

*No es que tengamos poco tiempo,
sino que perdemos mucho.*
Séneca

Equinoccio de primavera
Día 20-03-2004 a las 6:48
El sol entra en Aries

Eclipse de sol día 19-04-2004,
visible en el hemisferio sur.
Eclipse de luna 04-05-2004

SUMARIO DE LA EDICIÓN DE MARZO 2004



Ánulo de escala única y entrada de luz móvil. De Rafael Soler
Detalla el autor el método de construcción de este tipo de ánulos de dudosa eficacia.

Reloj de cañón. De Antonio Cañones
Un espectacular y sonoro reloj de sol de cañón.

Cuadrante de altura. De Joan Serra
Construcción de un cuadrante de altura, versión económica, frente a los realizados en latón u otros materiales.

Relojes de sol del Abad Safont. De Francesc Clarà d'Olot
Descubre el autor dos relojes antiguos, bien conservados, y poco habituales, diseñados por el Abad Safont.

Dos relojes de sol en el interior del hogar. Los Relojes de reflexión de Reinhold Kriegler. De Martha Villegas

Gnomon con flotador (Traducción de Nature). De Carlos M. Sánchez

Calendario eclesiástico en cuadrantes. De Joan Serra

Historia de la gnomónica (III). De Martha A. Villegas
Tercera y última entrega de la traducción de la obra de N. Severino.

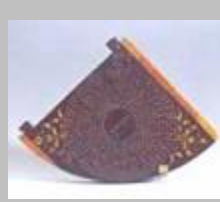
Guadalajara Gnomónica. De Joan Olivares
Viaje por los relojes de sol de la Acarria tan interesante como lo fue el de Cuenca.

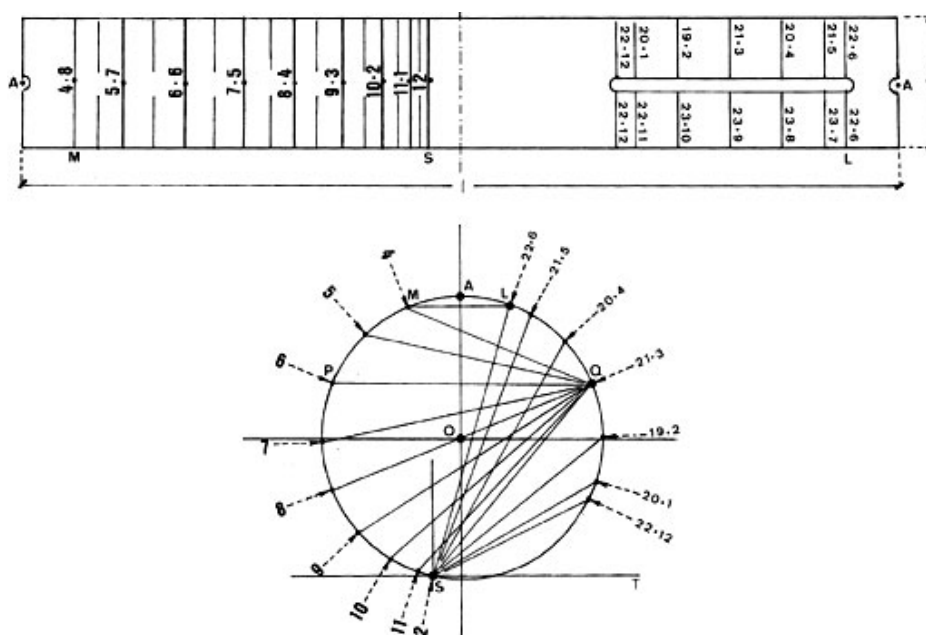
Foto comentada: El reloj ecuatorial de Ororbía. De Joan Serra

