



Albert Einstein (1879-1955)

(1879-1955) Científico estadounidense de origen alemán. Está considerado generalmente como el físico más importante de nuestro siglo, y por muchos físicos como el mayor científico de todos los que han existido. Nació de padres judíos en la ciudad alemana de Ulm el 14 de marzo de 1879. A la edad de 17 años hizo su ingreso en el Politécnico de Zürich, donde estudió durante tres años hasta obtener el diploma de enseñante; en 1898 ocuparía un modesto cargo en la oficina de patentes de Berna, la capital suiza.

En 1905 publicó en *Annalen der Physik* tres importantes comunicaciones, entre las cuales estaba *Zur Elektrodynamik bewegter Körper* (Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento), donde se formulaban con toda claridad los principios de la llamada *Teoría especial de la relatividad*.

Los elementos que están en la base de esta teoría son sencillos y se asientan en la experiencia. Según el primero, en un tren que se moviera suavemente con una velocidad constante a lo largo de una vía recta, todas las leyes físicas serían iguales que las de una sala inmóvil; según el segundo, la velocidad de la luz, tanto la medida en el tren en marcha como en la habitación, sería siempre la misma, es decir, de 300000 km/s (con tal que se propagara por el aire), independientemente del estado de movimiento y del manantial luminoso.

A partir de esos dos principios dedujo Einstein algunos resultados que en 1905 parecían muy extraños, pero que a cualquier físico de nuestros días le resultan familiares y convincentes. El de mayor importancia es el que se refiere a la ruptura con la física newtoniana, cuya validez queda restringida por la teoría especial de la relatividad a velocidades mucho más pequeñas que las de la luz. En la física newtoniana los acontecimientos ocurren en un espacio y un tiempo absolutos, lo mismo en una habitación que en un tren en marcha. Según la teoría especial no pueden separarse el tiempo y el espacio; aquél fluye en forma diferente en habitáculos y en trenes en marcha, y esta diferencia podría ser detectable si la velocidad del tren se acercara a la de la luz.

También demuestra esta *Teoría especial* que la velocidad de la luz es la mayor que pueden alcanzar los cuerpos materiales. De hecho, esta predicción fue confirmada experimentalmente, no con el movimiento de trenes, sino con el de partículas que se movían a velocidades cercanas a las de la luz. Otro resultado muy importante de esa teoría fue la deducción de la relación existente entre energía y masa en la ahora famosa fórmula: $E = mc^2$, en la que E significa la energía, m, la masa, y c, la velocidad de la luz. La importancia de esta fórmula quedaría demostrada 40 años más tarde con las explosiones atómicas.

La segunda comunicación publicada en el volumen que contenía la teoría especial de la relatividad explica la teoría del efecto fotoeléctrico, según la cual la luz se convierte en una especie de chubasco de proyectiles, la energía de los cuales es proporcional a la frecuencia de la onda luminosa.

Finalmente, la tercera comunicación contenía una teoría matemática sobre el movimiento browniano, es decir, el de pequeñas partículas suspendidas en un fluido y moviéndose de un modo aparentemente irregular por bajo del influjo de las partículas del fluido más pequeñas aún.

Tuvieron que transcurrir tres años para que la teoría especial fuera reconocida en el mundo de los físicos. En 1911 pasó a ser Einstein profesor de la Universidad alemana de Praga (entonces perteneciente a Austria), y allí comenzó su trabajo sobre la *Teoría general de la relatividad*. Todavía le exigió otros cinco años de intenso trabajo hasta que esta teoría fuera finalmente formulada en 1916. En el intervalo aceptó



Einstein una invitación del profesor Max Planck para ir a Alemania, y en 1913 se convertía en miembro de la Academia Prusiana de Ciencias de Berlín.

La *Teoría general de la relatividad* era la primera desde los tiempos de Newton que se enfrentaba al problema de la gravitación. En un vacío absoluto, sin materia, la teoría especial era válida; pero, según la teoría general, las masas y sus velocidades conforman nuestro espacio-tiempo, que no posee la estructura sencilla que se le atribuía en la teoría especial. Nuestro espacio-tiempo deja de ser euclidiano. Desde algún tiempo los matemáticos sabían que la geometría euclidiana es sólo un caso especial de las geometrías más generales, como las riemannianas. Einstein dio por sentado que nuestro mundo sería euclidiano sólo si estuviera vacío de materia, y riemanniano si estaba lleno de planetas, estrellas y nebulosas. En este caso posee un campo métrico del mismo modo que las partículas cargadas producen un campo electromagnético.

A primera vista la teoría general de la relatividad parece especulativa y deducida fundamentalmente del hecho conocido de que todos los cuerpos caen en la Tierra con la misma aceleración, sea cual sea su masa. Pero de esta teoría se sacaron nuevas conclusiones que pasaron con éxito la prueba experimental.

La primera y quizá la más importante de las conclusiones para ser verificada fue la de las diferencias predictivas entre las nuevas teorías gravitatorias y la de Newton. La más espectacular de estas diferencias se refiere a que los rayos luminosos emitidos por una estrella distante en dirección de la Tierra se curvan al pasar bordeando el Sol. Este fenómeno puede comprobarse al fotografiar dos veces la misma región celeste: la primera vez de noche y la segunda cerca del Sol eclipsado. Estas dos fotografías deberán ser ligeramente diferentes precisamente a causa de esa ligera curvatura de los rayos luminosos.

En 1919 los ingleses enviaron dos expediciones, una de ellas a América del Sur, la otra a África, para fotografiar un sector del cielo durante un eclipse solar, y los resultados confirmaron la predicción de la teoría general de la relatividad. Este hecho causó un gran impacto en las concepciones de muchos en todo el mundo e hizo surgir la gran fama de la teoría general y la de su creador. En 1921 Einstein era galardonado con el premio Nobel de Física por su descubrimiento de la ley de la fotoelectricidad.

Cuando Hitler ascendió al poder en Alemania, Einstein emigró a Estados Unidos, donde a partir de 1933 fue profesor en el Instituto para Investigaciones Avanzadas de Princeton (N.J.). El problema en el que trabajó en sus últimos años fue el de la teoría del campo unificado que, a través de una serie de ecuaciones, había de abarcar tanto los fenómenos gravitatorios como los electromagnéticos.

En 1953 (poco antes de su muerte, que le sorprendió en Princeton), salió a la luz la cuarta edición de su famosa obra *The Meaning of Relativity* (El significado de la relatividad), aparecida por primera vez en Calcutta (1920). En ella Einstein publicó en forma detallada su antes citada teoría del campo unificado a la que había llegado, hasta cierto punto, en 1949. Entre otros trabajos científicos suyos pueden citarse: *Relativity; the Special and General Theory* (Nueva York, 1920); *Investigations on Theory of Brownian Movement* (1926). *Mein Weltbild* (1934), *My Philosophy* (1934) y *Out of my Later Years* (1950).

Fin de texto.