

# ¿Tiempo (civil) absoluto o relativo?

JOSÉ ANTONIO LÓPEZ DÍAZ. AEMET, MADRID

## Introducción

No voy a abordar aquí cuestiones profundas de la Física, como el título parecería indicar. Más bien pretendo continuar las amenas reflexiones de José Ignacio Prieto en el anterior número de este Boletín, en el artículo “A destiempo”, pero bajo otro punto de vista. Recordemos que Prieto expuso argumentos a favor de cambiar nuestro tradicional tiempo local o relativo, por el universal o absoluto, que es el mismo en todos los puntos de la Tierra. La verdad es que uno entiende perfectamente que para Prieto, un especialista en satélites meteorológicos, el tiempo absoluto sea la solución perfecta. Vista la Tierra como un pequeño planeta en la inmensidad del cosmos esto es lo más natural. De hecho el tiempo universal es el que se utiliza para todo lo relacionado con los satélites, como es natural, ya que en poco tiempo atraviesan multitud de husos horarios. Pero por mi parte, especialista en climatología, más pegado por tanto al terreno, y acostumbrado a ritmos mucho más serenos que los de los satélites, voy a intentar defender la postura contraria.

Para ello, como el lector habrá observado, he empezado por cambiar la terminología en el título, porque Prieto empezó contraponiendo tiempo universal a local, disyuntiva que pone probablemente al primero bajo una luz más favorable. En cambio hablando de tiempo absoluto frente a relativo la cosa ya cambia. Este último suena como más moderno. Incluso, rizando un poco el rizo, se podría decir que el uso generalizado del tiempo común local es una prueba fehaciente de que el tiempo físico en sí es siempre relativo, como quedó claro a partir de Einstein, el tiempo absoluto á la Newton no deja de ser una quimera sin base física. Por tanto el tiempo universal coordinado no está, en último análisis, por encima de otros tiempos más locales, pero bueno, tampoco hace falta elevarse hasta esas alturas.

Veamos los argumentos de Prieto a favor del tiempo absoluto. En realidad parece que el principal es que para los viajeros internacionales esto sería ventajoso por evitarles los cambios de hora en sus relojes. Pero, cabe apostillar, esto será en todo caso así para viajes en que la estancia sea bastante reducida y uno pueda continuar con sus ritmos habituales como si tal cosa. Porque si uno va a pasarse varios días en otro lugar a varios usos horarios de distancia, más le vale que se vuelva muy consciente de los ritmos del lugar, para saber cuando co-

mer, o ir al cine, etc. Y para esto lo mejor es cambiar el reloj. Si uno no lo cambia tendrá que convertir las horas universales a las correspondientes horas locales, lo cual no deja de ser un engorro. O quizá aprenderse la tabla de conversiones, lo que es más bien enojoso. O bien llevar otro reloj que dé la hora equivalente a la hora local del lugar. Así que, aunque se estableciera un tiempo único civil, la tozuda realidad de que seguimos ordenando nuestra vida según el tiempo solar aproximado seguiría imponiendo su ley.

Alude también Prieto a noticias de impacto global, como la caída de un meteorito, como ejemplos que apoyarían su tesis. Pero en realidad, con el uso generalizado de horas locales como en la actualidad, ese tipo de noticias, que con la tecnología moderna se siguen en tiempo real, no se retransmiten con referencias al tiempo universal, sino que se hacen referencias relativas, del tipo “el meteorito impactará en media hora en tal lugar”, que hacen perfectamente las veces de tiempo universal. O sea, en casos como ese, el correspondiente informador dirá que el meteorito impactará en tal sitio dentro de, digamos, dos horas, a las xx hora local, si acaso. Esto último por la razón evidente que a los habitantes del punto cero de impacto más les vale tener claro el tiempo de impacto. Pero yo no veo qué se pueda ganar en tales casos con el uso de un tiempo único civil. Como vemos basta con fijar el origen de tiempos en el momento de dar la noticia, y usar referencias relativas, que hacen perfectamente claro el tiempo del suceso para todo el mundo. Es cierto que si el impacto es, por ejemplo, dentro de 4 días, para fijar con precisión para todo el mundo el tiempo hay que usar el tiempo universal, y decir por ejemplo que el impacto será dentro de 4 días a las 3:50 hora UTC, o Z, o del meridiano de Greenwich. Pero no parece que la totalidad de los habitantes del globo tengan, a esa distancia temporal, mucho interés en precisar del todo el tiempo que queda hasta el impacto, y cuando éste esté más cerca ya se pasa a usar la referencia relativa, por ejemplo “quedan 35 horas y 10 minutos para el impacto”. Así que a mí este tipo de argumento tampoco me parece muy convincente.

