

16

Relojes chinos

Eduard Farré

7 febrero 2007



[En el texto se utiliza el vocablo *Sol* (en mayúscula) para designar el nombre propio del astro, y *sol* (en minúscula) para designar su efecto luminoso; por ejemplo: reloj de sol].

La medida del tiempo en la antigua China se basó en la observación del firmamento, en curiosos instrumentos para realizar mediciones astronómicas y en los relojes de sol, de agua, de fuego y mecánicos. La idiosincrasia china ha producido originales instrumentos diferentes o precursores de los que hemos desarrollado en occidente.

La cosmología china y el calendario

A partir del siglo XIV aC (con toda seguridad a partir del siglo IV aC) los chinos dividieron el cielo en cinco palacios —*kung*— con una estructura similar a la de una casa: las cuatro paredes eran los cuatro puntos cardinales y el quinto sería el techo; cada punto cardinal estaba representado por su animal simbólico y se asociaba a una estación del año:

- Palacio del este = Dragón verde - Primavera
- Palacio del sur = Pájaro rojo - Verano
- Palacio del oeste = Tigre blanco - Otoño
- Palacio del norte = Tortuga negra - Invierno

El Palacio Amarillo ocupaba el cenit y toda la zona circumpolar, y contenía la estrella polar imperial.

Cada uno de los cuatro primeros palacios estaba dividido en siete mansiones



Figura 1. Torquetum del Museo de la Ciencia de Shanghai. En la imagen aparece el propio conferenciante, Eduard Farré.

lunares —*hsiu*— y a cada mansión correspondía una constelación definida por su estrella principal. Los círculos horarios que separaban cada *hsiu* partían del polo y dividían la bóveda celeste tal como lo hacen los meridianos.

Todo lo relativo a la medida del tiempo empezó con la necesidad de sistematizar las actividades de la agricultura. Ello empujó a los chinos a establecer un calendario que alternaba meses lunares de 29 y 30 días en agrupaciones anuales de 12 ó 13 meses, igual a como lo hacía el ciclo metónico griego de 19 años, y que se denominaba *tchang*. Cuatro *tchang* hacían un *pu* (76 años) y 420 *pu* debían acumularse en un *ki*, que era el gran ciclo de 31.920 años, tras el cual todo volvía a empezar.

A partir del año 800 aC se empezó a asumir que la autoridad gobernante procede del cielo como una sagrada carga, y cuya aceptación suponía responsabilizarse de sincronizar correctamente el sistema cósmico con las actividades humanas terrestres. La observación del cielo debía ser muy cuidadosa, lo cual se refleja en las pormenorizadas descripciones que nos han llegado de 90 apariciones de estrellas novas y supernovas habidas entre los años 1400 aC y 1690 dC. A partir de estos resultados se puede deducir que el instrumental del que disponían los chinos para fijar las posiciones celestes era de mucha precisión y su dedicación era absolutamente sistemática. (Figura 1).

Los emperadores chinos editaban cada año un calendario oficial en el

que constaban los fenómenos astronómicos más importantes: equinoccios, solsticios, inicio del año, fiestas religiosas, etc. Para elaborarlo había un «Ministerio de astronomía», que luego era el responsable de su promulgación.

Entre los diversos fenómenos, la previsión de los eclipses solares era especialmente crítica, ya que se consideraba que el Dragón se comía al Sol. Entonces era obligatorio realizar grandes ritos y ceremonias durante las que había que hacer mucho ruido con el fin de espantar la fiera y liberar nuevamente al astro solar.

En el calendario se indicaban también los días propicios y los contraindicados para todo tipo de actividades humanas. En consecuencia, la edición del calendario convertía al emperador en el árbitro de la actividad social y en el enlace entre el cielo y los hombres. No es de extrañar, pues, que la profesión de astrónomo real fuera una actividad de alto riesgo que llegó a un trágico punto culminante cuando, según se cuenta, fue ejecutado un astrónomo porque erró en la previsión de un eclipse.

La astronomía se apoyaba en un instrumental muy sofisticado para la observación de los movimientos de los astros, y en el uso de los relojes para registrar estos movimientos y prever su evolución en el futuro. Así, pues, los relojes chinos, en su estado más primitivo, eran las herramientas de los astrónomos y de los responsables de elaborar los calendarios.

Sistemas horarios

Los primeros sistemas de subdivisión del día fueron de horas temporales, empezando el día a la puesta de sol.

Un primer sistema dividía el día (24 horas) en 100 *ko* (cuarto). Por lo tanto, un *ko* tendría la equivalencia de 14 minutos y 24 segundos. Esta división se modificó más tarde dividiendo el día en 96 *ko*, lo que da 15 minutos por cada *ko*, y más tarde en 120 *ko*, con lo que cada uno dura 12 minutos.

