

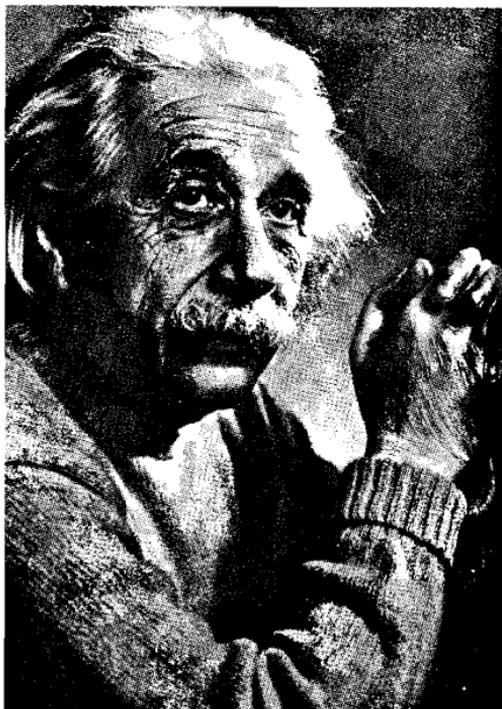
En el Centenario de su nacimiento

CONFERENCIAS Y EXPOSICION SOBRE EINSTEIN

■ Organizado por la Fundación, en colaboración con el Instituto Alemán de Madrid

Una exposición documental y un ciclo de tres conferencias sobre el célebre científico alemán Albert Einstein (1879-1955) se ofrecen en la sede de la Fundación Juan March hasta el próximo 8 de noviembre, con motivo de cumplirse este año el centenario de su nacimiento. La exposición documental se inauguró el pasado 30 de octubre y ha sido organizada en colaboración con el Instituto Alemán de Madrid y el Instituto de Relaciones Culturales con el Exterior, de Stuttgart. El material documental de esta muestra procede de diversos archivos y bibliotecas alemanes y de otros países, entre ellos los de la Sociedad Max Planck y Biblioteca Nacional del Patrimonio Cultural Prusiano, de Berlín, y el Museo Alemán de Munich.

El ciclo de conferencias dedicado a Albert Einstein se inició el pasado 30 de octubre con la intervención del profesor agregado de Física Teórica de la Universidad Autónoma de Barcelona, Manuel García Doncel, quien habló sobre «Cómo pudo crear Einstein la relatividad»; y proseguirá con otras dos conferencias, los días 6 y 8 de noviembre, a cargo, respectivamente, del profesor de la Universidad de Boston, Thomas F. Glick, actualmente profesor invitado de Historia de la Ciencia en la Universidad de Valencia; y del profesor adjunto de Historia de la Filosofía y de Historia de la Ciencia en la Universidad Au-



tónoma de Madrid, Antonio Ferraz Fayos. El profesor Glick hablará sobre «Einstein y los españoles: condicionamientos científicos y culturales en la recepción de la relatividad en España», y el profesor Ferraz Fayos abordará los «Aspectos filosóficos de la 'Teoría de la Relatividad'».

Del contenido de estas conferencias ofreceremos un resumen en el próximo Boletín Informativo.

UNA NUEVA ERA DE LA CIENCIA: ALBERT EINSTEIN

Gracias a Albert Einstein la Física Teórica dejó de ser una disciplina menor y hasta despreciada para transformarse en el núcleo y base de

todas las ciencias naturales. La teoría especial y general de la relatividad y la teoría de los quanta, cuya formulación promovió, se cuentan entre las creaciones más grandes de la Humanidad. Estas teorías hicieron posible la comprensión del átomo, lo infinitamente pequeño, y del Universo, lo infinitamente grande; y al mismo tiempo, crearon nuevos presupuestos para el pensamiento humano.

Einstein nació el 14 de marzo de 1879, en Ulm, aunque creció en Munich. Hasta los quince años de edad, estudió en el Luitpoldgymnasium. Cuando su familia se trasladó a Milán, el joven Einstein se instaló sólo en Suiza. Estudia en Zurich, en la Escuela Técnica Superior Federal y en 1902 obtiene un puesto estable como funcionario de la Oficina Suiza de Patentes en Berna. Poco después se casa con Mileva Maric, una antigua condiscípula.

