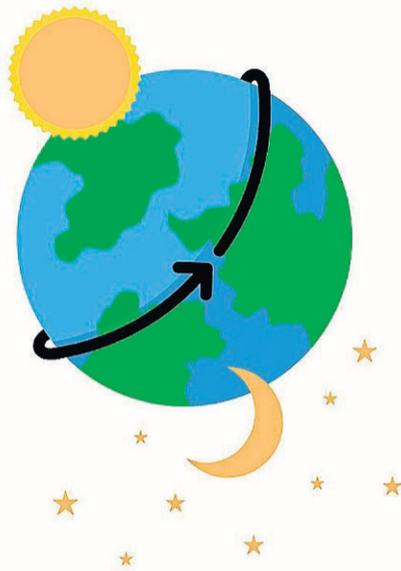


José Badal Nicolás

La Tierra gira y gira...

Desde los años sesenta se realizan mediciones diarias con relojes atómicos. Sólo en los últimos meses se han medido varios días con una duración inferior a las 24 horas



F.P.

Acada siglo que pasa, la Tierra tarda casi 2 milisegundos más en completar una rotación completa. La teoría demuestra la progresiva ralentización del movimiento de rotación terrestre, hecho confirmado por la observación a largo plazo. La interacción gravitatoria entre nuestro planeta y su satélite es la clave de la evolución del sistema Tierra-Luna. Entre ambos cuerpos se produce una transferencia de momento cinético, de manera que la Tierra pierde velocidad de rotación con el tiempo y gira cada vez más lentamente, por lo que alarga la duración del día, mientras que la Luna se aleja poco a poco de nosotros describiendo una órbita en torno a la Tierra cada vez de ma-

yor amplitud. En épocas pretéritas la rotación de la Tierra fue más viva y el día llegó a durar tan solo unas pocas horas; en el futuro nuestro planeta girará más pausadamente y la duración del día será varias veces la actual.

El hecho de la rotación de la Tierra paulatinamente más lenta es un fenómeno conocido y bien observado. Con el fin de evitar el desfase que esto implica en la medida del tiempo, o sea la diferencia superior a 0,9 segundos entre el tiempo astronómico y el tiempo atómico, a partir de los años setenta la comunidad internacional consensuó añadir periódicamente un segundo de tiempo; por ejemplo, el 30 de junio de 2015 se sumó este segundo con el resultado de 86.401 segundos,

uno más por encima de los 86.400 segundos que dura un día convencional. La intención es sincronizar el tiempo indicado por nuestros relojes con el tiempo astronómico, el tiempo real, el que deriva de la posición y rotación de la Tierra respecto del Sol.

Sin embargo, a mediados de este verano algunos medios de comunicación se hicieron eco de una noticia relacionada con la rotación de nuestro planeta, que revestía cierto grado de sorpresa para el público en general, aunque no tanto para la comunidad científica. En plena canícula saltó la noticia de que la Tierra había incrementado su velocidad de rotación, de modo que, en contra de lo esperado, tardaba menos tiempo en completar un

giro sobre su eje. Un cambio así, detectado el pasado 29 de junio gracias al uso de relojes atómicos, aunque mínimo, se traduce en una menor duración del día estimada en 1,59 milisegundos. Un retardo de 1,50 milisegundos se registró un mes después, el 26 de julio. Aunque inapreciable fuera del ámbito científico e irrelevante para nuestras vidas, el día era un poco más corto. Desde la década de los sesenta se realizan mediciones diarias precisas con relojes atómicos. Sólo en los últimos meses se han medido varios días con una duración inferior a las 24 horas.

¿Significa esto una violación de la teoría? Ningún geofísico sensato se atrevería a afirmar tal cosa. Pese a lo curioso del hecho divulgado, el dato puede encontrar justificación. Si bien la mencionada fluctuación de la velocidad de rotación terrestre es extremadamente pequeña y ocasional a la vista de la serie de datos registrados, ¿cuál puede ser su causa? Se han sugerido varias hipótesis. Los movimientos en las capas de la atmósfera e incluso en las aguas del océano pueden contribuir a alterar la posición del eje de inercia de la Tierra e influir en su rotación, lo mismo que el deshielo y posterior desplazamiento de grandes masas de hielo polar y el derretimiento de los glaciares; asimismo las grandes erupciones volcánicas y los fuertes terremotos, por cuanto implican el desplazamiento de considerables volúmenes de masa.

Pero, siendo esto admisible, resulta más verosímil achacar la repentina aceleración temporal (que no es constante ni nueva) a los movimientos que se producen en el interior de nuestro planeta, dado su carácter de fluido viscoso capaz de albergar importantes desplazamientos de masa de varias clases, no solo en su manto o debido a la interacción manto-núcleo, sino especialmente en su núcleo externo, que es fluido y el origen del campo magnético de la Tierra.

