contra sus opresores; ven también en los judíos un elemento inadaptable que no puede ser llevado a aceptar un dogma sin crítica, y que en consecuencia amenaza su autoridad –por el tiempo que tal dogma exista– con motivo de su empeño en esclarecer a las masas.
La prueba de que este problema toca el fondo de la cuestión la proporciona la solemne ceremonia de la quema de libros, ofrecida como espectáculo por el régimen nazi poco tiempo después de adueñarse del poder.

Einstein. Nueva York. 1938.[11]

En Alemania, las expresiones de odio a los judíos alcanzaron niveles muy elevados. Varios físicos de ideología nazi, algunos tan notables como los premios Nobel de Física Johannes Stark y Philipp Lenard, intentaron desacreditar sus teorías.[12] Otros físicos que enseñaban la teoría de la relatividad, como Werner Heisenberg, fueron vetados en sus intentos de acceder a puestos docentes.[*cita requerida*]

Einstein, en 1939 decide ejercer su influencia participando en cuestiones políticas que afectan al mundo. Redacta la célebre carta a Roosevelt, para promover el Proyecto atómico e impedir que los «enemigos de la humanidad» lo hicieran antes: «puesto que dada la mentalidad de los nazis, habrían consumado la destrucción y la esclavitud del resto del mundo.»[*cita requerida*]

Durante sus últimos años, Einstein trabajó por integrar en una misma teoría las cuatro Fuerzas Fundamentales, tarea aún inconclusa.[*cita requerida*]

Muerte

El 17 de abril de 1955, Albert Einstein experimentó una hemorragia interna causada por la ruptura de un aneurisma de la aorta abdominal, que anteriormente había sido reforzada quirúrgicamente por el *Dr. Rudolph Nissen* en 1948. Tomó el borrador de un discurso que estaba preparando para una aparición en televisión para conmemorar el séptimo aniversario del Estado de Israel con él al hospital, pero no vivió lo suficiente para completarlo. Einstein rechazó la cirugía, diciendo: *"Quiero irme cuando quiero. Es de mal gusto prolongar artificialmente la vida. He hecho mi parte, es hora de irse. Yo lo haré con elegancia."* Murió en el Hospital de Princeton (Nueva Jersey) a primera hora

del **18 de abril de 1955** a la edad de 76 años. Los restos de Einstein fueron incinerados y sus cenizas fueron esparcidas por los terrenos del Instituto de Estudios Avanzados de Princeton. Durante la autopsia, el patólogo del Hospital de Princeton, *Thomas Stoltz Harvey*[13] extrajo el cerebro de Einstein para conservarlo, sin el permiso de su familia, con la esperanza de que la neurociencia del futuro fuera capaz de descubrir lo que hizo a Einstein ser tan inteligente.

Trayectoria científica

En 1901 apareció el primer trabajo científico de Einstein: trataba de la atracción capilar. Publicó dos trabajos en 1902 y 1903, sobre los fundamentos estadísticos de la termodinámica, corroborando experimentalmente que la temperatura de un cuerpo se debe a la agitación de sus moléculas, una teoría aún discutida en esa época.[14]

Los artículos de 1905

En 1905 finalizó su doctorado presentando una tesis titulada *Una nueva determinación de las dimensiones moleculares*. Ese mismo año escribió cuatro artículos fundamentales sobre la física de pequeña y gran escala. En ellos explicaba el movimiento browniano, el efecto fotoeléctrico y desarrollaba la relatividad especial y la equivalencia masa-energía. El trabajo de Einstein sobre el efecto fotoeléctrico le proporcionaría el Premio Nobel de física en 1921. Estos artículos fueron enviados a la revista "Annalen der Physik" y son conocidos generalmente como los artículos del "Annus Mirabilis" (del Latín: Año extraordinario). La Unión internacional de física pura y aplicada junto con la Unesco conmemoraron 2005 como el Año mundial de la física[15] celebrando el centenario de publicación de estos trabajos.

Efecto fotoeléctrico

El primero de sus artículos de 1905 se titulaba *Un punto de vista heurístico sobre la producción y transformación de luz*. En él Einstein proponía la idea de "quanto" de luz (ahora llamados fotones) y mostraba cómo se podía utilizar este concepto para explicar el efecto fotoeléctrico.

La teoría de los cuantos de luz fue un fuerte indicio de la dualidad onda-corpúsculo y de que los sistemas físicos pueden mostrar tanto propiedades ondulatorias como corpusculares. Este artículo constituyó uno de los pilares básicos de la mecánica cuántica. Una explicación completa del efecto fotoeléctrico solamente pudo ser elaborada cuando la teoría cuántica estuvo más avanzada. Por este trabajo, y por sus contribuciones a la física teórica, Einstein recibió el Premio Nobel de Física de 1921.

Movimiento browniano

El segundo artículo, titulado *Sobre el movimiento requerido por la teoría cinética molecular del calor de pequeñas partículas suspendidas en un líquido estacionario*, cubría sus estudios sobre el movimiento browniano.

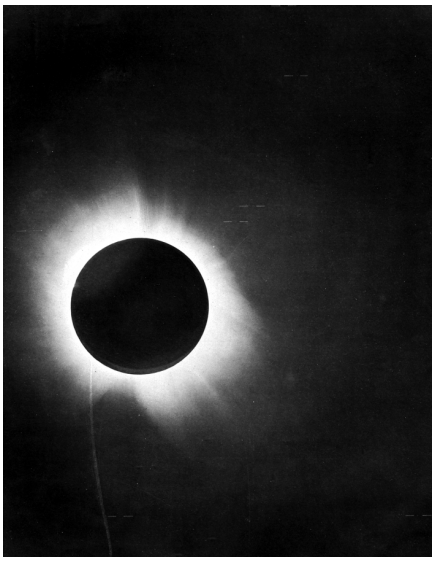
Albert Einstein. Parque de las Ciencias de Granada.

