

¿Qué significa que los relojes en movimiento atrasan?

Juan Tomé

Amonaria cosmológica / Libros / Los relojes no miden el tiempo: textos complementarios

www.cosmologica.amonaria.com



Este texto se concibió como complemento del libro “Los relojes no miden el tiempo”. Aunque puede leerse como separata, cobra sentido en relación con él.

El siguiente texto, de Smith, Introducción a la relatividad especial, p 51-53, señala con mucha claridad los peligros de malentendidos relacionados con la frase «los relojes en movimiento atrasan»:

“Se dice a veces, en términos sencillos, que «los relojes en movimiento atrasan». Nada hay de falso en esta afirmación pero da lugar a una aparente paradoja debida a una turbia manera de pensar: si un reloj A pasa por delante de otro reloj B, entonces A atrasará respecto de B. Pero desde el punto de vista de A, B se mueve pasando por delante de A, y, por tanto, B atrasa respecto de A. Esto es una contradicción lógica y con frecuencia conduce a ideas todavía peores con respecto a la relatividad, como la siguiente: dado que los relojes A y B no pueden, ambos, atrasar el uno respecto del otro, necesariamente debe ser que A tan sólo *parece* atrasar para alguien que se encuentra junto a B y que B sólo *parece* atrasar para un observador que se encuentra en A. [...] Nada podría causar mayor mal a la teoría de la relatividad. La diferencia entre las lecturas de los relojes es algo que realmente está aquí. [...] es algo que se podría fotografiar y las fotografías podrían ser estudiadas por alguien en reposo en el aparato [el tren por ejemplo], como también por alguien en reposo respecto del suelo; ambos estarán de acuerdo en los resultados. La clave para resolver esta aparente paradoja consiste en considerar cuidadosamente qué es lo que miden los relojes. Los relojes no hacen tictac indefinidamente midiendo una cierta cantidad mística llamada *Tiempo*. [...] El que los relojes atrasen o adelanten comparados con relojes en movimiento respecto de ellos, es algo que se debe referir a los sucesos de que se trate en particular, y no a cierto concepto nebuloso llamado tiempo absoluto.”

Smith es muy preciso, muy cuidadoso y muy rotundo en sus afirmaciones. Después de las anteriores, en p 53-54, escribe:

“Algunos lectores pueden [...] tener la sensación de que, de alguna manera, el rápido movimiento ha afectado el mecanismo del reloj haciendo que este marche «realmente más despacio». Este punto de vista no es compatible con el primer postulado de relatividad. Los dos sistemas que se mueven uniformemente son, ambos, sistemas inerciales. Todas las leyes físicas en ellos, incluida la mecánica, son las mismas. Por lo tanto, los mecanismos de relojes idénticos funcionan de la misma manera en los dos sistemas. El movimiento no afecta a los relojes en lo más mínimo. El hecho de que el intervalo de tiempo entre dos procesos es diferente en

los sistemas en movimiento, es un hecho cinematográfico, mucho más íntimamente ligado con lo que entendemos por intervalo de tiempo que con la maquinaria de un reloj.”

En el libro “Los relojes no miden el tiempo”, sólo se añade al respecto una formulación original de “lo que entendemos por intervalo de tiempo”: duración de procesos. Tal formulación tiene la virtud de evitar la maraña de significados que acompaña a la palabra «tiempo», maraña en la que es fácil perderse cuando se trata de entender fenómenos relativistas. Es muy difícil, por ejemplo, evitar la asociación entre “relojes que atrasan” y “relojes que marchan más despacio”. Smith, aunque no lo dice explícitamente, muestra que “relojes que atrasan” y “relojes que mantienen su ritmo” son proposiciones compatibles. Y aunque dice que hay que “considerar cuidadosamente qué es lo que miden los relojes” y que “los relojes no hacen tictac indefinidamente midiendo una cierta cantidad mística llamada *Tiempo*”, sigue diciendo que «los relojes miden intervalos de tiempo». Aunque para él, como para cualquier buen relativista, esa frase tiene un significado claro, para los lectores es difícil no reducirlo a «los relojes miden tiempo». Y aunque sean tiempos relativos, es difícil no hacer la asociación “relojes que atrasan”-“relojes que marchan más despacio”-“tiempo que pasa más despacio”-“tiempo que se dilata”. Establecer que los relojes miden duraciones de procesos ayuda a escapar de esa colección de asociaciones de ideas, poco clarificadora.

Por otra parte, la frase “los relojes en movimiento atrasan” es incompleta porque falta el elemento de comparación. El caso de los viajes sin vuelta (trenes, muones, andarinas o gemelos), que se trata en el capítulo 9 de “Los relojes no miden el tiempo”, y sin sucesos que permitan comparación de segmentos bien definidos de sus líneas de universo, ilustra esa carencia de elemento de comparación. Si los muones no se detectaran, si los proyectiles de los aceleradores no hicieran blanco, no se podría decir nada sobre tiempo propio del muón o de los proyectiles. Sería algo parecido a si el gemelo viajero de la paradoja no volviera o no se cruzara con otro que diera noticia de él a su hermano sedentario. Es imposible sincronizar relojes en movimiento relativo con v constante; no se puede, por tanto, decir nada acerca de la comparación de marcas (mucho menos de las marchas relativas) de esos relojes. No hay comparación de ritmos de esos relojes; lo único real es la comparación de duraciones concretas cuando es posible hacerlo.

Bibliografía

Smith, J., 1965, Introducción a la Relatividad Especial, Ed Reverté, Barcelona, 1969