Durante años, Einstein se dedicó a la ciencia como un «hobby» al margen de su actividad profesional. En 1909 es designado profesor extraordinario de la Universidad de Zurich y, años después, catedrático en Praga y en la Escuela Superior Técnica Federal de Zurich. A partir de 1914 y durante diecinueve años, fue académico de número de la Academia Prusiana de Ciencias. Einstein era alemán de nacimiento, pero cuando a los dieciséis años se trasladó a Suiza, renunció a la nacionalidad alemana y adquirió en 1901 la ciudadanía suiza que conservaría durante toda su vida. Sus últimos años los pasó en Princeton, New Jersey. Berlín no fue nunca una «patria» para Einstein. En ella se sentía siempre extranjero. La repentina publicidad de su obra, al igual que las campañas contra su persona y contra su

teoría de la relatividad, le disgustaron. Cuando fue expulsado de Berlín en 1933 y emigró al Nuevo Mundo, este hecho se interpretó simbólicamente: Alemania perdía el papel predominante que había desempeñado en diversas ramas de las ciencias naturales. Al igual que antes en Berlín, Einstein obtuvo una cátedra de investigación en el Institute for Advanced Study de Princeton, y en 1940 adquirió la nacionalidad americana.

El principio «clásico» de la relatividad del movimiento, que ya formuló Christian Huygens en 1669, se consideraba válido para la mecánica y la electrodinámica. En 1905, Einstein señaló que «para todos los sistemas de coordenadas para los cuales son válidas las ecuaciones mecánicas, valen también las mismas leyes electrodinámicas y ópticas». En éste y en el segundo principio («La luz se expande en el espacio vacío siempre a idéntica velocidad»), estaba ya contenida toda la teoría de la relatividad. Ambos presupuestos habían sido considerados irreconciliables. Einstein constató que no lo eran.

Con su famoso ejemplo del tren en marcha —un observador en el tren y otro en el andén— mostró Einstein que «acontecimientos que son simultáneos con respecto al andén, no lo son con respecto al tren y viceversa (relatividad de la simultaneidad). Cada cuerpo de referencia (sistema de coordenadas) tiene su tiempo especial». De esta manera, Einstein puso en tela de juicio los conceptos tradicionales de espacio y tiempo.

La teoría de los quanta, el principio de dualidad de la luz —corpúscular y ondulatoria—, el de las armonías cósmicas fueron otros tantos hallazgos del genial científico.

OPINIONES DE EINSTEIN

«Uno de los motivos más fuertes para dedicarse al arte y a la ciencia es el deseo de huir de la vida cotidiana, con su dolorosa rudeza y desesperante aridez, de las cadenas de los eternamente cambiantes deseos personales. Impulsa al alma sensible a superar los límites de su propia existencia y a volcarse en el mundo de la contemplación y la comprensión objetivas.»

«Mi apasionado sentido por la justicia social y por los deberes sociales ha estado siempre en una peculiar oposición con mi manifiesta carencia de necesidad de contacto inmediato con los hombres y con las comunidades humanas. Soy un verdadero solitario que nunca se ha entregado con todo el corazón al Estado, a la patria, al círculo de amigos y hasta a la misma familia íntima, sino que siempre ha sentido con respecto a todos estos lazos un sentimiento de extrañeza siempre latente y una necesidad de soledad, sentimiento que ha ido aumentando con los años.»

SOBRE LA TEORIA DE LA RELATIVIDAD: ASPECTOS FILOSOFICOS Y SU RECEPCION EN ESPAÑA

■ **Intervenciones de los profesores García Doncel, Glick y Ferraz**

Con motivo de cumplirse este año el centenario del nacimiento del célebre científico alemán Albert Einstein (1879-1955), la Fundación Juan March organizó en su sede, los días 30 de octubre y 6 y 8 de noviembre pasados, una exposición documental y un ciclo de conferencias sobre Einstein, impartido por los profesores Manuel García Doncel, Thomas F. Glick y Antonio Ferraz Fayos, quienes abordaron diversas cuestiones sobre la teoría de la relatividad y su repercusión en España: Manuel García Doncel, Profesor Agregado de Física Teórica de la Universidad Autónoma de Barcelona, habló de «Cómo pudo crear Einstein la Relatividad»; el profesor de la Universidad de Boston Thomas F. Glick, actualmente profesor invitado para dar un curso de Historia de la Ciencia en la Universidad de Valencia, se refirió al tema de «Einstein y los españoles: condicionamientos científicos y culturales en la recepción de la Relatividad en España»; y cerró el ciclo Antonio Ferraz Fayos, Profesor Adjunto de Historia de la Filosofía y de Historia de la Ciencia en la Universidad Autónoma de Madrid, con una conferencia sobre los «Aspectos filosóficos de la 'Teoría de la Relatividad'».