El artículo explicaba el fenómeno haciendo uso de las estadísticas del movimiento térmico de los átomos individuales que forman un fluido. El movimiento browniano había desconcertado a la comunidad científica desde su descubrimiento unas décadas atrás. La explicación de Einstein proporcionaba una evidencia experimental incontestable sobre la existencia real de los átomos. El artículo también aportaba un fuerte impulso a la mecánica estadística y a la teoría cinética de los fluidos, dos campos que en aquella época permanecían controvertidos.

Antes de este trabajo los átomos se consideraban un concepto útil en física y química, pero la mayoría de los científicos no se ponían de acuerdo sobre su existencia real. El artículo de Einstein sobre el movimiento atómico entregaba a los experimentalistas un método sencillo para contar átomos mirando a través de un microscopio ordinario.[*cita requerida*]

Wilhelm Ostwald, uno de los líderes de la escuela antiatómica, comunicó a Arnold Sommerfeld que había sido transformado en un creyente en los átomos por la explicación de Einstein del movimiento browniano.[*cita requerida*]

Relatividad especial



Una de las fotografías tomadas del eclipse de 1919 durante la expedición de Arthur Eddington, en el que se pudieron confirmar las predicciones de Einstein acerca de la curvatura de la luz en presencia de un campo gravitatorio.

El tercer artículo de Einstein de ese año se titulaba *Zur Elektrodynamik bewegter Körper* ("Sobre la electrodinámica de cuerpos en movimiento"). En este artículo Einstein introducía la teoría de la relatividad especial estudiando el movimiento de los cuerpos y el electromagnetismo en ausencia de la fuerza de interacción gravitatoria.[*cita requerida*]

La relatividad especial resolvía los problemas abiertos por el experimento de Michelson y Morley en el que se había demostrado que las ondas electromagnéticas que forman la luz se movían en ausencia de un medio. La velocidad de la luz es, por lo tanto, constante y no relativa al movimiento. Ya en 1894 George Fitzgerald había estudiado esta cuestión demostrando que el experimento de Michelson y Morley podía ser explicado si los cuerpos se contraen en la dirección de su movimiento. De hecho, algunas de las ecuaciones fundamentales del artículo de Einstein habían sido introducidas anteriormente (1903) por Hendrik Lorentz, físico holandés, dando forma matemática a la conjetura de Fitzgerald.[*cita requerida*]

Esta famosa publicación está cuestionada como trabajo original de Einstein, debido a que en ella omitió citar toda referencia a las ideas o conceptos desarrollados por estos autores así como los trabajos de Poincaré. En realidad Einstein desarrollaba su

teoría de una manera totalmente diferente a estos autores deduciendo hechos experimentales a partir de principios fundamentales y no dando una explicación fenomenológica a observaciones desconcertantes. El mérito de Einstein estaba por lo tanto en explicar lo sucedido en el experimento de Michelson y Morley como consecuencia final de una teoría completa y elegante basada en principios fundamentales y no como una explicación *ad-hoc* o fenomenológica de un fenómeno observado.[*cita requerida*]

Su razonamiento se basó en dos axiomas simples: En el primero reformuló el principio de simultaneidad, introducido por Galileo siglos antes, por el que las leyes de la física deben ser invariantes para todos los observadores que se mueven a velocidades constantes entre ellos, y el segundo, que la velocidad de la luz es constante para cualquier observador. Este segundo axioma, revolucionario, va más allá de las consecuencias previstas por Lorentz o Poincaré que simplemente relataban un mecanismo para explicar el acortamiento de uno de los brazos del experimento de Michelson y Morley. Este postulado implica que si un destello de luz se lanza al cruzarse dos observadores en movimiento relativo, ambos verán alejarse la luz produciendo un círculo perfecto con cada uno de ellos en el centro. Si a ambos lados de los observadores se pusiera un detector, ninguno de los observadores se pondría de acuerdo en qué detector se activó primero (se pierden los conceptos de tiempo absoluto y simultaneidad).[*cita requerida*]

La teoría recibió el nombre de "teoría especial de la relatividad" o "teoría restringida de la relatividad" para distinguirla de la teoría de la relatividad general, que fue introducida por Einstein en 1915 y en la que se consideran los efectos de la gravedad y la aceleración.[*cita requerida*]

Equivalencia masa-energía

El cuarto artículo de aquel año se titulaba *Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig* y mostraba una deducción de la ecuación de la relatividad que relaciona masa y energía. En este artículo se exponía que "la variación de masa de un objeto que emite una energía *L*, es:

$$\frac{L}{V^2}$$

donde *V* era la notación de la velocidad de la luz usada por Einstein en 1905.

Esta ecuación implica que la energía *E* de un cuerpo en reposo es igual a su masa *m* multiplicada por la velocidad de la luz al cuadrado:

$$E = mc^2$$

Muestra cómo una partícula con masa posee un tipo de energía, "energía en reposo", distinta de las clásicas energía cinética y energía potencial. La relación masa–energía se utiliza comúnmente para explicar cómo se produce la energía nuclear; midiendo la masa de núcleos atómicos y dividiendo por el número atómico se puede calcular la energía de enlace atrapada en los núcleos atómicos. Paralelamente, la cantidad de energía producida en la fisión de un núcleo atómico se calcula como la diferencia de masa entre el núcleo inicial y los productos de su desintegración, multiplicada por la velocidad de la luz al cuadrado.

La famosa ecuación es mostrada en Taipei 101 durante el evento del año mundial de la física en 2005.