Hemeroteca. De Antonio Cañones

Poema gnomónico. De Antonio Barceló

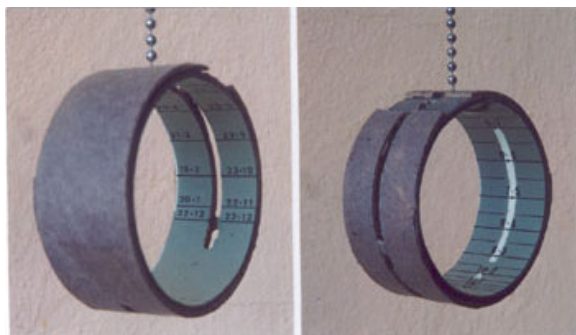
Humor. De Antonio Cañones





Sea un círculo de centro en (O) vertical, de radio arbitrario (una vez realizados los cálculos se reduce toda la figura al radio del anillo) donde, simétricamente de su punto anterior A, se disponen los puntos L y M; el primero corresponderá la hora más temprana de lectura en la escala horaria y el segundo a un extremo de la escala de fechas; tomando como base la horizontal LM, perpendicular a la vertical OA, se traza por L la línea LS que forma el ángulo MLS igual a la altura solar del mediodía del solsticio de verano (22.6), el cual puede hallarse en las tablas de la página 219 y siguientes (la figura que se construye corresponde a la latitud de 40°); por el punto S de intersección de esta línea con el círculo (O) y tomando como base la horizontal ST, perpendicular a OA, se van trazando las diferentes líneas correspondientes a las alturas solares del mediodía de las fechas de cambio de los meses zodiacales (o de otros intervalos si hubieren sido adoptados) cuyos valores se encuentran en las indicadas tablas; resultan así las líneas de 21.5, 20.4, 21.3, 19.2, 20.1 y 22.12; todas ellas pasan por S y cortan al círculo en los puntos que constituirán la escala de fechas.

Una de estas líneas en particular, la SQ, correspondiente a los equinoccios (21.3) define el punto Q por donde se traza la horizontal PQ perpendicular a la vertical OA que señalará sobre el círculo (O) el punto P el cual dará sobre el arco de la escala horaria MS la hora de ortos y ocasos de los equinoccios, es decir las 6 h; por Q, y tomando como base la línea horizontal PQ se trazan las líneas Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11 y Q12 con ángulos de altura solar correspondientes a estas horas del equinoccio cuyos valores se hallan también en las ya indicadas tablas; las líneas Q5 y Q4 son evidentemente simétricas de las Q7 y Q8 respectivamente. Esas líneas cortan al círculo (O) en las respectivas horas dando lugar a la escala horaria buscada.



MAQUETA PARA LA LATITUD DE 40°, ESCALA HORARIA EQUINOCCIAL, ESCALA DE FECHAS DE MESES ZODIACALES Y PANTALLA DE OCULTACIÓN (NO ORIFICIO)

Si en vez de meses redondos u horas enteras se quisiera una división menor el método sigue siendo válido interpolando los valores de las alturas en las tablas o bien aplicando directamente la fórmula (página 218) con el significado de los parámetros o símbolos definido en la página 17.

Para la construcción de las escalas se toma un rectángulo de ancho a proporcional al establecido para el anillo y de longitud l igual al perímetro del círculo (O) adoptado para la construcción, el cual será proporcional al perímetro del anillo real, viniendo determinada en el primero la relación de proporcionalidad por el ancho necesario para albergar las leyendas de los meses o de las horas, y, en el segundo, por el diámetro del anillo real y el arbitrario adoptado en el (O) para una cómoda construcción o diseño.

Sobre este rectángulo y tomando como origen los puntos medios extremos homólogos del punto A se van pasando los arcos desarrollados con origen en A que corresponden a cada uno de los puntos antes hallados de las dos escalas, sea la horaria, sea la de fechas, señalando con una raya o un punto estos extremos de arco; para ello nada mejor que tomar con un transportador los valores en grados sexagesimales de los diversos ángulos con vértice en O y base OA (la vertical) que forman los radios del círculo (O) correspondientes a los puntos de las escalas y multiplicar luego por el factor constante $2/OA/360^\circ$ siendo el resultado su distancia al punto A sobre el arco en las mismas unidades de longitud usadas para OA.

Queda así preparado el dibujo para aplicar en el anillo según muestra la fotografía de la maqueta sin más prevención que dejar la ranura para el recorrido del orificio de entrada, o pantalla de ocultación, de la luz en la escala de fechas la cual puede disponerse interiormente o exteriormente; para la movilidad del orificio de entrada de luz cabe cualquier solución compatible con la lectura de fechas.

