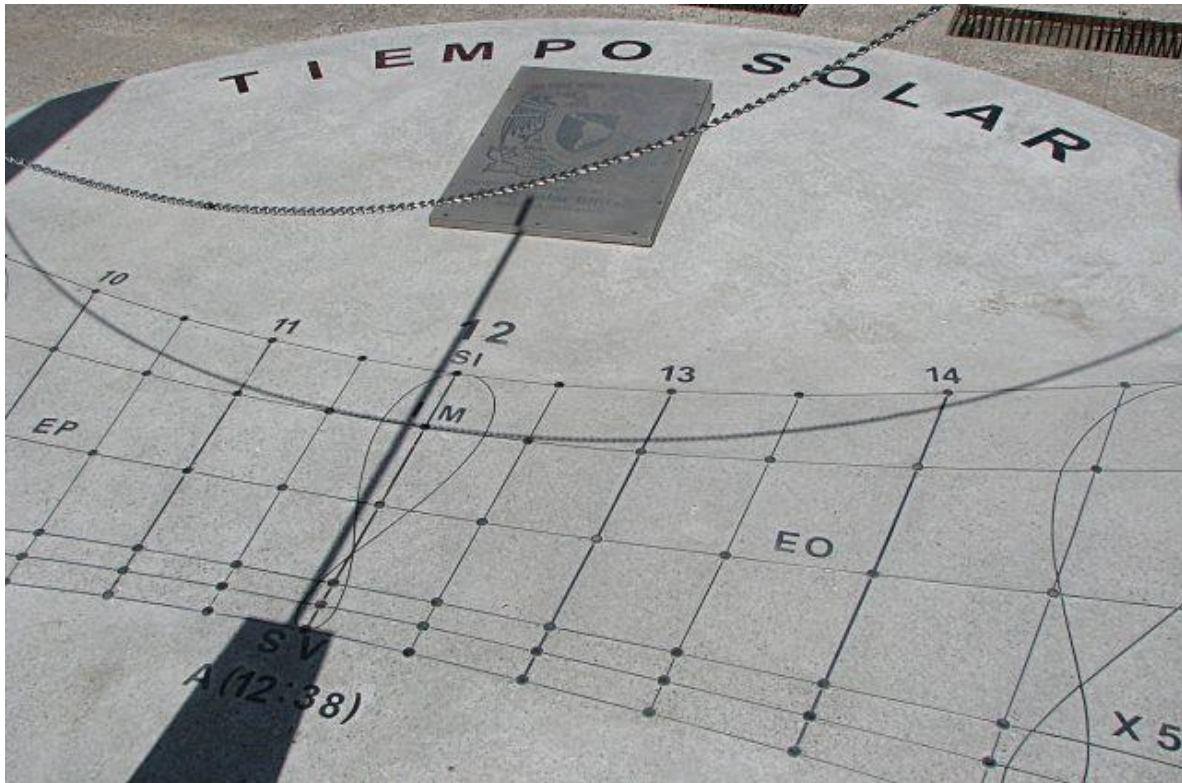


¿Por qué solemos ser injustos con los relojes solares? – Achim M. Loske



Desde hace miles de años, varias civilizaciones usaron relojes solares para determinar la hora. A principios del siglo pasado todavía se recurría a ellos para ajustar los relojes mecánicos. Incluso actualmente siguen construyéndose, adornando fachadas de casas, jardines y espacios públicos.

Frecuentemente incluyen carátulas que permiten determinar las estaciones del año e incluso la fecha, esto último es posible ya que la “altura” de la trayectoria aparente del Sol varía durante el año. Por ejemplo, el Sol no se encuentra en el mismo sitio de la cúpula celeste a cierta hora hoy y a la misma hora de mañana. Por ello, las sombras

que proyectan los objetos cambian no sólo dependiendo de la hora, sino también de la fecha.

Para proyectar sombras bien definidas, generalmente se usan objetos rectos y delgados, denominados gnómones. Entre los relojes solares más populares se encuentran los horizontales, verticales y ecuatoriales. La distancia entre las líneas que marcan la hora depende del tamaño de la carátula.

Existen relojes solares con los cuales puede determinarse la hora con precisión de fracciones de minutos. A pesar de ello, es común que la hora que marcan nuestros relojes de la vida cotidiana no coincida con la de un reloj solar. Dicha diferencia puede llegar a ser de más de 15 minutos y sólo cuatro días al año el reloj solar está a salvo de toda crítica.

Parados junto a un reloj solar podríamos aceptar que nuestro reloj de pulso dejó de funcionar adecuadamente, pero una vez corroborada su indicación con la del teléfono celular nuestro veredicto en contra del reloj solar sería implacable y no imaginaríamos que, ante un tribunal, el reloj solar ganaría el caso. Es decir, el reloj solar es el que marca la hora correcta, aunque el abogado de nuestros relojes de uso común se defendería argumentando que ambos relojes funcionan bien. Lo que sucede es que muestran un tipo de hora diferente.