Relatividad general

En noviembre de 1915 Einstein presentó una serie de conferencias en la Academia de Ciencias de Prusia en las que describió la teoría de la relatividad general. La última de estas charlas concluyó con la presentación de la ecuación que reemplaza a la ley de gravedad de Newton. En esta teoría todos los observadores son considerados equivalentes y no únicamente aquellos que se mueven con una velocidad uniforme. La gravedad no es ya una fuerza o acción a distancia, como era en la gravedad newtoniana, sino una consecuencia de la curvatura del espacio-tiempo. La teoría proporcionaba las bases para el estudio de la cosmología y permitía comprender las características esenciales del Universo, muchas de las cuales no serían descubiertas sino con posterioridad a la muerte de Einstein.[*cita requerida*]

La relatividad general fue obtenida por Einstein a partir de razonamientos matemáticos, experimentos hipotéticos *(Gedanken experiment)* y rigurosa deducción matemática sin contar realmente con una base experimental. El principio fundamental de la teoría era el denominado principio de equivalencia. A pesar de la abstracción matemática de la teoría, las ecuaciones permitían deducir fenómenos comprobables. En 1919 Arthur Eddington fue capaz de medir, durante un eclipse, la desviación de la luz de una estrella al pasar cerca del Sol, una de las predicciones de la relatividad general. Cuando se hizo pública esta confirmación la fama de Einstein se incrementó enormemente y se consideró un paso revolucionario en la física. Desde entonces la teoría se ha verificado en todos y cada uno de los experimentos y verificaciones realizados hasta el momento.[*cita requerida*]

A pesar de su popularidad, o quizás precisamente por ella, la teoría contó con importantes detractores entre la comunidad científica que no podían aceptar una física sin un Sistema de referencia absoluto.

Estadísticas de Bose-Einstein

En 1924 Einstein recibió un artículo de un joven físico indio, Satyendra Nath Bose, describiendo a la luz como un gas de fotones y pidiendo la ayuda de Einstein para su publicación. Einstein se dio cuenta de que el mismo tipo de estadísticas podían aplicarse a grupos de átomos y publicó el artículo, conjuntamente con Bose, en alemán, la lengua más importante en física en la época. Las estadísticas de Bose-Einstein explican el comportamiento de los tipos básicos de partículas elementales denominadas bosones.

La Teoría de Campo Unificada

Einstein dedicó sus últimos años a la búsqueda de una de las más importantes teorías de la física, la llamada Teoría de Campo Unificada. Dicha búsqueda, después de su Teoría general de la relatividad, consistió en una serie de intentos tendentes a generalizar su teoría de la gravitación para lograr unificar y resumir las leyes fundamentales de la física, específicamente la gravitación y el electromagnetismo. En el año 1950, expuso su Teoría de campo unificada en un artículo titulado «Sobre la teoría generalizada de la gravitación» (*On the Generalized Theory of Gravitation*) en la famosa revista *Scientific American*.

Aunque Albert Einstein fue mundialmente célebre por sus trabajos en física teórica, paulitinamente fue aislándose en su investigación, y sus intentos no tuvieron éxito. Persiguiendo la unificación de las fuerzas fundamentales, Albert ignoró algunos importantes desarrollos en la física, siendo notablemente visible en el tema de las fuerzas nuclear fuerte y nuclear débil, las cuales no se entendieron bien sino después de quince años de la muerte de Einstein (cerca del año 1970) mediante numerosos experimentos en física de altas energías. Los intentos propuestos por la Teoría de cuerdas o la Teoría M, muestran que aún perdura su ímpetu de alcanzar demostrar la gran teoría de la unificación de las leyes de la física.[*cita requerida*]

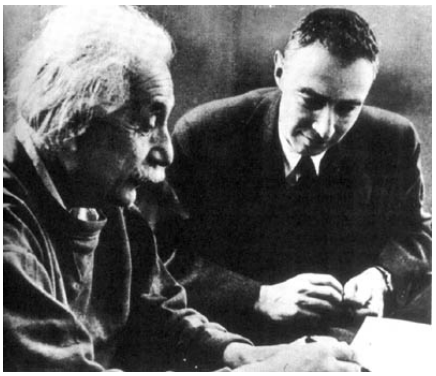
Actividad política

Los acontecimientos de la primera guerra mundial empujaron a Einstein a comprometerse políticamente, tomando partido. Siente desprecio por la violencia, la bravuconería, la agresión, la injusticia.[16] Fue uno de los miembros más conocidos del Partido Democrático Alemán, DDP.

Albert Einstein fue un pacifista convencido. En 1914, noventa y tres prominentes intelectuales alemanes firmaron el «Manifiesto para el Mundo Civilizado» para apoyar al Kaiser y desafiar a las «hordas de rusos aliados con mongoles y negros que pretenden atacar a la raza blanca», justificando la invasión alemana de Bélgica; pero Einstein se negó a firmarlo junto a sólo otros tres intelectuales, que pretendían impulsar un contra-manifiesto, exclamando posteriormente:[17]

Es increíble lo que Europa ha desatado con esta locura. (...)
En estos momentos uno se da cuenta de lo absurda que es la especie animal a la que pertenece.

Albert Einstein.

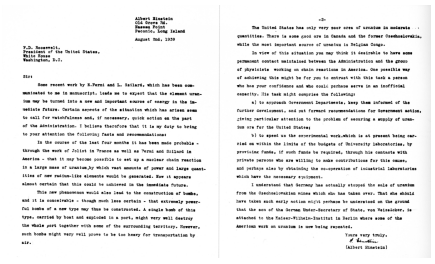


Einstein y Oppenheimer.

Con el auge del movimiento nacional-socialista en Alemania, Einstein dejó su país y se nacionalizó estadounidense. En plena Segunda Guerra Mundial apoyó una iniciativa de Robert Oppenheimer para comenzar el programa de desarrollo de armas nucleares conocido como Proyecto Manhattan.

En 1939 se produce su más importante participación en cuestiones mundiales. El informe Smyth, aunque con sutiles recortes y omisiones, narra la historia de cómo los físicos trataron, sin éxito, de interesar a la Marina y al Ejército en el Proyecto atómico. Pero la célebre carta de Einstein a Roosevelt fue la que consiguió romper la rigidez de la mentalidad militar. Sin embargo, Einstein, que siente desprecio por la violencia y las guerras, es considerado el «padre de la bomba atómica».[18]

En su discurso pronunciado en Nueva York, en diciembre de 1945, expuso:



Carta de Einstein a Roosevelt.

