

CONSEJO CONSULTIVO DE CIENCIAS

# El día que Einstein se hizo famoso

(Primera parte)

**G**eneralmente, los científicos pasamos desapercibidos por el gran público. Una obvia excepción es el caso de Albert Einstein, quien fue designado la Persona del Siglo XX por distintas revistas. Esto por encima de artistas y políticos, que son lo que normalmente capturan la atención de la gente. La imagen del viejo Einstein, con su melena blanca alborotada y sus ojos soñadores es un ícono de la cultura universal.

¿A qué podemos atribuir la fama de Einstein? ¿Surgió de manera repentina o paulatinamente? Existe considerable consenso de que podemos remitir su fama a una fecha en particular: el 29 de mayo de 1919.

La aportación más importante de Einstein fue la llamada Teoría de la Relatividad, que publicó, digámoslo así, en dos entregas. En la primera, publicada en 1905, presentó la Teoría Especial de la Relatividad. Esta versión está restringida a observadores en reposo o bien que se mueven a velocidad constante. A partir del aparentemente inocente postulado de que la velocidad de la luz,  $c$ , es la misma para todos estos observadores independientemente del movimiento entre ellos, derivó que tanto el transcurso del tiempo como la longitud de las cosas dependen del movimiento relativo entre observadores. Una manera intuitiva de entender esto es que para que  $c$  fuera constante y como la velocidad es distancia entre tiempo, no quedaba más que distorsionar estas dos últimas variables para lograrlo.

Más aún, no tenía sentido pensar en el espacio y en el tiempo como cosas separadas, sino que venían a ser sustituidas por el espacio-tiempo. Basándose en la Relatividad Especial también derivó su más famosa fórmula,  $E = mc^2$ , que nos revela la equivalencia masa ( $M$ )-energía ( $E$ ).

En 1915 culminó su extraordinaria carrera con la publicación de la Teoría General de la Relatividad, en la que consideraba también observadores en sistemas de referencia acelerados, así como la gravedad. En este contexto se dejó de ver la gravedad como algo que jala a la Luna alrededor de la Tierra y la mantiene en su órbita para pensar en que los cuerpos con masa distorsionan el espacio-tiempo en sus alrededores y que las cosas, incluida la luz, seguirían estas trayectorias curvadas.

La teoría de la Relatividad fue recibida con considerable controversia porque rompía con los esquemas de Newton, que tan bien habían servido a la ciencia y a la ingeniería por más de dos siglos. Se hacía necesario encontrar maneras observacionales de poner a prueba la Relatividad y demostrar que era, en ciertas situaciones, superior a la mecánica newtoniana. A Einstein se le ocurrieron tres pruebas, llamadas clásicas, de la Relatividad. La primera era la precesión anómala del perihelio de Mercurio. En términos sencillos, esto quiere decir que la elipse que describe Mercurio en su movimiento alrededor del Sol muestra una especie de rotación que se había medido precisamente pero no podía explicarse. Para su deleite, Einstein aplicó su teoría y pudo explicar

La teoría de la Relatividad fue recibida con considerable controversia porque rompía con los esquemas de Newton, que tan bien habían servido a la ciencia y a la ingeniería por más de dos siglos. Se hacía necesario encontrar maneras observacionales de poner a prueba la Relatividad y demostrar que era, en ciertas situaciones, superior a la mecánica newtoniana.

exactamente lo que pasaba.

La segunda prueba implicaba que la luz, al alejarse de la superficie de un cuerpo con masa, iría perdiendo energía. Esta prueba pudo comprobarse, pero décadas después. Finalmente, la tercera y última prueba adelantaba que la luz se curvaría al pasar cerca de un cuerpo con masa, por ejemplo, el Sol.

A diferencia de la primera prueba, en la que Einstein sólo explicó algo que ya se había medido, la tercera prueba involucraba una predicción de algo que nunca había sido medido. La teoría de Newton, rigurosamente hablando, predecía que la luz no se curvaría porque no tiene masa (aunque sí energía). Como recordará el lector, la fuerza de gravedad newtoniana es proporcional al producto de las masas de los cuerpos. Si uno de los cuerpos (la luz) no tenía masa, no debería haber atracción.