(*) Editado por el Colegio de I.C.C.P. en su colección de "Ciencias Humanidades e Ingeniería" (nº 29). Servicio de Documentación y Biblioteca. C/ Almagro nº 42 28010 MADRID. Tel: 34 91 3081988 Fax: 34 91 3199556 E.mail: libreria@ciccp.es

© Rafael Soler Gayà 2004

MI MERIDIANA ACÚSTICA

Por Antonio Cañones

¿Cual fue el primer Reloj de Sol con cañón? es un pregunta difícil de contestar pues hay autores que le imputan el descubrimiento y construcción del primer ejemplar al físico francés Charles Chevalier (1804-1859), sin embargo existen ejemplares fechados en 1780 lo que me hace dudar de esa afirmación.



Bild 15
Horizontal-Sonnenuhr mit Mittagskanone, um 1780 (D 1 92)

Tengo referencias de que los últimos que estuvieron en funcionamiento fueron el de los jardines del Palais-Royal de París, robado en abril de 1998 (1) y el que había en la Plaza de Guipúzcoa de San Sebastián, frente al Palacio de la Diputación y que actualmente se encuentra en una de las salas del Museo San Telmo de esa misma ciudad.

Hay muy buenos ejemplares para admirar en Madrid, y muy bien conservados, uno en el Museo Naval, otro en el Museo del Observatorio Astronómico (Edificio de Villanueva) y un tercero en el Museo del Ejército, este último muy curioso por tener dos cuadrantes opuestos y la posibilidad de cambiar la lupa y el cañón hacia el Norte o el Sur.



Como curiosidad, diré que existe otro muy grande y de reciente construcción en la fortaleza “San Carlos de la Cabaña” en la ciudad de La Habana (Cuba) ([Mas información](#))



En mi afán de tener un reloj de este tipo, monté uno con piezas baratas que conseguí en el mercado. No es muy fino, ni funciona perfectamente pero introduciendo pequeños petardos por la boca del cañón y sacando la mecha por el fogón, ha cumplido su “sonoro” cometido en algunas demostraciones.



Todos mis otros intentos de comprar algún ejemplar fueron en vano ya que los antiguos son inaccesibles y no he llegado a encontrar un modelo que se que existe en el mercado actual.

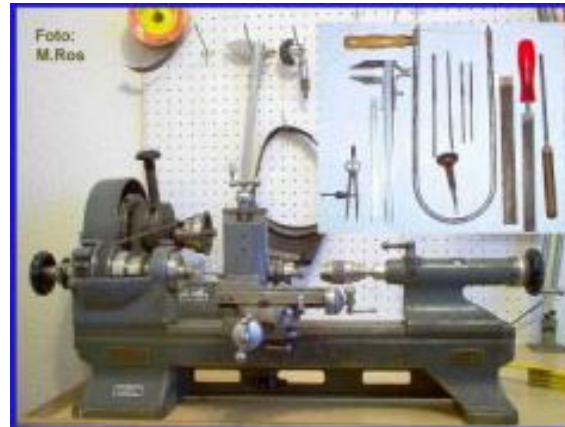
¿Casualidad?. En octubre pasado recibí un correo electrónico de D. Manuel Ros, descendiente de españoles y residente en Lancy, Suiza, en el que pedía mi asesoría para la fabricación de un reloj de Sol con cañón!. Manuel, además de ser mecánico relojero retirado, es un gran aficionado a la conservación y reparación de armas antiguas y al observar mi interés, se ofreció a fabricar dos ejemplares, siempre y cuando yo dirigiera la parte gnomónica. Ya podéis imaginar quién es el afortunado de recibir uno de ellos.

Envié a Manuel fotografías de varios de los ejemplares que conozco, para estudiar el diseño y distribución de las piezas, y decidimos basarnos en el ejemplar expuesto en el Museo Naval de Madrid y firmado por José María Grasselli.



Los cálculos del reloj horizontal se hicieron para la latitud de 38 grados Norte en el caso de Murcia y de 46° 11' Norte para el de Lancy en Suiza.