En la actualidad, los físicos que participaron en la construcción del arma más tremenda y peligrosa de todos los tiempos, se ven abrumados por un similar sentimiento de responsabilidad, por no hablar de culpa. (...)
Nosotros ayudamos a construir la nueva arma para impedir que los enemigos de la humanidad lo hicieran antes, puesto que dada la mentalidad de los nazis habrían consumado la destrucción y la esclavitud del resto del mundo. (...)
Hay que desear que el espíritu que impulsó a Alfred Nobel cuando creó su gran institución, el espíritu de solidaridad y confianza, de generosidad y fraternidad entre los hombres, prevalezca en la mente de quienes dependen las decisiones que determinarán nuestro destino. De otra manera la civilización quedaría condenada.

Einstein: *Hay que ganar la paz* (1945).[19]

La causa socialista

En mayo de 1949, *Monthly Review* publicó (en Nueva York) un artículo suyo titulado *¿Por qué el socialismo*?[20] en el que reflexiona sobre la historia, las conquistas y las consecuencias de la "anarquía económica de la sociedad capitalista", artículo que hoy sigue teniendo vigencia. Una parte muy citada del mismo habla del papel de los medios privados en relación a las posibilidades democráticas de los países:

La anarquía económica de la sociedad capitalista tal como existe hoy es, en mi opinión, la verdadera fuente del mal. (...)
El capital privado tiende a concentrarse en pocas manos, en parte debido a la competencia entre los capitalistas, y en parte porque el desarrollo tecnológico y el aumento de la división del trabajo animan la formación de unidades de producción más grandes a expensas de las más pequeñas. El resultado de este proceso es una oligarquía del capital privado cuyo enorme poder no se puede controlar con eficacia incluso en una sociedad organizada políticamente de forma democrática. Esto es así porque los miembros de los cuerpos legislativos son seleccionados por los partidos políticos, financiados en gran parte o influidos de otra manera por los capitalistas privados quienes, para todos los propósitos prácticos, separan al electorado de la legislatura. La consecuencia es que los representantes del pueblo de hecho no protegen suficientemente los intereses de los grupos no privilegiados de la población. (...)
Estoy convencido de que hay solamente un camino para eliminar estos graves males, el establecimiento de una economía socialista, acompañado por un sistema educativo orientado hacia metas sociales.

Albert Einstein, *Why Socialism?*[21]

La causa sionista

Originario de una familia judía asimilada abogó parcialmente por la causa sionista. Entre 1921 y 1932 pronunció diversos discursos, con el propósito de ayudar a recoger fondos para la colectividad judía y sostener la Universidad hebrea de Jerusalén, fundada en 1918, y como prueba de su creciente adhesión a la causa sionista. Sin embargo, aunque estaba a favor de que Palestina fuese un *hogar* para los judíos, tal y como afirmaba la Declaración Balfour, estaba en contra de la creación de un Estado judío. Así, en enero de 1946, en una declaración ante el Comité Angloamericano de Investigación que interrogó a varias personalidades sobre la creación de un Estado judío, Einstein dijo:

Einstein y Elsa con los líderes sionistas de la *World Zionist Organization*.

La idea de un Estado no coincide con lo que siento, no puedo entender para qué es necesario. Está vinculada a un montón de dificultades y es propia de mentes cerradas. Creo que es mala.[22]

. Einstein abogó por un estado binacional donde judíos y palestinos tuvieran los mismos derechos:[23] «Nosotros, esto es, judíos y árabes, debemos unirnos y llegar a una comprensión recíproca en cuanto a las necesidades de los dos pueblos, en lo que atañe a las directivas satisfactorias para una convivencia provechosa.»[24] El Estado de Israel se creó en 1948. Cuando Chaim Weizmann, el primer presidente de Israel y viejo amigo de Einstein, murió en 1952, Abba Eban, embajador israelí en EE.UU., le ofreció la presidencia. Einstein rechazó el ofrecimiento diciendo: «Estoy profundamente conmovido por el ofrecimiento del Estado de Israel y a la vez tan entristecido que me es imposible aceptarlo.»

La causa pacifista

Einstein, pacifista convencido, impulsó el conocido Manifiesto Russell-Einstein, un llamamiento a los científicos para unirse en favor de la desaparición de las armas nucleares. Este documento sirvió de inspiración para la posterior fundación de las Conferencias Pugwash que en 1995 se hicieron acreedoras del Premio Nobel de la Paz.

Creencias religiosas

Este artículo o sección necesita **referencias** que aparezcan en una **publicación acreditada**, como revistas especializadas, monografías, prensa diaria o páginas de Internet fidedignas.
Puedes añadirlas **así** o avisar al autor principal del artículo [7] en su página de discusión pegando: {{subst:Aviso referencias|Albert Einstein}} ~~~~

Einstein distingue tres estilos que suelen entremezclarse en la práctica de la religión. El primero está motivado por el miedo y la mala comprensión de la causalidad y, por tanto, tiende a inventar seres sobrenaturales. El segundo es social y moral, motivado por el deseo de apoyo y amor. Ambos tienen un concepto antropomórfico de Dios. El tercero –que Einstein considera el más maduro–, está motivado por un profundo sentido de asombro y misterio.[25]

Einstein creía en «un Dios que se revela en la armonía de todo lo que existe, no en un Dios que se interesa en el destino y las acciones del hombre». Deseaba conocer «cómo Dios había creado el mundo». En algún momento resumió sus creencias religiosas de la manera siguiente: «Mi religión consiste en una humilde admiración del ilimitado espíritu superior que se revela en los más pequeños detalles que podemos percibir con nuestra frágil y débil mente».

La más bella y profunda emoción que nos es dado sentir es la sensación de lo místico. Ella es la que genera toda verdadera ciencia. El hombre que desconoce esa emoción, que es incapaz de maravillarse y sentir el encanto y el asombro, está prácticamente muerto. Saber que aquello que para nosotros es impenetrable realmente existe, que se manifiesta como la más alta sabiduría y la más radiante belleza, sobre la cual nuestras embotadas facultades sólo pueden comprender en sus formas más primitivas. Ese conocimiento, esa sensación, es la verdadera religión.