Suena lógico que un día es el tiempo que transcurre entre una culminación del Sol (cuando pasa por encima del meridiano del lugar) y la siguiente. Al dividir ese tiempo en 24 partes iguales se obtienen las horas. Se le llama hora solar verdadera y es la hora que marcan la mayoría de los relojes solares. Sin embargo, resulta que la duración de esos días y, consecuentemente las fracciones de los mismos, varían a lo largo del año. Esto se debe principalmente a la inclinación del eje de rotación terrestre y a que la velocidad de traslación de la Tierra en torno al Sol no es uniforme.

Tener horas de duración variable no es práctico para nuestra vida cotidiana. Por ese motivo se definió un día de duración fija, independiente de la fecha, con horas, minutos y segundos constantes. Se le llamó día solar medio. De manera simplificada, podemos imaginarnos que su definición se basa en un modelo en el cual la Tierra gira en torno al Sol con velocidad constante, y siguiendo no una elipse sino una circunferencia. En este caso, el Sol se encuentra en el centro de la circunferencia. La diferencia entre ambas horas, llamada ecuación del tiempo, puede llegar a ser de hasta 16 minutos. Únicamente cuatro días al año, el 15 de abril, el 13 de junio, el 2 de septiembre y el 25 de diciembre, la hora verdadera y la hora media coinciden, de manera que los relojes solares y los que rigen la hora en nuestras vidas cotidianas marcan lo mismo.

La ecuación del tiempo generalmente se representa con una tabla o una gráfica. En el caso del reloj solar mostrado aquí, la cantidad de minutos que deben sumarse o restarse a lo que marca el reloj solar, para obtener la hora solar media, aparecen en los extremos de la carátula. Para no saturar la carátula, únicamente se incluyó la información correspondiente a seis días por mes. Así, por ejemplo, el 1 de noviembre deben restarse 16 minutos a lo que marca el reloj solar para obtener la hora local.

Además de lo anterior, sabemos que la hora depende de la ciudad o el país en el que nos encontramos. Por conveniencia, el mundo se dividió en 24 husos horarios, eligiéndose como meridianos de la hora legal los meridianos 15° , 30° , 45° y así sucesivamente, hasta 180° al este y al oeste del Observatorio de Greenwich. Los relojes de nuestra vida cotidiana deben marcar la hora que prevalece en el meridiano que rige la hora en la zona correspondiente (hora oficial). Esto tiene la ventaja de que, estando en una región muy grande, no es necesario adelantar o atrasar el reloj.

El abogado del reloj solar podría usar como argumento contundente que, no importando el tipo de hora, hay un aspecto en el que este reloj es superior a todos: es el único capaz de determinar la hora.

Todos los demás relojes únicamente la “guardan”. Dependiendo de su tipo y diseño, conservan la hora con mayor o menor precisión. Actualmente la hora se determina con base en observaciones astronómicas y conceptos científicos complejos.

Para el funcionamiento de un gran número de sistemas y equipos que usamos se requiere de un grado de precisión muy elevado, motivo por el cual se sincronizan cientos de relojes atómicos instalados en diferentes partes de mundo. De esta manera se obtiene el llamado tiempo universal coordinado (UTC).



Imagen: Reloj solar ecuatorial, diseñado por el autor, instalado en el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad en 2011. La carátula superior (números romanos) muestra la hora solar verdadera. Debajo de ella, con números arábigos, puede apreciarse la hora solar verdadera del meridiano (90° oeste) que rige la hora en la CDMX. Sumando o restando la cantidad de minutos que, según la

fecha, se muestra en los extremos de la carátula puede obtenerse la hora que marcan nuestros relojes, celulares, computadoras y demás equipos de la vida cotidiana. La segunda carátula con números arábigos se usaba para el horario de verano. En el extremo inferior aparece, nuevamente con números romanos, la hora solar verdadera del Meridiano de Greenwich.

Para conmemorar el décimo aniversario del Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA) de la UNAM, ubicado en el Campus Juriquilla, se ha erigido un reloj solar que está a disposición del público para su visita. Además, se ha elaborado un libro diseñado como recurso de apoyo para que los visitantes puedan comprender los conceptos fundamentales que rigen el funcionamiento del reloj solar en el Centro. Se puede acceder al libro en el siguiente enlace: <http://www.fata.unam.mx/el-reloj-solar/>

El doctor Achim M. Loske es investigador en el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada de la UNAM Unidad Juriquilla

AQUI PUEDES LEER TODAS LAS ENTREGAS DE “DESDE LA UNAM”, LA COLUMNA DE LA UNAM, CAMPUS JURQUILLA, PARA LALUPA.MX

<https://lalupa.mx/category/aula-magna/desde-la-unam/>