La exposición documental sobre Einstein, que permaneció abierta hasta el 22 de noviembre, fue organizada en colaboración con el Instituto Alemán de Madrid y el Instituto de Relaciones Culturales con el Exterior de Stuttgart; y ofreció un material gráfico procedente de diversos archivos y bibliotecas alemanas y de otros países, sobre documentos y diversos momentos de la vida de Einstein y su relación con destacadas figuras de su época. Ofrecemos a continuación un resumen del ciclo de conferencias.

GARCIA DONCEL: «Cómo pudo crear la Relatividad»

Tratar de explicar el proceso de peregrinación filosófica que condujo a Albert Einstein a crear la Teoría de la Relatividad, basándonos en cartas, recuerdos ulteriores del eminente científico, artículos suyos o de otros científicos y filósofos coetáneos y en las lecturas que influyeron en la trayectoria de su pensamiento, es algo que sobrepasa por sí mismo los límites de la ciencia y alcanza un nivel epistemológico, de



reflexión acerca del valor y límites de las ciencias.

Cuando Edmund Whittaker habla de la relatividad en su libro *Historia de las teorías del éter y la electricidad*, menciona a Lorentz y a Poincaré, sin referirse para nada a Einstein. De hecho Poincaré fue el primero en formular lo que en matemáticas se conoce por el «Grupo de Lorentz» y muestra una visión general sobre el papel que habría de jugar el principio de la relatividad, en el que se tuviera en cuenta la velocidad de la luz. Pero el problema fundamental —el cambio de las nociones de tiempo y simultaneidad— no lo resuelve Poincaré. En la misma fecha, 1905, en que éste formula el citado «Grupo de Lorentz», Einstein en una carta a Maurice Solovine, alude a la Teoría de la Relatividad como algo a punto de ser descubierto; y en un artículo que escribe en ese

mismo año, ya señala un cambio en la doctrina tradicionalmente aceptada sobre espacio y tiempo. Einstein constata que las leyes que rigen para la Electrodinámica y la Óptica han de ser también válidas para la Mecánica; y que todos nuestros juicios en los que interviene el tiempo, son juicios sobre sucesos que son simultáneos; pero que el concepto de simultaneidad no puede tener una significación absoluta. Nosotros —concluye Einstein— podemos decir que son simultáneos dos sucesos, pero otra persona, desde otro lugar, no los ve quizá como tales, es decir, dejan de ser simultáneos cuando son considerados desde otro sistema que está en movimiento con respecto al nuestro.

¿Cómo pudo crear Einstein esa revolución de la Relatividad, que constituye hoy un principio fundamental y uno de los dogmas de la Física admitido por toda la comunidad científica? En una ocasión Einstein señala cómo el primer paso hacia el descubrimiento, en 1905, del problema de la asimetría del Electromagnetismo y Mecánica, se produjo cuando sólo tenía dieciséis años de edad y estaba en la Escuela de Aarau, tras haber sido suspendido en historia y lenguas en la Politécnica de Zürich. Se planteó el problema de qué ocurriría si se corriese ante una fuente luminosa a la velocidad de la luz (velocidad c): que no se vería ningún campo en movimiento y que éste sería mayor o menor según la velocidad.

El empiricismo de Hume y Mach

En 1902 Einstein creó, con Solovine y Konrad Habicht, la Academia Olímpica de Berna, una especie de academia-tertulia en la que se celebraban sesiones de lectura y comentario de filosofía (de Spinoza, Helmholtz, Poincaré, Mach y Hume). Cuarenta y tantos años más tarde, Einstein dirá, recordando la «actividad de nuestra Academia, que era en realidad menos infantil que las respetables academias que he ido conociendo de cerca más tarde».

Lo que más interesó a Einstein de David Hume fue la crítica aguda sobre las nociones metafísicas de sustancia y causalidad, en cuanto no le parecen a Hume sólidas por no poder tener de ellas una experiencia inmediata. Einstein aplicará este método empiricista de Hume a su crítica de

los conceptos del espacio y del tiempo. Con respecto a la crítica de Mach de las nociones newtonianas de tiempo absoluto, aunque Einstein criticó a Mach en muchos puntos, vio en él el mérito de haber «relajado el dogmatismo reinante en los siglos XVIII y XIX en la Física». Se refiere al triunfo a finales del siglo XIX de la mecánica newtoniana que condujo a un rígido y dogmático mecanicismo.