En cierta ocasión, en una reunión, se le preguntó a Einstein si creía o no en un Dios a lo que respondió: «Creo en el Dios de Spinoza, que es idéntico al orden matemático del Universo».

Una cita más larga de Einstein aparece en *Science, Philosophy, and Religion, A Symposium* (Simposio de ciencia, filosofía y religión), publicado por la Conferencia de Ciencia, Filosofía y Religión en su Relación con la Forma de Vida Democrática:

Cuanto más imbuido esté un hombre en la ordenada regularidad de los eventos, más firme será su convicción de que no hay lugar —del lado de esta ordenada regularidad— para una causa de naturaleza distinta. Para ese hombre, ni las reglas humanas ni las "reglas divinas" existirán como causas independientes de los eventos naturales. De seguro, la ciencia nunca podrá refutar la doctrina de un Dios que interfiere en eventos naturales, porque esa doctrina puede siempre refugiarse en que el conocimiento científico no puede posar el pie en ese tema. Pero estoy convencido de que tal comportamiento de parte de las personas religiosas no solamente es inadecuado sino también fatal. Una doctrina que se mantiene no en la luz clara sino en la oscuridad, que ya ha causado un daño incalculable al progreso humano, necesariamente perderá su efecto en la humanidad. En su lucha por el bien ético, las personas religiosas deberían renunciar a la doctrina de la existencia de Dios, esto es, renunciar a la fuente del miedo y la esperanza, que en el pasado puso un gran poder en manos de los sacerdotes. En su labor, deben apoyarse en aquellas fuerzas que son capaces de cultivar el bien, la verdad y la belleza en la misma humanidad. Esto es de seguro, una tarea más difícil pero incomparablemente más meritoria y admirable.

En una carta fechada en marzo de 1954, que fue incluida en el libro *Albert Einstein: su lado humano* (en inglés), editado por Helen Dukas y Banesh Hoffman y publicada por Princeton University Press, Einstein dice:

Por supuesto era una mentira lo que se ha leído acerca de mis convicciones religiosas; una mentira que es repetida sistemáticamente. No creo en un Dios personal y no lo he negado nunca sino que lo he expresado claramente. Si hay algo en mí que pueda ser llamado religioso es la ilimitada admiración por la estructura del mundo, hasta donde nuestra ciencia puede revelarla.

La carta al filósofo Eric Gutkind, del 3 de enero de ese mismo año, subastada en mayo del año 2008,[26] deja al parecer las cosas más claras, de ser posible, y aunque sólo sirva para animar el debate, conviene conocerla. Dice

Einstein:

La palabra dios para mí no es más que la expresión y producto de las debilidades humanas, la Biblia, una colección de honorables pero aún primitivas leyendas que sin embargo son bastante infantiles. Ninguna interpretación, sin importar cuán sutil sea, puede (para mí) cambiar esto...

Comportamiento ético

Einstein creía que la moralidad no era dictada por Dios, sino por la humanidad:[27]

No creo en la inmoralidad del individuo, y considero la ética una preocupación exclusivamente humana sobre la que no hay ninguna autoridad sobrehumana.

En la última etapa de su vida, Einstein mantuvo una dieta vegetariana.[28] [29] Según él, el vegetarianismo revestía una gran importancia para la humanidad, como puede apreciarse en algunas de sus citas sobre el tema:

Nada incrementaría tanto la posibilidad de supervivencia sobre la Tierra como el paso hacia una alimentación vegetariana. (...) Ya sólo con su influencia física sobre el temperamento humano, la forma de vida vegetariana podría influir muy positivamente sobre el destino de la humanidad.

Véase también

- Equivalencia entre masa y energía ($E=mc^2$)
- Efecto fotoeléctrico
- Física teórica
- Mecánica cuántica
- Movimiento browniano
- Teoría de la relatividad
- Teoría de la relatividad especial
- Relatividad general
- Generación Einstein
- Electricidad
- Historia de la electricidad
- Anexo:Premio Nobel de Física

Referencias

[1] Alfonseca, M. (1998): *Diccionario Espasa. 1.000 grandes científicos*. Editorial Espasa Calpe, S.A. Espasa de Bolsillo. 740 págs. Madrid ISBN 84-239-9236-5. Manuel Alfonseca cuantifica la importancia de 1000 científicos de todos los tiempos y, en una escala de 1 a 8, Einstein y Freud son los únicos del siglo XX en alcanzar la máxima puntuación (pág. X); asimismo califica a Einstein como "el científico más popular y conocido del siglo XX" (pág. 171)

[2] Einstein, Albert (25 de noviembre de 1915). « Die Feldgleichungun der Gravitation (http://nausikaa2.mpiwg-berlin.mpg.de/cgi-bin/toc/toc.x.cgi?dir=6E3MAXK4&step=thumb)» (en alemán). *Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*: pp. 844-847. . Consultado el 12-9-2006.

[3] El *London Times* publicó el 7 de noviembre de 1919 los siguientes titulares: Revolución en la ciencia. Nueva teoría del universo. Las ideas de Newton derrocadas.

[4] Michio Kaku, *El Universo de Einstein*, p. 98.

[5] Anders Bárány (2001). « El Premio Nóbel y el fantasma de Einstein (http://www.project-syndicate.org/print_commentary/barany1/Spanish)». Project Syndicate.

[6] Frank Pellegrini. « Albert Einstein (http://waybackmachine.org/*/http://www.time.com/time/time100/scientist/profile/einstein.html)» (en inglés). Time. Archivado desde el original (http://www.time.com/time/time100/scientist/profile/einstein.html), el 11 de mayo de 2000.

[7] http://en.wikipedia.org/wiki/Albert_einstein?action=history

[8] Einstein as a Student (http://www.chem.harvard.edu/herschbach/Einstein_Student.pdf)

[9] Einstein: *Este es mi pueblo*. p. 70.

