

El espacio absoluto

*Nada me intriga tanto como el problema
del espacio y el tiempo, y sin embargo
nada me preocupa tan poco,
nunca pienso en ellos.*

Charles Lamb

Newton desarrolló el andamiaje de su teoría usando una noción de espacio, que concide con la de nuestra intuición: es lo que queda en un cuarto que ha sido despojado de todos sus muebles, es el espacio en que se mueven los planetas y los objetos del universo. Entendemos que nos podemos mover a lo largo de tres direcciones independientes (por ejemplo adelante-atrás, izquierda-derecha y arriba-abajo) y que podemos etiquetar cada punto del espacio con tres números o coordenadas, por ejemplo (x, y, z) . Es decir, es intuitivo que el espacio tiene tres dimensiones y que además obedece a la vieja y noble geometría de Euclides. Pero la existencia de diversas maneras de otorgar coordenadas a los puntos del espacio (es decir, de numerosos sistemas de

referencia), llevó a Newton a introducir la noción de espacio absoluto.

En los *Principia* lo definió de la siguiente manera:

El espacio absoluto por su propia naturaleza y sin relación a nada externo permanece siempre similar e inmutable.

Sin embargo, en la física de Newton -en sus ecuaciones- no aparece para nada tal cosa como el espacio absoluto. Sólo aparecen los espacios relativos de cada observador que se mueve con movimiento rectilíneo y uniforme (observador inercial) y para el cual son válidas las leyes de movimiento. La determinación de cuál de ellos es el espacio absoluto carece de sentido. Sólo el movimiento de un cuerpo relativo a algún sistema de referencia tiene sentido en la física newtoniana y todos los sistemas de referencia inerciales son igualmente válidos para estudiar el movimiento. La caída de una manzana es vertical para un observador en reposo respecto del árbol, pero es parabólica vista por un pasajero de un tren que a la sazón viaja por el lugar. Sin embargo la ley $\vec{F} = m\vec{a}$ que describe el fenómeno es la misma para ambos observadores, o para decirlo en lenguaje técnico, la ecuación de movimiento es invariante bajo transformaciones entre sistemas inerciales.

Newton estaba al tanto de la indetectabilidad de la velocidad uniforme absoluta e imaginó experimentos para intentar una determinación del espacio absoluto a través del movimiento acelerado. Mantuvo por medio de su discípulo Samuel Clark una polémica con Gottfried Wilhelm Leibniz, para quien el espacio no es otra cosa que el conjunto de relaciones que guardan los objetos entre sí, por lo que no se puede atribuir existencia al espacio mismo. Para Leibniz el espacio vacío, sin ningún objeto, es un

concepto sin sentido. En cambio para Newton la imagen del espacio absoluto es la de un cuarto vacío que, eventualmente, puede ser llenado de objetos, muebles... En última instancia la controversia sobre la naturaleza absoluta o relativa del espacio fue zanjada tan sólo en 1916 con el advenimiento de la relatividad general.