En 1911, Einstein, con Mach y otros científicos, entre los que figuraban Hilbert, Klein y Freud, funda la Sociedad de Filosofía Positivista. Pero pronto se habría de producir en Einstein una separación total del positivismo machiano. En un prólogo que escribe Mach a los *Principios de Óptica Física*, en 1913, hace una abjuración de la relatividad y de la concepción atómica de la materia, acusando de dogmática la teoría de Einstein. El prólogo se publica ocho años más tarde, y cuando lo lee Einstein, en 1921, le va a producir un shock que le irá separando cada vez más de Mach y se dedicará a ridiculizar los puntos flacos del positivismo machiano.

En 1933, fecha en que pronuncia la Spencer Lecture, vemos que Einstein ya no es en absoluto positivista. En ella habla del elemento empírico y del racionalismo que ha de haber en toda ciencia y afirma que los principios fundamentales han de ser obra de la razón, aunque con un apoyo empírico. Para Einstein, el principio creativo reside en las Matemáticas. El puro pensamiento es capaz de captar la realidad. Esta mentalidad constructivista está relacionada con otros temas más profundamente filosóficos sobre su concepción de la naturaleza, y del mundo como un milagro que crece continuamente con el desarrollo de nuestro pensamiento y conocimiento.

En la ciencia —señala Einstein— no tenemos derecho a creer que no haya algo maravilloso, aunque neguemos a Dios. Hay, pues, para él, una relación casi religiosa del hombre con la naturaleza. «La experiencia más bella y profunda que puede tener el hombre es el sentido de lo misterioso», afirma Einstein. Defiende así una religiosidad cósmica que ha de ser vivida por el científico, y dice que precisamente en su transmisión de un hombre a otro, reside la función más importante del arte y de la ciencia.

GLICK: «Einstein y los españoles»

El estudio de la relatividad en España incluye la asimilación de la biología darwinista y de la psicología freudiana en este país, cuyo pasado científico es muy interesante desde el punto de vista sociológico, debido a que se piensa generalmente que ha tenido un clima cultural de alguna manera desfavorable al desarrollo de la ciencia, y porque las ideas científicas de mayor trascendencia han provocado a menudo polémicas de carácter clasista. Veamos en primer lugar los grupos científicos que recibieron la relatividad.



En febrero de 1921 un grupo de 16 personas se reunió en Madrid en un banquete en honor del matemático italiano Levi-Civita, el principal responsable de la formulación matemática de la relatividad. En esta singular comida estuvieron la mitad de los autores de trabajos sobre la relatividad más destacados en la España de los años veinte. Los asistentes no sólo la comprendían, sino que eran capaces de discutir su expresión matemática con Levi-Civita; hecho importante, porque los comentarios que describen la visita de Einstein a España utilizan tópicos como los de que en todo el mundo sólo había una docena de personas que podrían entenderla y que no era seguro que ningún español la comprendiese totalmente. Sin embargo, es un hecho que en Madrid la doctrina de Einstein era estudiada en varios notables focos con intensa dedicación en esta época.

Los contactos del propio Einstein con científicos españoles son extraordinariamente interesantes. En entrevistas concedidas a periódicos, destacó a menudo que conocía personalmente a Cabrera y a Terradas. También le conoció Manuel Lucini en una época en la que todavía era prácticamente desconocido, antes de la Primera Guerra Mundial. En general, podemos convenir con Antonio Lafuente García que la recepción inicial de la teoría especial de la relatividad, enunciada originalmente en 1905, se retrasó a causa de la ausencia de especialistas que la asimilaran y, más tarde, debido a los problemas de comunicación producidos por la

guerra, así como la interrupción de las actividades de la Junta para la Ampliación de Estudios. Sin embargo, a comienzos de los años veinte, puede decirse que la física matemática se había constituido como una sólida subdisciplina, en gran parte como respuesta a las nuevas ideas relativistas. Plans subrayó en 1924 que la relatividad era cultivada por un buen número de españoles; y el grupo responsable de la introducción de la relatividad en España tenía una directa comunicación con los investigadores científicos sobre el tema del resto de Europa.

¿Quiénes eran los lectores de los resúmenes que aparecían sobre la relatividad? Una «clase media científica», formada, en primer término, por ingenieros y médicos; y en segundo lugar, por profesores de ciencias de institutos de enseñanza media y por clérigos que habían estudiado primero ciencias y más tarde se habían consagrado a temas teológicos.