[10] Einstein: *Este es mi pueblo*. pp. 9-11.

[11] Einstein: *Este es mi pueblo*. p. 46.
[12] Philipp Lenard: *Ideelle Kontinentalsperre*, München 1940.
[13] NPR: The Long, Strange Journey of Einstein's Brain (http://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=4602913)
[14] Whitrow, *Einstein: El hombre y su obra*, p. 27.
[15] Lanzamiento del Año Mundial de la Física (http://www.mincyt.gov.ar/noti_unesco_anio_fisica.htm)
[16] Einstein: *Este es mi pueblo*. p. 12.
[17] Michio Kaku, *El Universo de Einstein*, p. 85.
[18] Einstein: *Este es mi pueblo*. p. 13.
[19] Einstein: *Este es mi pueblo*. p. 63.
[20] Einstein: *Por qué el socialismo*. (http://www.marxists.org/espanol/einstein/por_que.htm)
[21] Albert Einstein: *Why socialism?* (http://www.monthlyreview.org/598einst.htm), en *Monthly Review*, mayo de 1949.
[22] Edward Corrigan, "Albert Einstein on Palestine" (http://www.opednews.com/articles/ALBERT-EINSTEIN-ON-PALESTI-by-Edward-Corrigan-100110-905.html)
[23] "Einstein and Complex Analyses of Zionism" Jewish Daily Forward, July 24, 2009 (http://www.forward.com/articles/109560/)
[24] Einstein: *Este es mi pueblo*. p. 21.
[25] Albert Einstein (5-4-2009). « Religion and Science (http://www.sacred-texts.com/aor/einstein/einsci.htm)» (en inglés). *New York Times*. .
[26] http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Einstein/lejos/Dios/elpepusoc/20080513elpepusoc_10/Tes
[27] Michio Kaku, *El Universo de Einstein*, p. 101.
[28] Albert Einstein. « History of Vegetarianism (http://www.ivu.org/history/northam20a/einstein.html)» (en inglés). International Vegetarian Union. Consultado el 11-6-2007.
[29] *Guía práctica de la dieta sana*. Plaza y Janés Editores, S.A.. 2000. p. 61. ISBN 84-226-8490-X.

Bibliografía

Bibliografía general

- *Albert Einstein*. (2004). "Colección Grandes Biografías, 59". Editorial Planeta-De Agostini. Barcelona, España. ISBN 84-395-4730-7.
- Amis, Martin. (2005). *Los monstruos de Einstein*. Ediciones Minotauro. Barcelona, España. ISBN 84-450-7089-4.
- Clark, Ronald W., *Einstein: The Life and Times*, 1971, ISBN 0-380-44123-3.
- Conferencia de Ciencia, Filosofía y Religión en su Relación con la Forma de Vida Democrática, *Science, Philosophy, and Religion, A Symposium* (Simposio de ciencia, filosofía y religión), Nueva York, 1941.
- Dukas, Helen, y Banesh Hoffman, *Albert Einstein: The Human Side* (Albert Einstein, el lado humano), Princeton University Press.
- Hart, Michael H., *The 100* (576 páginas), Carol Publishing Group, 1992, ISBN 0-8065-1350-0.
- Kaku, Michio, 2005, *El Universo de Einstein: Cómo la visión de Albert Einstein transformó nuestra comprensión del espacio y el tiempo*. Antoni Bosch editor. ISBN 84-95348-17-9
- Pais, Abraham, *Subtle is the Lord. The Science and the Life of Albert Einstein*, 1982, ISBN 0-19-520438-7.
- Parker, Barry, *Einstein's Brainchild*, 280 págs., 2000, Prometheus Books, ISBN 1-57392-857-7 *(en inglés)*
- Otero Carvajal, Luis Enrique: "Einstein y la revolución científica del siglo XX", *Cuadernos de Historia Contemporanéa* nº 27 (2005), ISSN 0214-400-X (http://www.ucm.es/info//hcontemp/leoc/hciencia.htm).
- Walter Isaacson (2008). *Einstein. Su vida y su universo*. Debate. ISBN 978-84-8306-788-8.

Einstein y la teoría de la relatividad

- Einstein, Albert, Demostración de la No Existencia de Campos Gravitacionales. Revista de Matemáticas. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina.1941
- Einstein, Albert, *El significado de la relatividad*, Espasa Calpe, 1971.
- Greene, Brian, *El universo elegante*, Planeta, 2001.
- Hawking, Stephen, *Breve historia del tiempo*, Planeta, 1992, ISBN 968-406-356-3.
- Russell, Bertrand, *El ABC de la relatividad*, 1925.
- Schwinger, Julian (1986): *Einstein's Legacy: The Unity of Space and Time*. Scientific American Library. 250 págs. Nueva York ISBN 0-7167-5011-2 (*El Legado de Einstein. La unidad del espacio y el tiempo*. Prensa Científica, S.A., Biblioteca Scientific American. 250 págs. Barcelona, 1995, ISBN 84-7593-054-9)

Material digital

- **Byron Preiss Multimedia**. (2001). *Einstein y su teoría de la relatividad*. "Colección Ciencia Activa". Anaya Multimedia-Anaya Interactiva. Madrid, España. ISBN 84-415-0247-1. (dos CD y un manual).