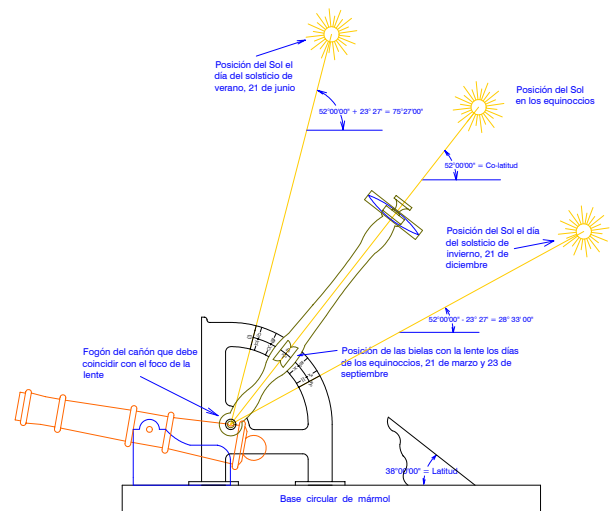
Por voluntad propia y respeto a los artesanos que fabricaban instrumentos de este tipo en la antigüedad, Manuel se comprometió a fabricar las piezas íntegramente a mano, con sierra de joyero y limas, exceptuando el cañón por necesitar ser torneado.



Los cañones se han fabricado con tubo de latón comprimido de 60/40, es decir latón con un 60% de cobre y un 40% de cinc. Poco a poco las piezas iban tomando forma. En las primeras pruebas, el cañón se cargó con pólvora negra de 1.5 gr. y un proyectil de 11.43 mm (0.45 pulgadas) que, al ser disparado, atravesó un tablón de 50 mm de grosor de madera de pino.

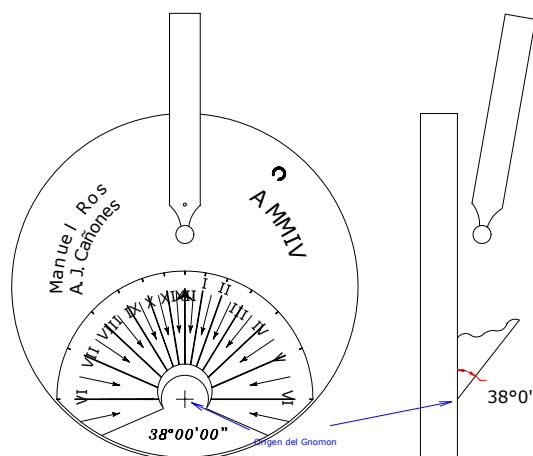


El resto de las piezas metálicas son de chapa de latón de la misma calidad y de diferentes espesores.

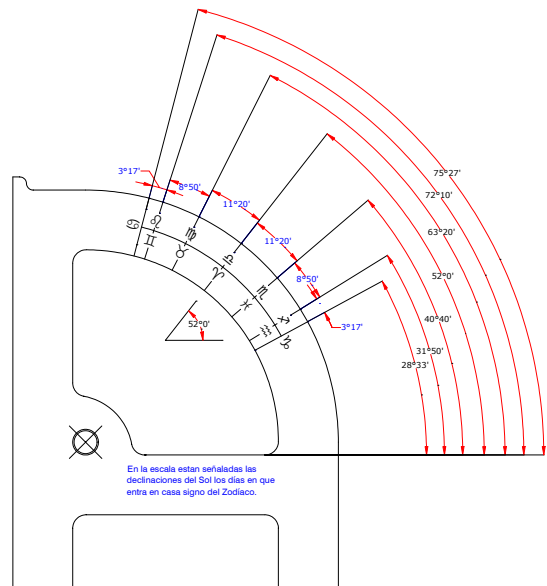


La lente biconvexa que concentrará los rayos de Sol para encender la pólvora y se efectúe el disparo, es de un diámetro de 64 mm y de una distancia focal de 120 mm por lo que sus bielas de sujeción necesitan una longitud de 140 mm.

Los dibujos para ir viendo la colocación y graduación de las distintas piezas se fueron sucediendo y modificando.



Al ser dos relojes con ubicaciones distintas hubo que calcular, dibujar y grabar dos graduaciones diferentes para las escalas de las alturas del Sol en las piezas con forma de cuarto de círculo (cuadrantes) y que sirven de guías para la colocación del conjunto óptico. Estas marcas nacen de la colatitud de cada lugar y suben o bajan de acuerdo con la declinación del Sol cada día de su entrada en las distintas casas del Zodiaco.

