

Encuentre el error

Mala astronomía callejera

Alejandro Gangui

Instituto de Astronomía y Física del Espacio, UBA-CONICET

Los relojes de sol resultan muy atractivos por sus cualidades decorativas, pero fijar la atención en ellas lleva muchas veces a que se olvide o se violente su fundamento astronómico, se desperdicien oportunidades educativas y se difundan creencias erróneas, como la muy común de que *los relojes de sol nunca dan bien la hora*.

El sol no sigue la misma trayectoria en Neuquén que en Buenos Aires

La figura 1 muestra un bello reloj de sol horizontal ubicado en el parque de una hostería y restaurante sobre el lago Villarino, a pasos de la ruta 234, en la provincia del Neuquén. La latitud de ese lugar es aproximadamente $40^{\circ} 26'$ sur. Se sabe que un reloj de sol construido para una latitud determinada no sirve en otra muy diferente. Con estos datos, el lector puede buscar un primer error astronómico (advierta que el fabricante del reloj usó el símbolo ϕ para indicar la latitud y recuerde que la correspondiente a Buenos Aires es aproximadamente 34° sur). La fotografía fue tomada el 30 de enero de 2006, a las 15:48 (hora civil). El reloj de sol posee varias líneas curvas grabadas sobre su base, que indican el trayecto de la sombra del extremo del gnomon (el objeto que proyecta la sombra) durante el día en distintas épocas del año. Con estos nuevos datos, encuentre un nuevo error. Por último, el autor verificó con cuidado que la brújula que aparece junto al reloj indicase con precisión la dirección norte-sur



Figura 1. Reloj de sol horizontal fotografiado en un establecimiento turístico sobre el lago Villarino, Neuquén.

magnética (muy próxima a la dirección norte-sur astronómica). Teniendo esto en cuenta, descubra el último y quizá más notorio error relacionado con este reloj de sol.

En la base del reloj figura la expresión $\phi = 34^{\circ} S$. Esto indica que fue construido para una ciudad ubicada en la latitud de $34^{\circ} S$ (algo al norte de la ciudad de Buenos Aires). El ángulo entre la diagonal del gnomon y la base del reloj debe ser precisamente igual a la latitud de la localidad donde se instalará el reloj. La sombra del extremo del gnomon cae entre las curvas correspondientes al 20 de abril y al 22 de mayo (inscripciones visibles sobre las curvas), que están muy apartadas de la curva de enero, cuando fue obtenida la fotografía. Por último, un reloj de estas características debe estar orientado apropiadamente, con el plano del gnomon alineado con la dirección norte-sur astronómica, como indica la estrella de los vientos ubicada sobre la misma base del reloj. La brújula de la imagen muestra que este no es el caso. El lector encontrará más detalles sobre relojes de sol en la nota 'Ciencia en el aula', en este mismo número.

¿Puede caer el mediodía solar a las diecisiete, hora civil?

La figura 2 es una fotografía del gran gnomon de un reloj de sol plano ubicado en cercanías de la ciudad de Huacalera, en la quebrada de Humahuaca, Jujuy. La construcción es una suerte de triángulo rectángulo con la diagonal dirigida (supuestamente) hacia el polo sur celeste y está ubicada aproximadamente a una latitud de $23^{\circ}27'$ sur, coincidiendo con la línea imaginaria del trópico de Capricornio (véase también la figura 2 del número 106 de Ciencia Hoy, p. 62). La sombra proyectada por el gnomon cae sobre el piso en el que, originariamente, había una serie de marcas y números de piedra que indicaban las horas del día solar (cosa de la que hoy no hay rastros en el lugar). Las fotografías fueron



tomadas el 15 de enero de 2008 alrededor de las 17 (hora civil). La sombra del gnomon, sin embargo, aparece bien alineada con la estructura y parece indicar el mediodía solar (figura 3). Aun teniendo en cuenta que por lo general existe diferencia entre la hora civil y la solar, esta jamás podría ser de cinco horas. Asimismo, si la diagonal del gnomon apuntase hacia el polo sur celeste, como debe ser, el plano del gnomon debería forzosamente estar alineado con la meridiana del lugar (o sea, con la dirección norte-sur astronómica). La figura 4 nos muestra el gnomon y, en primer plano, instrumentos instalados en una camioneta, entre ellos una brújula que indicaba bien los puntos cardinales. Descubra el error de alineación del gnomon. **CH**

Una brújula del tablero de la camioneta indica que tanto el vehículo como el plano del gnomon están alineados aproximadamente en la dirección W-E (es decir, oeste-este). Esa dirección es perpendicular a aquella en la que se habría debido colocar el gnomon. El autor no recuerda el valor preciso del ángulo que forma la diagonal del gnomon con el piso, el cual debería ser de $23^{\circ}27'$, de manera que la prolongación hacia el cielo de la diagonal coincidiera con el polo sur celeste. Una inspección rápida de las fotografías indica nuevamente que este no es el caso.

LOS ERRORES

Izquierda arriba

Figura 2. Supuesto gnomon de un reloj de sol construido sobre la línea imaginaria del trópico de Capricornio, en la quebrada de Humahuaca.

Izquierda abajo

Figura 3. Fotografía de la estructura anterior tomada a las 17, hora civil, el 15 de enero de 2008.

Figura 4. La brújula del vehículo indica hacia qué punto cardinal apuntaba la cámara cuando, instantes antes, se tomó la fotografía de la figura precedente.



Alejandro Gangui

Doctor en astrofísica, Escuela Internacional de Estudios Avanzados

(*International School for Advanced Studies*), Trieste.

Investigador adjunto, CONICET.

Profesor, FCEYN, UBA.

Miembro del Centro de Formación e Investigación en la Enseñanza de las Ciencias, FCEYN, UBA.

gangui@df.uba.ar

cms.iafe.uba.ar/gangui