Enlaces externos

- Wikimedia Commons alberga contenido multimedia sobre **Albert Einstein**. Commons
- Wikiquote alberga frases célebres de o sobre **Albert Einstein**. Wikiquote
- El mundo como yo lo veo (Ensayo) Albert Einstein. (http://www.network-press.org/?el_mundo_como_yo_lo_veo)
- Varios libros de Einstein en castellano (http://www.libroteca.net/Buscador.asp?autor=e)
- Escrito socialista de Einstein (http://www.marxists.org/espanol/einstein/index.htm)
- Biografía de Einstein (http://www.astrocosmo.cl/biografi/b-a_einstein.htm)
- ¿Fue Einstein un extraterrestre? (http://ciencia.nasa.gov/headlines/y2005/23mar_spacealien.htm)
- Sobre la Teoría de la Relatividad (ebook) (http://www.cpel.uba.ar/ebooks/eam/ebook_view.php?ebooks_books_id=44)
- La NASA confirma a Einstein (http://ar.noticias.yahoo.com/nasa-comprueba-teorÃ-a-relatividad-einstein-151800825.html)
- La muerte de Einstein (http://www.arteriasyvenas.org/index/einstein)

Enlaces en otros idiomas

- Archivos Oficiales de Einstein Online (http://www.alberteinstein.info/) (en inglés)
- Archivos Albert Einstein (http://www.albert-einstein.org/) (en inglés)
- Trabajos de Albert Einstein (http://www.gutenberg.org/author/Albert+Einstein) en el Proyecto Gutenberg (en inglés)
- Revista TIME 100: Albert Einstein (http://www.time.com/time/time100/scientist/profile/einstein.html) (en inglés)
- Albert Einstein (http://nobelprize.org/physics/laureates/1921/index.html) (en inglés)
- Premio Nobel de Física en 1921 (http://nobelprize.org/physics/laureates/1921/press.html) (en inglés)

Fuentes y contribuyentes del artículo

Albert Einstein *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=46651099 *Contribuyentes*: .Sergio, 3coma14, @IE, AS990, Agguizar, Aibdescalzo, Airunp, Akawer, Akhran, Alejandrocaro35, Aleposta, Alexav8, Alfalfas, AlfonsoERomero, Alhen, AliciaenelPaís, Aloneibar, Alpertron, Alphabravotango, Alvarittox, Alvaro qc, Amadís, Anarbati, Andre Engels, Andreasmperu, Angel GN, Angus, Antur, Antón Francho, Ariss, Armin76, Ascánder, AstroF7, Atardecere, Axxgreazz, Açipni-Lovrij, B1mbo, Baiji, Balderai, Barleduc, Belgrano, Beto29, BetoCG, Biasoli, Biggreatjohn, BlackBeast, Blupeados, Boja, Boninho, Bucho, C'est moi, Calypso, Cansado, Carlos Quesada, Caroolina, Ceancata, Cesaranieto, Chanchicto, Chispis, Chlewey, ChristianH, Chuck es dios, Chusete, Cinabrium, Cobalttempest, CommonsDelinker, Cookie, Correogsk, Count Westwest, Cratón, Crowjr, DLBYS, DVdm, Dalton2, Danielba894, Daninator, Danone41, Darkmarth, David0811, Davius, DayL6, Desatonao, Dferg, Dianai, Diegonax5, Diegusjaimes, Dodo, Dr Juzam, Drducuser, Dreitmen, Dulneri, EOZyo, Echiner, Edmenb, Edub, El Megaloco, El loko, Eli22, Elias Enoc, Elisardojm, Elnole, Eloy, Emijrp, Er Komandante, Erian17, Errebe, Estoymuybueno, FAR, Faelomx, FedericoMP, Feliciano, Felipe Canales, Felviper, Ferna-vaal, Fibonacci, Foundling, FrancoGG, Friera, Frikihastalamedulaespinal, Furado, Futbolero, GTubio, Gabriel Vidal, Gaby mda, Gaeddal, Galandil, Galio, Gaudio, Gengiskanhg, Gerwoman, Gievelyn, Globalphilosophy, Gonchibolso12, Gonis, Guaka, Guruneng, Gusgus, Gustavo6, Gustronico, Götz, Hafernandez, Hamele, Haruhi, Hashar, Hoo man, Humberto, Iagocordal, Irbian, Isha, J.M.Domingo, JKD, JLSBCG, JLaboriel, JMB(es), JMCC1, JMPerez, Jaimemontoya1, Jarisleif, Jashiph, Jausis, Javier Carro, Javierito92, Jecanre, Jenpyyo, Jjafjjaf, Jmgz51, Jordixlr, Jorge c2010, JorgeGG, Joseaperez, José Antonio Otero, Juan Mayordomo, Juanjosegzl, Jynus, Kairi, Kams sun, Katadreuffe, Keat, Kender00, Kirchhoffl, Kiroh, KnightRider, Koloyo, Kved, L3GOLAS, LMLM, LP, LadyInGrey, Lasneyx, Latiniensis, Laura Fiorucci, LeonardoRob0t, Lexicógrafo feliz, Lexikon, Link58, Lord Sy, Lourdes Cardenal, Luca Masters, Lucien leGrey, Lumen, Lyktwz, MARC912374, MRK2001, Macalla, Mafores, Magister Mathematicae, Mahadeva, Maldoror, Mampato, Mandrake33, Mansoncc, Manuel Trujillo Berges, Mar del Sur, Marc-André Aßbrock, MarhaultElsdragon, Martingala, Matdrodes, Maveric149, Mazhack, Mefisto46, Mel 23, Melocoton, Miguel Chong, Millars, Moleculax, Montgomery, Moraleh, Moriel, Mortadelo, Mortadelo2005, Mundo de Hacker, Muro de Aguas, Mushii, Mutari, Máximo de Montemar, NaSz, Napoleón333, Ne0bi0, Nelson elias, Neodop, Netito777, Nihilo, Nilfanion, Nimbar, Nioger, Nolan, OLM, Oblongo, Octavio, Ogreatty, Opus88888, Oscar ., PB84, Pablo323, Pacoporro, Paintman, Paradise2, Patrickpedia, Pattywar, PePeEfe, Pedvi, PeiT, Petronas, Petruss, Phirosiberia, Pilaf, Pinchegorro, Pintoandres90, Platonides, PoLuX124, Poco a poco, Por la verdad, Porao, Prietoquilmes, Priscilisha, Prof75, Queninosta, Quijote3000, Quistnix, RGLago, Racso, RafaGS, Rastrojo, Raystorm, Renacimiento, Retama, Richy, Ringurrangu, Roberpl, Rodolfo campero, Rodrigo, Rodrigouf, Rosarino, Rossoneri 100%, RoyFocker, Rsg, Rufflos, SPZ, Saloca, Sanare, Sanbec, Santiperez, Savh, Seanver, Shooke, Sicarul, Silveter, SkizofreniAzul, Slave4u, Smoken Flames, Snakeyes, Speedplus, Sunsinron, Supersouissi, Superzerocool, Taichi, Tano4595, Taragui, Tatvs, Taty2007, Tetislkgffdg, The dude, Tirithel, Tláloc, Tomatejc, Triku, Tromel, UNLP, Ugur Basak, Urdangaray, Varano, Veremos, Vic Fede, Victormoz, Vitamine, Vivero, Vocoder, Walking Mind, Wesisnay, Wey wey, Wikinvestigador, Willtron, Wricardoh, XalD, Xareu bs, Xavi1314, Xenoforme, Xolina, Xsm34, XxXxXxXxXxXxXxXxXxXxXxXxDeDMoNeYxXxXxXxXxXxXxXxXxXxXxXxX, Yeza, Yohanserrano, Yrithinnd, Yurin, ZEN ic, ZeneizeForesto, Zerosxt, Zigurat, Zorak, Zuirdj, conversion script, 935 ediciones anónimas