Otra posible razón del leve cambio observado es una perturbación de la oscilación de Chandler, que es el bamboleo que afecta al giro de la Tierra precisamente por ser fluida o deformable (tenido en cuenta por los sistemas de navegación por satélite), en contraposición con la idea de un sólido rígido indeformable. Una imagen perceptible de esta oscilación es el cabeceo de un huevo de gallina crudo (cuyo interior es fluido) cuando se le imprime un súbito giro, a diferencia de lo que pasa si es un huevo cocido.

La hipótesis de una Tierra deformable no tomó cuerpo hasta finales del siglo XIX. Si nuestro planeta fuera un sólido rígido de figura similar a la de un elipsoide de revolución (como la de un balón ovalado de rugby), la oscilación que describiría el eje de rotación terrestre en torno al eje menor del elipsoide (eje de figura), conocida como nutación libre o de Euler, tendría una periodicidad de 305 días (10 meses) y un diámetro inferior a los 30 metros. Sin embargo, la observación no confirma esta predicción. En cambio, si la Tierra fuese fluida, su eje de rotación tendería a alinearse con su eje de figura tras un cierto retardo por razón de la resistencia a la fluidez (viscosidad), ocasionando una oscilación de periodo superior al teórico. Pues esto es justamente lo que sucede y lo que propuso Chandler en 1891 después de observar la variación periódica de la latitud sobre el fondo estelar. No era un hombre de ciencia, sino un tenaz aficionado a la contemplación de las estrellas; pero su nombre pasó a la historia cuando dio cuenta de una oscilación de 0,9 segundos de arco (de radio inferior a 15 metros) y periodo de 433 días (14 meses). Definitivamente, esto abrió la puerta a la idea de una Tierra elástica y allanó el camino para el progreso de la investigación geofísica.

José Badal Nicolás es
catedrático emérito

de la Universidad de Zaragoza

Juan Domínguez Lasierra

Arrasando la ciudad

Parece que estamos ya en el Pilar, decía M. cuando bajábamos por Independencia. Eran las ocho de la tarde y el Paseo era un hervidero de gentes. Habíamos decidido cambiar nuestra rutina de los sábados e íbamos, como dice mi amigo, a «arrasar» la ciudad.

Tras tomarnos unas cañas en doña Hipólita y comentar el término 'hipster', que no sé cómo salió a colación (en las mesas la ocupación era predominantemente de señoras de media edad, más bien poco 'hipsters', nos dirigimos al Mercado Central. Antes de entrar, hicimos

una parada en una especie de chiringuito que han instalado junto al ala norte del Mercado, y donde lo más notable que nos ocurrió fue que recibí una ducha del sistema de climatización, que coincidió exactamente con mi asiento.

Después de ser arrasado de ese modo, nos metidos en el Mercado, no con intención de adquirir alimentos, ya estaban cerrados sus puestos, sino de participar en su gran novedad: los bares y sitios de comidas que se han instalado en su parte norte. Aquello sí que parecían las fiestas del Pilar. Por la ocupa-

ción y la música que programaba un pinchadiscos, desde un piso alto, y que era seguido con entusiasmo por los concurrentes, que palmeaban, gritaban y hasta bailaban.

Mientras esperaba las consumiciones, me entretuve mirando la estructura del edificio, espectacular, con sus vigas y molduras de hierro colado, y su extraordinario estilo premodernista. El arquitecto Navarro y los artesanos del hierro hicieron un trabajo de una calidad insólita.

No dejé de fijarme también en los mosaicos que decoran esta parte superior con imágenes de

la fauna más diversa. Cerraban a las once.

Desde allí, a la cercana calle Círculo, nos fuimos al Gorila, un local que regenta una conocida nuestra, Carmina. Se abrió como local de latas y música, pero después de la pandemia solo sirven copas. Con una curiosa modalidad: la copa, en realidad un vaso de alguna materia plástica, que se adquiere por un euro a la entrada, y se conserva hasta el final de las consumiciones. Cuando te vas, entregas el vaso y te devuelven el euro.

Hay mesas en el exterior, y en el interior una pareja de 'discjockeys' ponen música en una sala donde se sirven bebidas y se puede bailar. Abre sobre las diez y cierra... a las cuatro de la madrugada. Su público es más juvenil en las primeras horas y más adul-

to en las últimas. El nombre del Gorila procede del hijo de Carmina, al que llamaban así por su gran tamaño en el colegio. Yo pensaba que era el apelativo cariñoso de Carmina hacia su esposo, que también es un gigantón.

Mucha gente joven, pero no precisamente 'hipster'. Todos muy bien vestidos con su cuidada vestimenta de fin de semana. Aunque ellos se consideren alternativos. Desde luego, alternativos a nosotros, los viejales, lo son. Música a tope. La pueden bailar hasta los gorilas.

Nos retiramos después de tomar unas cervezas, M. sin alcohol, que se cuida, yo lo mismo, pero sin cuidado. Era la una de la madrugada, y estábamos agotados de arrasando la ciudad. Y de escuchar esas músicas tan modernas.