El viaje a España en 1923

El viaje de Einstein a Barcelona, Madrid y Zaragoza en febrero y marzo de 1923 causó sensación. Einstein fue visto primero como un símbolo de la libertad de pensamiento y de la independencia entre ciencia e ideología; y, segundo, como el símbolo de la ciencia pura, de la investigación no comprometida ni por consideraciones políticas ni económicas. Einstein despertó esperanzas en la comunidad científica española de que la ciencia de este país hubiera llegado finalmente a su edad adulta. Años más tarde, él mismo aseguró, como una especie de bendición, que «en el campo de las ciencias, España está realizando esfuerzos muy meritorios. Conozco a varios de sus hombres, cuyos trabajos sigo con la mayor atención». Diez años más tarde, cuando se le ofreció una cátedra extraordinaria en la Universidad de Madrid, el tema resurgió. *El sol* señaló que la aceptación de Einstein convertiría su cátedra, automáticamente, en un centro de investigación reconocido internacionalmente. Por supuesto, nadie podía venir a sacar a la ciencia española de las tinieblas. Lo curioso del caso es que, en cierta manera, Einstein jugó este papel, si no personalmente, si ofreciendo una esperanza de que la teoría de la relatividad estructuraría la física matemática en España.

FERRAZ: «La relatividad: aspectos filosóficos»

En 1630 Descartes, a sus treinta y cuatro años de edad, afirmaba ya que en la luz estaba contenida casi toda la Física. Tres siglos después lo habría de confirmar la Teoría de la Relatividad, que es en realidad una física de la luz. De ahí la dificultad de abordar sus aspectos filosóficos. Aquí no vamos a contrastarla con doctrinas filosóficas, levantar, por ejemplo, a Kant contra Einstein, sino que vamos a atender los aspectos epistemológicos y ontológicos de la Teoría de la Relatividad. En este sentido, comencemos por decir que supone la aportación de una visión del mundo y del hombre en el mundo, tan radicalmente distinta a la vigente hasta entonces, que puede ser considerada como un hito diferencial en la historia del conocimiento humano, y una radical ruptura epistemológica con los moldes conceptuales que se venían utilizando.

El valor filosófico que el propio Einstein le atribuyó fue haber cambiado las concepciones mecanicistas de espacio y tiempo. Desde su punto de vista ontológico, significó un cambio en la visión de la realidad, que era descrita por la física mecanicista newtoniana como un conjunto de cosas corporales: la representación del cuerpo era la representación básica del sistema.

El concepto central de la Teoría de la Relatividad es el de *campo*, considerado primero como modelo o reservorio de energía, y que más tarde llegará a adquirir una realidad ontológica. Aquí reside el contraste prin-



cial entre la concepción mecanicista, basada en el concepto de cuerpo, y la relativista, basada en la figura de campo. Desde un punto de vista filosófico, el campo tiene todos los caracteres de una sustancia, que aunque no sea corpórea, no por ello deja de tener una plena consistencia física.

¿Cuál era la epistemología mecanicista? La intuición perceptual. Hemos dicho que la figura básica era el cuerpo moviéndose en el espacio; según esta visión, no hay diferencias de naturaleza entre los cuerpos grandes y pequeños, sino sólo diferencias de magnitud. Este fue el marco que reguló el pensamiento científico fundamental durante el siglo XVIII y en la primera mitad del XIX. Pero, ¿y si hubiese otra posibilidad de comprender la realidad que no se basase en la sensibilidad? Esa búsqueda de un criterio de objetividad va a marcar el cambio producido al pasar del Mecanicismo a la Teoría de la Relatividad. Decimos que la ciencia es un sistema de representación del mundo, pero la representación no tiene por qué ser una réplica o identidad de lo representado, ni reproducir lo representado. Lo que estamos conociendo no son cosas sino la realidad, de la que mi conocimiento es parte también. Y como en la Teoría de la Relatividad hay un momento de construcción de las representaciones, esas imágenes sensoriales serán las que me revelen los aspectos constitutivos de las cosas. Es necesario que construyamos el sistema de representación que nos permite entrar en conexión con las cosas (de ahí las referencias de Einstein al poder creativo de la ciencia).

La teoría de la relatividad supone, pues, una ruptura ontológica y epistemológica en el dominio de la ciencia, y ha producido en ésta un viraje de ciento ochenta grados con respecto a su apoyatura ontológica y epistemológica.



Visitantes en la exposición documental sobre Einstein.