Fuentes de imagen, Licencias y contribuyentes

Archivo:Nobel prize medal.svg *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Nobel_prize_medal.svg *Licencia*: GNU Free Documentation License *Contribuyentes*: User:Gusme (it:Utente:Gusme)

Archivo:Einstein1921 by F Schmutzer 2.jpg *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Einstein1921_by_F_Schmutzer_2.jpg *Licencia*: Public Domain *Contribuyentes*: Diego pmc, Emijrp, Frank C. Müller, Hemulen, Lobo, Vonvon, Андрей Романенко, 6 ediciones anónimas

Archivo:Flag of the German Empire.svg *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Flag_of_the_German_Empire.svg *Licencia*: Public Domain *Contribuyentes*: User:B1mbo and User:Madden

Archivo:US flag 48 stars.svg *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:US_flag_48_stars.svg *Licencia*: Public Domain *Contribuyentes*: AnonMoos, Clindberg, Dual Freq, Flargman4, Homo lupus, Jacobolus, MuXXo, Rocket000, Tkgd2007, Zscout370, 6 ediciones anónimas

Archivo:Flag of Germany (2-3).svg *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Flag_of_Germany_(2-3).svg *Licencia*: desconocido *Contribuyentes*: -

Archivo:Flag of Switzerland.svg *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Flag_of_Switzerland.svg *Licencia*: Public Domain *Contribuyentes*: User:Marc Mongenet Credits: User:-xfi- User:Zscout370

Archivo:Albert Einstein signature.svg *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Albert_Einstein_signature.svg *Licencia*: Public Domain *Contribuyentes*: Albert Einstein derivative work: Pbroks13 (talk) Albert_Einstein_signature.png: Albert Einstein (uploaded to the Commons by Epson291)

Imagen:Question book.svg *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Question_book.svg *Licencia*: GNU Free Documentation License *Contribuyentes*: Diego Grez, Javierme, Loyna, Remember the dot, Victormoz, Wouterhagens, 5 ediciones anónimas

Archivo:Albert Einstein as a child.jpg *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Albert_Einstein_as_a_child.jpg *Licencia*: Public Domain *Contribuyentes*: Original uploader was Kenosis at en.wikipedia

Archivo:Albert Einstein photo 1920.jpg *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Albert_Einstein_photo_1920.jpg *Licencia*: Public Domain *Contribuyentes*: unknown photographer. Scientific Monthly doesn't give photographer credit; the caption reads just "Professor Albert Einstein, University of Berlin"

Archivo:Niels Bohr Albert Einstein by Ehrenfest.jpg *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Niels_Bohr_Albert_Einstein_by_Ehrenfest.jpg *Licencia*: Public Domain *Contribuyentes*: Paul Ehrenfest Original uploader was Graf at de.wikipedia

Archivo:Estatua de Einstein. Parque de Ciencias Granada.jpg *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Estatua_de_Einstein._Parque_de_Ciencias_Granada.jpg *Licencia*: GNU Free Documentation License *Contribuyentes*: Frobles

Archivo:1919 eclipse positive.jpg *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:1919_eclipse_positive.jpg *Licencia*: Public Domain *Contribuyentes*: ComputerHotline, EugeneZelenko, Fastfission, Infrogmation, Quasipalm, Quibik, 3 ediciones anónimas

Archivo:E equals m plus c square at Taipei101.jpg *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:E_equals_m_plus_c_square_at_Taipei101.jpg *Licencia*: GNU Free Documentation License *Contribuyentes*: Crazy Ivan, Harp, Rocket000, Shizhao, Sl, 2 ediciones anónimas

Archivo:Einstein oppenheimer.jpg *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Einstein_oppenheimer.jpg *Licencia*: Public Domain *Contribuyentes*: BenTels, Eusebius, Fadookie, Fastfission, G.dallorto, JdH, LX, 2 ediciones anónimas

Archivo:Einstein-Roosevelt-letter.png *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Einstein-Roosevelt-letter.png *Licencia*: Public Domain *Contribuyentes*: KTo288, Mutter Erde, Nard the Bard, Schutz, 3 ediciones anónimas

Archivo:Einsteinwiezmann.PNG *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Einsteinwiezmann.PNG *Licencia*: Public Domain *Contribuyentes*: Aviados, Epson291

Archivo:Commons-logo.svg *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Commons-logo.svg *Licencia*: logo *Contribuyentes*: SVG version was created by User:Grunt and cleaned up by 3247, based on the earlier PNG version, created by Reidab.

Archivo:Spanish Wikiquote.SVG *Fuente*: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Spanish_Wikiquote.SVG *Licencia*: logo *Contribuyentes*: James.mcd.nz

Licencia

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported
http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/