Un segundo sistema dividía el día (24 horas) en 12 *shih*, que calificamos desde nuestro punto de vista como horas dobles, ya que tendrían una duración de 120 minutos. Por lo tanto, una *shih* tendría 8 *ko* en el sistema de 96 *ko* por día o bien 10 *ko* en el de 120 *ko* por día.

Para facilitar las cosas dividieron la *shih* (hora doble) en dos mitades denominadas *chu* la primera y *cheng* la segunda, cada una con una duración de 60 minutos. La primera *shih* es la *tsu* y cruzaba la medianoche, de manera que empezaba a las 23 horas y acababa a la una de la madrugada. (Tabla 1).

Un tercer sistema dividía la noche en cinco guardias temporales deno-

Tabla 1. Sistema de horas dobles

1	rata	<i>tzu</i>	23 a 1
2	toro	<i>chou</i>	1 a 3
3	tigre	<i>yin</i>	3 a 5
4	liebre	<i>mao</i>	5 a 7
5	dragón	<i>chen</i>	7 a 9
6	serpiente	<i>ssu</i>	9 a 11
7	caballo	<i>wu</i>	11 a 13
8	cabra	<i>wei</i>	13 a 15
9	mico	<i>shen</i>	15 a 17
10	gallo	<i>yu</i>	17 a 19
11	perro	<i>hsu</i>	19 a 21
12	cerdo	<i>hai</i>	21 a 23

Tabla 2. Sistema de guardias temporales

1	puesta de sol	<i>jih ju</i>
2	crepúsculo	<i>hun</i>
3	10 ko después del crepúsculo	<i>chu keng</i>
4	la espera del amanecer	<i>thai tan</i>
5	amanecer	<i>hsiao</i>

minadas *keng*. La primera *keng* empezaba a la puesta del Sol. (Tabla 2).

Relojes de sol

Naturalmente, el instrumento de medida de tiempo más antiguo que se conoce es el *gnomon*, que en su primer momento no se utilizaba tanto para marcar las horas del día como para determinar la evolución de las estaciones del año. En todas las culturas, el origen del *gnomon* se pierde en la noche de los tiempos, pero en China se ha conservado una leyenda que habla de un mítico astrónomo de nombre Xi que fue el primero en utilizar el *gnomon* para determinar los solsticios en la época del también mítico emperador Yao. Éste le habría ordenado que fuera a vivir a la frontera del sur como comisario para controlar las obras que se hacían y para prestar una atención respetuosa al solsticio de verano.

Henri Michel (1966) ha identificado un instrumento denominado *tou-kuei* como un patrón de medida que servía para comparar la sombra del gnomon en el mediodía de las diferentes épocas del año y así determinar el momento en que se producía la sombra más corta, es decir, el solsticio de verano. Con la determinación exacta de esta fecha se podía proceder al establecimiento del calendario, que, como se ha dicho, era la principal función de los astrónomos chinos.

Más moderna es la versión del gnomon vertical que se puede ver en el Observatorio Astronómico de Nanjing, y que consiste en un gnomon que proyecta su sombra sobre un cuadrante señalando las alturas y acimuts del Sol. [*El conferenciante va mostrando fotografías de los instrumentos que menciona, siendo autor de muchas de ellas*].

Se conocen relojes de sol chinos de estructuras similares a los de occidente. Por ejemplo, la mayor parte de los relojes de sol de la Ciudad Prohibida son ecuatoriales, es decir, que el cuadrante de mármol ocupa una posición inclinada de acuerdo con la latitud local y, por lo tanto, queda situado paralelamente al ecuador celeste, mientras que el gnomon de metal apunta al polo norte celeste.

También se pueden encontrar cuadrantes horizontales, como el de bronce que se conserva en el Observatorio Astronómico de Nanjing.

La meridiana de Dengfeng

El reloj de sol más espectacular se halla en Yang-Cheng (actualmente Dengfeng), cerca de Luoyang. Se denomina Torre de Guo Shoujing y se trata de una reconstrucción de la dinastía Ming (1368-1644) a partir del observatorio original edificado hacia 1276. De hecho no es un reloj de sol, sino una meridiana solar, es decir, que mientras el Sol señala la hora del mediodía, su sombra alcanza diferentes longitudes según el día del año, permitiendo medir con mucha precisión la altura solar. (Figura 2).

Es una torre piramidal maciza de ladrillos que mide 16 m de ancho en la base por 8 m en la parte superior. Tiene una plataforma de observación situada a 10 m de altura. Sobre la plataforma hay una terraza que da al sur y dos salas al norte, y entre ellas hay una abertura atravesada por una barra horizontal. Esta barra hace la función de extremo de un gnomon que tendría unos 13 m de altura. Una de las salas contenía un clepsidra y otros instrumentos para medir los tránsitos meridianos de las estrellas. La abertura central es para que la atraviese un rayo de sol que proyecta la sombra del