Por consiguiente me parece que, hasta que llegue el día en que nos pasemos la mayor parte del tiempo interaccionando con lugares lejanos y hablando de temas de relevancia global, es mejor seguir con nuestros tradicionales tiempos locales, según los cuales se rige la mayor parte de nuestras vidas. Otra cuestión es que la definición de los tiempos locales actual contie-

## ¿Tiempo (civil) absoluto o relativo?

ne inconsistencias importantes que habría que corregir, como bien pone de manifiesto Prieto. Pero si estas razones no bastaran, y los partidarios del tiempo absoluto finalmente triunfaran, merece la pena ver qué consecuencias y posibles conflictos podría provocar este cambio.

### El meridiano cero

Porque una primera consideración es que este cambio a quien menos perjudicaría sería, qué casualidad, a aquellos que estamos muy próximos al meridiano cero, pues seguiríamos usando las tradicionales horas para nuestra vida cotidiana, más o menos. Pero el hecho de que el meridiano cero esté donde esté se debe sin duda al dominio del imperio británico en el momento de tomar la decisión, no hay nada de especial con este meridiano en sí. El meridiano de Greenwich fue adoptado como referencia en una conferencia internacional celebrada en 1884 en Washington, auspiciada por el presidente de los EE. UU., a la que asistieron delegados de 25 países. La selección de este meridiano en su localización definitiva como origen de longitudes para el imperio británico la hizo George B. Airy (1801-1892) en 1851, en su condición de astrónomo real. Sus muchos logros científicos incluyen trabajos en la órbita de planetas (en especial Venus), una medida de la densidad media de la Tierra y un método de solución de problemas bidimensionales en mecánica del sólido.

Un capítulo un tanto sombrío de este distinguido matemático y astrónomo fue su papel en el descubrimiento de Neptuno. Este planeta tiene el honor de ser el primero que se descubrió no por observación, sino por métodos matemáticos, a partir de las perturbaciones que induce en la órbita de Urano. Parece ser que tuvo parte en que el británico Adams no tuviera primacía en este descubrimiento frente al francés Le Verrier, en un contexto de fuerte rivalidad anglo-francesa.

Me ha llamado la atención el método de Airy para la determinación de la densidad media de la Tierra. Se basa en la diferencia en el tiempo de oscilación de un péndulo entre la superficie y el interior de una mina, a 383 m de profundidad. Según Wikipedia la gravedad en el fondo de la mina excedió la de la superficie en  $1/19286$ . De esto dedujo Airy una densidad media de 6.566, mientras que el valor aceptado actualmente es de 5.5153  $\text{g/cm}^3$ . Lo primero que cabe deducir del planteamiento del método de Airy es que no pudo suponer densidad media constan-

te de la Tierra, porque en ese caso la variación de gravedad entre los dos niveles no depende de la densidad media, solo de la variación de radios desde el centro de la Tierra. Esto se deduce inmediatamente de que, según la ley de gravitación de Newton, para un cuerpo con distribución másica con simetría esférica (que supongo que aceptaría Airy) la gravedad a cualquier distancia del centro, dentro o fuera del cuerpo, es la determinada por la masa contenida en la esfera de radio la distancia dada, supuesta concentrada en el centro.