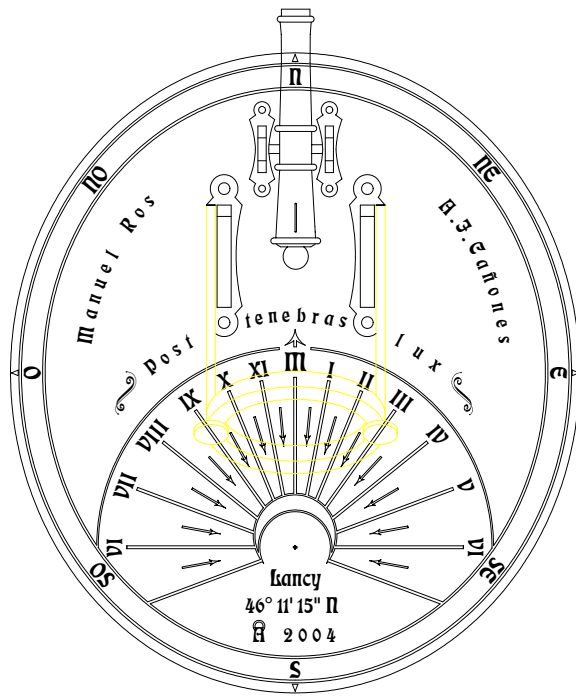


Para el de Murcia, la leyenda elegida ha sido “Sole horam do” (Con el Sol doy la hora). Manuel eligió para su ejemplar la leyenda “Post Tenebras Lux” (Después de las tinieblas, (viene) la luz) que es el lema del blasón de la Republica y Cantón de Ginebra, lugar adonde pertenece la localidad de Lancy.

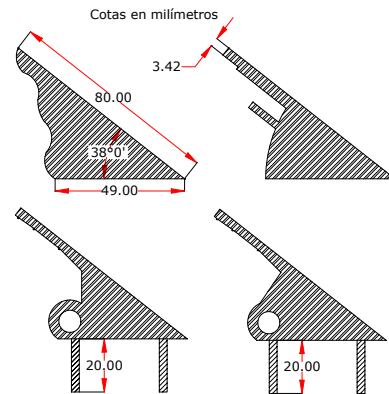


Post Tenebras Lux

Decidimos cambiar la forma clásica circular de la base de mármol, por una de forma elíptica. Con ello diferenciamos un poco estos relojes de sus antecesores y ganamos algo de espacio en el plano del reloj para que quepan las inscripciones y las piezas metálicas en forma más armoniosa.



Las fuentes de los textos elegidas han sido “Freefrm710BT” para los textos y los números y “DF Calligraphic ornaments LET” para la filigrana de los extremos de la leyenda. (Se adjuntan estos dos tipos de fuentes para una correcta vista de los dibujos).



Gracias al buen gusto de Manuel, estos gnómones propuestos por mí fueron rechazados por lo que tuve que diseñar otros que nos gustaron mucho mas.

Continuará

(1) MARQUET, Louis: El cañón solar del Palais-Royal de Paris.- Analema nº 22 (Págs 11 y 12)

© A. J. Cañones Aguilar 2004



CONSTRUCCIÓN DE UN CUADRANTE SOLAR DE ALTURA

Por Joan Serra Busquets

Construcción de un cuadrante de altura inspirado en un ejemplar que fue muy popular en Italia durante el siglo XVIII por estar trazado sobre papel y pegado sobre cartón o madera lo que le hacía asequible por su bajo precio en contra de los modelos muchísimo más caros en latón.

Una vez escogido el marco donde situarlo y tomando como modelo el ejemplo que aparece en la última foto de este artículo, se traza un círculo desde el punto **P** cuyo radio será tal que divida por la mitad el espacio reservado para la faja efectiva de fechas y que representará el círculo equinoccial. Una vez trazado este círculo, con centro en **A**, se traza otro círculo de radio igual a la mitad de la faja dividiéndolo en tres partes por encima y por debajo de la línea equinoccial que servirán para trazar los demás círculos zodiacales. Figura 1

