



cial de Einstein y al efecto tiempo-dilatación. Esto es más complicado que la otra forma de la idea. Afirma que dos observadores que se trasladasen a gran velocidad (cerca a la de la luz) en relación el uno con el otro, se verían mutuamente en un movimiento lento, como si todo lo que hubiera que hacer con él fuese correr «detrás del tiempo». Además, en su Teoría general (que salió once años después que la Teoría especial), Einstein también demostró que la masa afectaba al ritmo del tiempo, de modo que si, por ejemplo, la Tierra hubiera sido más grande, el tiempo habría sido más lento en ella.

Como indica Coleman en el libro ya mencionado, un reloj que marche con determinado ritmo en la Tierra, marcharía más despacio en Júpiter y todavía más despacio en el Sol. Y se descubrió que un segundo del tiempo del Sol correspondería a 1,000002 segundos terrestres. Cuando hubiesen transcurrido poco menos de seis días, el reloj del Sol llevaría un segundo de retraso con respecto al de la Tierra, si suponemos que se les hubiera sincronizado al comenzar el primer día. Semejantes experimentos con relojes no eran posibles, naturalmente, pero se demostró que las primeras predicciones de Einstein eran correctas, mediante complicadas comparaciones entre los tiempos de vibración de los átomos en el Sol y los de átomos similares en la Tierra.

Así, pues, Einstein demostró, primero, en su Teoría especial, que el tiempo de un acontecimiento no era absoluto, sino dependiente de su posición en el espacio, y, más tarde, en su Teoría general, que el tiempo también era relativo a la masa. Nos llevó de un mundo tridimensional existente en el Tiempo absoluto a un mundo cuatridimensional y al continuo espacio-tiempo. Como observa el profesor Dirac en *The Evolution of the Physicist's Picture of Nature* [La evolución de la imagen de la naturaleza en el físico]:

El matemático de origen alemán Albert Einstein (1879-1955), cuyas teorías sobre la relatividad revolucionaron la física. En su primera teoría (o Teoría especial), Einstein demostró que el Tiempo y el espacio no son absolutos, sino relativos al observador. Más tarde demostró también (en su Teoría general) que el ritmo del tiempo es afectado por la masa.

Tenemos, pues, el desarrollo del cuadro tridimensional del mundo al cuatridimensional. Probablemente, al lector no le hará feliz la situación, ya que el mundo sigue pareciendo tridimensional a su consciencia. ¿Cómo puede meterse esta apariencia en el cuadro cuatridimensional que Einstein exige adopte el físico?

Lo que se aparece a nuestra consciencia es en realidad una sección tridimensional del cuadro cuatridimensional. Hemos de tomar una sección tridimensional para procurarnos lo que se aparece a nuestra consciencia en un momento dado. En otro momento posterior, tendremos una sección tridimensional diferente. La tarea del físico consiste, principalmente, en relacionar acontecimientos en una de estas secciones con acontecimientos en otra sección relacionados con un tiempo posterior. Así, el cuadro con simetría cuatridimensional no nos da toda la situación. Esto resulta particularmente importante cuando se tiene en cuenta el desarrollo provocado por la teoría de los *quanta*. La teoría de los *quanta* nos ha enseñado que hemos de tener en cuenta el proceso de observación, y la observación nos exige usualmente introducir las secciones tridimensionales del cuadro cuatridimensional del universo...

Hemos llegado ahora a lo que previamente describí como la segunda brecha, que permitió el paso al mundo inimaginablemente microscópico del átomo y las partículas subatómicas, los protones, electrones, positrones, neutrones y cuanto surja en ese extraño mundo. Todo resulta allí totalmente desconcertante para el profano, y en modo alguno está claro y definido para el físico nuclear. Así, el profesor Norwerd Russell Hanson, en su *Concept of the Positron* [Concepto del positrón], después de tratar la cuestión del diámetro de un electrón, puede escribir:

Si la teoría tolera que el electrón tenga diámetro, también debe poseer una forma. ¿Qué forma? ¿Esférica? ¿Puntiforme? En el momento presente, no hay información experimental que permita dar forma a un modelo geométrico no contradictorio del electrón...

¿Y respecto a la solidez del electrón? Tampoco aquí encontramos ayuda en la teoría ni en la experimentación. Algunos teóricos consideran el concepto como carente de sentido; otros observan que, cuanto más se profundiza en el electrón, más difícil resulta llegar a una conclusión, debido a la miríada de nuevas partículas creadas por la partícula-sonda y el electrón-blanco. Otros, en fin, piensan que la partícula puede poseer un núcleo central «sólido», donde se estrellan algunas teorías corrientes... Si este no es el caso, entonces solo cabe definir al electrón como una nube de partículas virtuales alrededor de una simple carga puntual.

Se sabe mucho acerca de la partícula, pero lo que se sabe parece incompatible con las ideas clásicas respecto a la materia. Así, mientras uno puede hablar siempre del estado de una partícula clásica, es decir, de su posición y velocidad simultáneas, nada semejante puede ni siquiera esbozarse en la teoría de los *quanta*... Esto encierra implicaciones. ¿Es que la física no se halla todavía en situación de determinar estados elec-