Así que debió suponer densidad variable con el radio, y usar una estimación de la densidad media en los primeros 383 m de la Tierra. Usando el resultado obtenido por Airy, y suponiendo distribución másica con simetría esférica, he deducido que debió suponer esta densidad de la capa superficial igual a 2.5  $\text{g/cm}^3$ . Para obtener el valor real debería haber supuesto una densidad de 2.1  $\text{g/cm}^3$ . Como para distribución con simetría esférica la densidad media se puede calcular inmediatamente a partir del valor de la gravedad en superficie y  $G$ , deduzco que quizá Airy andaba detrás de una estimación alternativa que no dependiera de  $G$  (que es difícil de medir con precisión dado su valor extremadamente bajo y el hecho de que es imposible apantallar la gravedad), como pasa con la anterior.



George Biddell Airy (1801-1892)

### Horas non numero nisi serenas

Pero volviendo a nuestras reflexiones sobre la dicotomía tiempo absoluto/relativo, lástima que en este tema no pudiéramos decir, como los relojes de sol antiguos, que no cuento las horas salvo las soleadas. Porque aquí tenemos que hablar tanto de los claros como de las nubes.

Yo creo que después de nosotros y países próximos en longitud, los menos afectados por el cambio a tiempo universal serían los que sufrieran un cambio respecto a su actual hora local de un múltiplo de 6. Así, los habitantes próximos al meridiano  $90^\circ$  E, que son los de India y mitad oeste de China en su mayoría, tampoco padecerían gran quebranto. Es más, estos pasarían a regirse por un sistema de horas más natural que el nuestro, como el de los antiguos romanos, que empezaban a contar las horas con la salida del Sol, esta era la *prima hora* para ellos. Incluso en español cuando hablamos de hacer algo a primera hora del día seguimos este uso natural. Porque hay que reconocer que para la vida humana eso de empezar el día nuevo durmiendo no es muy natural, salvo para las

personas de muchos posibles. Obviamente el hecho de que los días empiecen a las 0 horas, justo cuando el Sol está más bajo debajo del horizonte, se debe a razones astronómicas: hay dos puntos singulares en la evolución diaria aparente del Sol en cada lugar, cuando está más alto y cuando está más bajo, y empezar el día cuando está más alto traería claramente muchas complicaciones. Así que no quedaba otro remedio, siguiendo esta lógica astronómica, que poner el comienzo del día cuando está más bajo. Pero como decía, para los humanos lo más natural es empezar el nuevo día con la salida del Sol.

Otros que tampoco se podrían quejar demasiado serían los próximos al meridiano 90° O, es decir, este de Canadá y USA, gran parte de Centroamérica y Caribe, y países más occidentales de América del Sur, como Colombia, Perú y Chile. Estos pasarían a presumir de tener el horario de los señoritos, a saber, acostarse hacia las 6 horas y levantarse hacia las 12 horas. Sospecho que por esta razón la propuesta de adopción del tiempo universal podría suscitar insospechadas adhesiones en los países de fuerte impronta hispánica.

Pero aquellos otros habitantes que estén desplazados de estas zonas privilegiadas tendrían que empezar a regirse con horarios estrambóticos, del tipo acostarse hacia las 3, o almorzar hacia las 5. Esto, además de ser bastante engorroso, podría dar lugar a serios dilemas judiciales. Imaginemos que, en un país como el nuestro, el comienzo del día civil empezara a caer a las 10 de la mañana locales. Si un juez impone a un (presunto) corrupto una fianza elevada y le da de plazo hasta el día D, qué pasa si el imputado aparece al final con el carro de billetes a las 10:05 de la mañana locales del día D+1, o sea, 5 minutos después del cierre del plazo ¿Acaso no alegraría su defensa que el reloj del susodicho atrasaba algo y eso explica el insignificante retraso, y que el hecho de que por solo esa insignificancia el imputado tenga que ingresar en prisión es un caso de ensañamiento judicial? En fin, se abre todo un rosario de casuística judicial que, sin duda, atascaría aún más la Justicia del desdichado país.