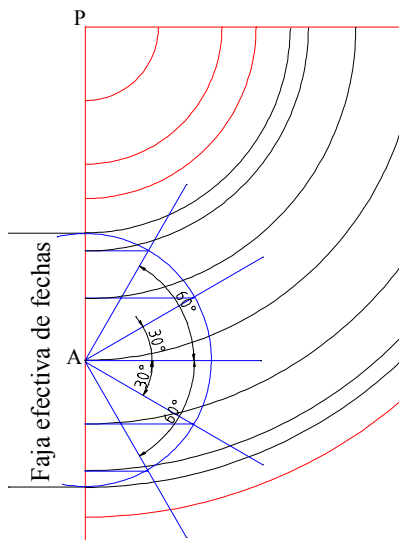


Figura 1

Una vez construida esta primera parte se continúa trazando las líneas horarias por puntos. Para ello es necesario de disponer de tablas de altura solar para la latitud del lugar o, en su defecto, construir las tablas mediante la fórmula: $\text{sen } h = \text{senLat} \text{ senDec} + \text{cosLat} \text{ CosDec} \text{ cosH}$

Donde Lat es latitud, Dec declinación solar en la fecha de entrada en el signo del zodiaco y H

el ángulo horario, siendo de 15, 30, 45 etc. para las horas enteras y de 7.5, 22.5, 37.5, etc. para las medias.

El ejemplo descrito está basado en la Latitud de 39° 37' correspondiente al centro de la isla de Mallorca.

Con la tabla de alturas confeccionada se marcan los ángulos calculados para cada hora con puntos sobre cada línea zodiacal y después se unen con una plantilla para curvas, si se hace a mano, o con el trazador de curvas con el programa de dibujo utilizado si se hace con ordenador. En el modelo que tratamos, la línea zodiacal correspondiente a Capricornio es la más alejada del punto **P** y la de Cáncer la más cercana, para los cuadrantes que tengan que utilizarse en el hemisferio Norte; para nuestros lectores del hemisferio Sur, si bien el procedimiento es el mismo, tienen que tener la precaución de invertir los signos y la nomenclatura de las líneas zodiacales de modo que la más cercana al punto **P** será la de Capricornio, para ellos, y la más alejada la de Cáncer invirtiéndose todas las demás.

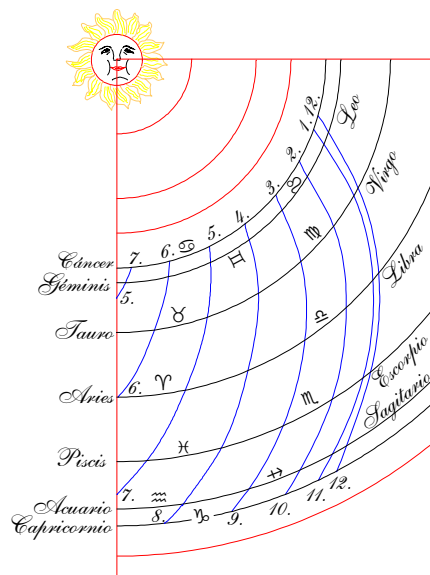
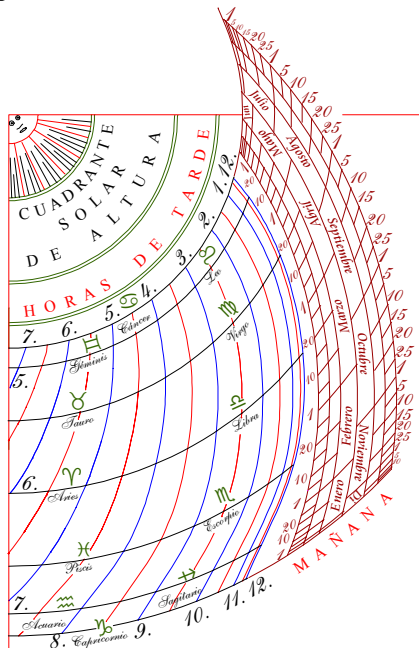


Figura 2

Seguidamente (o anteriormente, en realidad da igual) se añade la faja de fechas mediante el mismo procedimiento utilizado en el primer

paso pero teniendo en cuenta que estas subdivisiones son para cada cinco días del mes ordinario y las anteriores sólo eran para los días de entrada en el signo. Dependiendo del tamaño del cuadrante, y al objeto de facilitar el trazado, puede tomarse la licencia de considerar cada día de entrada en el signo como el día 20 de cada mes y, a partir de él pueden trazarse las seis subdivisiones para cada mes, sin que por ello se incurra en un gran error siempre que el tamaño sea pequeño del cuadrante sea relativamente pequeño.