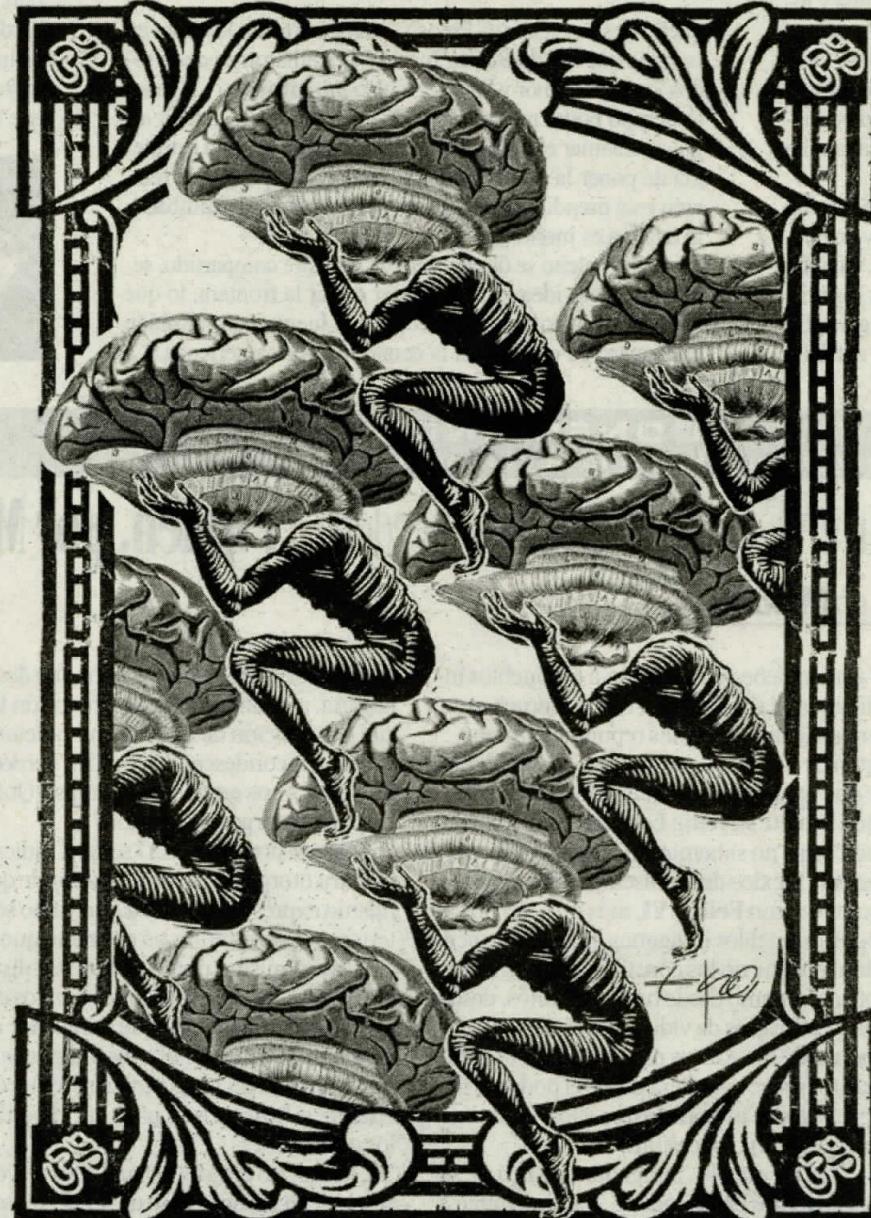
Una posición intermedia era atribuirle masa a los fotones y calcular la desviación de la luz como si fueran partículas de materia. Esto daba una desviación de 0.87 segundos de arco, algo muy difícil de medir. Un segundo de arco es aproximadamente una millonésima de la circunferencia. Einstein hizo este cálculo y lo publicó, pero luego se dio cuenta de que no había tomado en cuenta que el tiempo transcurre más lentamente cerca de un cuerpo masivo y rehizo el cálculo, para encontrar una desviación del doble, 1.74 segundos de arco.

¿Qué es lo que se esperaba observar? La luz viajaría aproximadamente en línea recta, pero con una ligera curvatura como la que tiene un lanzamiento de curva en el béisbol o la trayectoria de una pelota de fútbol pateada con chanfle. El ojo humano (o el telescopio) al captar la luz asume que viene de una extrapolación de la dirección final con la que le llega. En resumen, la posición de las estrellas, al pasar cerca del Sol mostraría un aparente desplazamiento, como alejándose del astro rey. Pero, claro, esta medición sería imposible de realizarse en condiciones normales porque la luz del Sol no nos deja ver a las estrellas que

hay en el cielo. A menos que ocurra un eclipse total del Sol. Durante la Primera Guerra Mundial fue imposible intentar esta observación con la precisión que se requería. Pero una vez concluida ésta, los astrónomos sabían que un eclipse de excelentes características sucedería el 29 de mayo de 1919, visible desde el hemisferio sur.

(Continuará)

## EL CONOCIMIENTO QUE SE TRANSMITE



CRECE Y SE FORTALECE



Luis Felipe Rodríguez Jorge  
Miembro del Consejo  
Consultivo de Ciencias