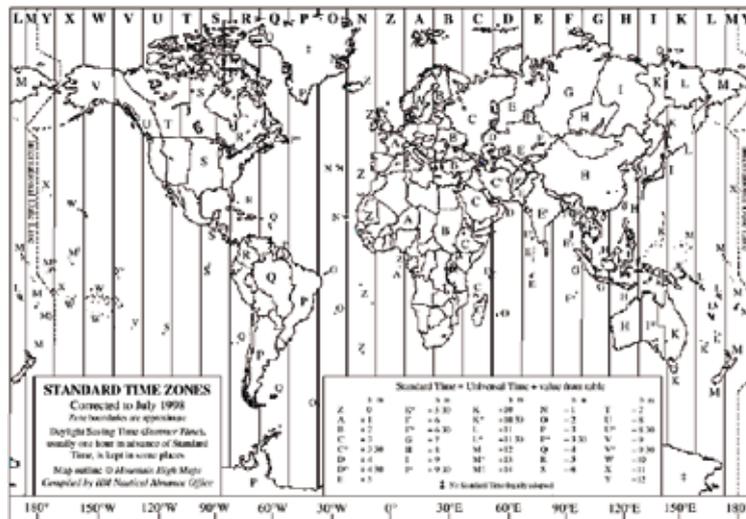
## ¿Claridad meridiana?

Así que la única posibilidad para los defensores del tiempo único sería la celebración de un referéndum universal para decidir sobre si se acepta o no el cambio al tiempo único. Pero, en

el supuesto que se aceptara el cambio, habría que plantear la cuestión de la localización del meridiano cero, como ya hemos comentado. Se argüiría además que, de igual modo que el tiempo atómico hay que cambiarlo de vez en cuando en algún que otro segundo para que el tiempo civil de referencia global, el UTC (Tiempo Universal Coordinado), no se separe demasiado del tiempo solar medio, ¿por qué no permitir ahora un salto de algunas horas ante la perspectiva de su adopción como tiempo para todo el mundo? O quizás otros propongan mantener un tiempo atómico internacional sin saltos para todas las mediciones físicas, y formar un nuevo tiempo universal civil que sería el antiguo universal coordinado más menos quizá algunas horas. Así que no habría más remedio que celebrar a continuación un segundo referéndum para decidir sobre la situación del meridiano cero del nuevo tiempo universal civil.

Pero rápidamente vemos que, ante esta perspectiva, se plantean muchas cuestiones. Porque, dado que la mayor parte de la población mundial vive aproximadamente entre los meridianos 60° E y 150° E aproximadamente, sería de esperar que se impusiese una solución como adoptar el meridiano 100° E como nuevo meridiano cero a los efectos del nuevo tiempo civil universal. En ese caso a nosotros y países latinos de nuestro entorno, nos quedaría el consuelo de pasar a tener el horario de señoritos que antes he descrito, aunque no sé si esto sería tanto consuelo para los países europeos del norte. En las Américas, en cambio, situadas prácticamente en las antípodas de este meridiano, el cambio de horario se podría mitigar reduciéndolo a un cambio en el significado de tiempos *ante* y *post meridiem* (a.m. y p.m.). Pero cabe presumir que habría un poderoso bloque de países que se aferrarán a la actual situación del meridiano cero, probablemente encabezados por los USA, que verían con malos ojos quedar relegados a la posición de antípodas del nuevo origen de tiempos universal, lo que no deja de encerrar cierto desdoro para la todavía potencia hegemónica.

En todo caso, como parece claro que al abrir el melón del (o por el) meridiano cero surgen graves cuestiones para el futuro de la humanidad y para los delicados balances geopolíticos globales, yo creo que lo mejor sería montar una nueva organización internacional, llamémosla IPCC (Inter-governmental Panel on Clock Change). Esta organización debería abordar estas delicadísimas cuestiones, garantizando, eso sí, la adecuada preservación de los balances regional y de género.



Zonas horarias estándar