

El tiempo

Una dimensión más allá de nuestra comprensión

Unas frases de Agustín de Hipona, referidas al tiempo, se han hecho celebres. Su doble afirmación ("Si no se me pregunta, se muy bien que es el tiempo", "Si tengo que explicarlo, no se como hacerlo" – "Confesiones"), contradictoria, ha servido en múltiples ocasiones para plasmar el desconcierto que el tiempo provoca en nosotros.

¿A que velocidad transcurre el tiempo? La pregunta en realidad no tiene sentido. Si comparamos el tiempo, analizándolo como una dimensión equivalente a las dimensiones espaciales, y buscamos elementos comparativos con ellas, nos encontramos ante una situación extraña. En las dimensiones espaciales, siempre es posible establecer un elemento de referencia, aunque este sea relativo. Ello nos permite determinar el movimiento de un objeto respecto a otro.

Así vemos que el tren se mueve (y podemos calcular su velocidad) porque su posición, en relación a la estación, cambia. En este ejemplo podemos considerar el movimiento del tren como absoluto, pero no siempre es así. Imaginemos dos navíos en alta mar. Aunque podamos apreciar la existencia de movimiento de uno respecto al otro, es perfectamente posible que no podamos discernir cual de ellos es el que está en movimiento (o puede que ambos). Pero lo que si podremos siempre es constatar la existencia del movimiento, y su velocidad relativa (de acercamiento o alejamiento).



Reloj de Sol de Bolsillo

Sin embargo en el caso del tiempo, ello no es posible. Carecemos de cualquier punto de referencia externo que nos permita determinar una velocidad de transcurso del mismo. En realidad nuestras medidas del tiempo están referidas a elementos móviles en las tres dimensiones.

Consideremos una de las unidades básicas de tiempo, el segundo. Su primera definición es una referencia al movimiento de la Tierra en relación al Sol (la ochenta y seis mil cuatrocientosava parte de la duración que tuvo el día solar medio entre los años 1750 y 1890), para posteriormente referirse a la duración de 9.192.631.770 oscilaciones de la radiación emitida en la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado fundamental del isótopo 133 del átomo de cesio (^{133}Cs), a una temperatura de 0 K.

Sin embargo nada nos permite determinar cual es la velocidad, absoluta o relativa, con la que transcurre el tiempo en relación a una referencia externa al mismo.

Imaginemos por un momento que nuestro universo es tan complejo como para que la existencia de universos paralelos sea real. Y continuemos imaginando que la dimensión temporal es distinta en los diversos universos. Simplificando, podríamos decir que la "velocidad" del segundo es distinta en los dispares universos. Si pudiéramos comparar esas velocidades, es posible que viéramos como desde un universo se ve al otro con una actividad acelerada como las antiguas películas de cine mudo. O por el contrario, observáramos la realidad ajena en cámara lenta. También cabría la posibilidad de que la velocidad relativa no fuera constante, por que los respectivos tiempos de los distintos universos variaran su velocidad (siempre en relación al tiempo de un universo distinto del estudiado). Sin embargo, al carecer de la posibilidad de establecer dicha referencia externa, nos es imposible la observación de tales posibilidades.

La primitiva visión del tiempo lo considera como un hecho objetivo. Es el lapso que transcurre entre dos hechos, y que por tanto determina su ordenamiento (cual ha sido primero y cual segundo). Pero resulta evidente que tener que recurrir al hecho definido para establecer la definición, es cuando menos insatisfactorio.

Cierto es que la introducción de la Relatividad Especial desterró la noción de simultaneidad, al ser factible que dos observadores, situados en sistemas referenciales distintos y en movimiento relativo uno del otro, pudieran constatar diferencias en el concepto de simultaneidad temporal en relación a un mismo hecho.

Y también es cierto que la misma teoría prevé el hecho de la dilatación del tiempo con motivo de la velocidad relativa de dos sistemas de referencia. Hecho este constatado en múltiples ocasiones en los aceleradores de partículas, cuando la vida media de las mismas se alarga al ser aceleradas a velocidades cercanas a la luz.

Pero estas alteraciones temporales, que relacionan el espacio, el tiempo y la velocidad de la luz como límite en nuestro universo, son cuestiones independientes de lo planteado párrafos anteriores.

Por otra parte, la heredera de la Teoría de la Relatividad, la Mecánica Cuántica, y concretamente las teorías recientes desarrolladas en su marco, asientan cada vez más la cuantización del tiempo y del espacio, es decir no existiría continuidad ni en el espacio ni en el tiempo, ya que ambos conceptos, sean lo que realmente sean, estarían formados por unidades discretas del orden de los 10^{-43}

segundos, en el caso del tiempo. Es decir, el tiempo estaría formado por pequeños paquetes, no sabemos muy bien de que.

Otra de las cuestiones que se plantea como consecuencia de las teorías físicas imperantes es la de la flecha del tiempo. ¿Por qué el tiempo siempre corre hacia delante? ¿Por qué no vemos nunca recomponerse un huevo o un objeto roto?

Estas preguntas pueden parecer de Perogrullo. Nacemos, crecemos, envejecemos y morimos. Las cosas se desgastan y se rompen, y nunca se arreglan solas. Lo vemos en nuestra vida diaria y nos parece lo natural, después de todo siempre ha sido así.

Pero en realidad no existe ninguna ley física que determine esta realidad. A nivel microscópico, la mayoría de interacciones entre partículas son simétricas, es decir tanto pueden darse en un sentido como en otro, por lo que no hay ningún motivo para que la flecha del tiempo sea unidireccional (del pasado al futuro).



Copa Rota/Aumento de entropía

Uno de los planteamientos relaciona la flecha del tiempo con el aumento de entropía. Dicho aumento de entropía (de estado ordenado a desordenado) sería la condición que determinaría la dirección del tiempo. Pero ello se debería a las condiciones peculiares que se dieron en el Big Bang, por tanto condiciones iniciales diferentes podrían dar lugar a flechas temporales diferentes.

Sin embargo científicos como Penrose sostienen que quizás las condiciones iniciales del Big Bang no tengan nada de especial. Que en realidad exista una teoría física más completa que describa la realidad subyacente, hoy desconocida, que condicione y explique porque el nacimiento de universos debe darse necesariamente a partir de estado de entropía muy bajos.

Lo cierto es que ese compañero cotidiano llamada tiempo guarda aun muchísimos secretos y sorpresas por descubrir.

iiiAh!!! iiiPor cierto!!! El reloj me indica que ya es muy tarde, así que me despido hasta otra ocasión.