Sin embargo, este que enseñamos aquí, a pesar de tener unas medidas de 75 x 60 mm, ha sido trazado con la mayor exactitud posible. Puede observarse en la figura 3 que en el arco exterior de la faja de fechas los días están anotados de cinco en cinco y, en el arco interior,

para una mayor claridad de lectura, se han anotado de diez en diez.

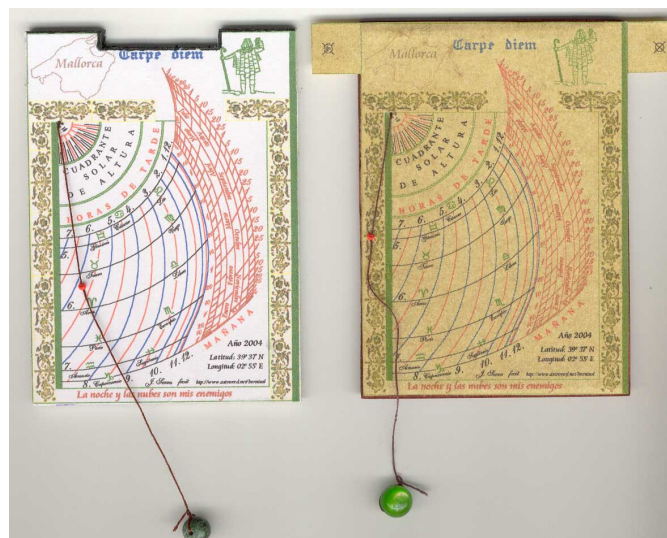
Nótese que las líneas horarias sirven para dos horas, una para la mañana y otra para la tarde.

Una vez finalizado el dibujo se pega sobre un soporte de madera o cartón y se le dota de dos pínulas que indicarán la posición del sol. Para ello pueden añadirse dos solapas en los laterales superiores del cuadrante con un agujero en la solapa izquierda, o bien cualquier otro sistema que cumpla la misma función. En la foto siguiente hay ejemplos de dos sistemas diferentes, uno el de las solapas y el otro con un rebaje en el borde superior del cuadrante.

El último paso consiste en pasar por el punto **P** un hilo con una pequeña plomada y una cuenta que pueda deslizarse por el hilo.

Para la lectura de la hora se coloca la perlita deslizando por el hilo sobre la fecha en cuestión. Con el cuadrante en posición vertical con las solapas formando un ángulo de 90° con el cuadrante y paralelas entre sí se inclina apuntando la solapa anterior hacia el sol hasta que un rayo penetra por el agujero y se proyecta en el punto marcado en la solapa posterior. Al inclinar el cuadrante el hilo se habrá mantenido a plomo y, una vez alcanzada la posición exacta, se sujeta el hilo con un dedo presionándolo contra el cuadrante y la perlita dará la hora. Si en lugar de solapas hemos adoptado el otro método, se inclina igualmente hasta que la sombra del canto anterior se proyecte sobre el canto posterior del rebaje con la advertencia de que así como con las solapas teníamos un punto marcado en la posterior que nos servía de guía, en este método no hay más guía que el canto por lo que ha de cuidarse que la sombra encaje perfectamente en él para no sobrepasar la inclinación.

© Joan Serra Busquets 2004



LOS RELOJES DE SOL DEL ABAD SAFONT

Por Francesc Clarà d'Olot

Hace algo más de un año mi buen amigo el Sr. Jacint Xuclà, conocedor de mi interés por los relojes de sol, me obsequió con una fotografía que había hecho durante una visita a la antigua casa señorial de “El Noguer de Segueró”, finca situada al noreste de la provincia de Girona, en el pueblo de Maia de Montcal, comarca de la Garrotxa.

Desde el primer momento me pareció que el objeto de piedra que aparecía en la foto podía ser un reloj de sol semicircular polar, tipo muy poco corriente y en caso de ser antiguo, bastante bien conservado. (Ver foto nº 1)



Foto 1

Meses más tarde, tuve la oportunidad de concertar una visita a la citada propiedad.

Desgraciadamente, el día convenido, problemas de salud me impidieron acudir personalmente a la cita, cosa que sí hizo mi hija, acompañada por el Sr. Miquel Duran, que era quien había organizado el encuentro.

Efectivamente, pudo comprobar que se trataba de un reloj de sol, que sus aristas tenían una inclinación de 42° , como corresponde a la latitud en que está situado, y que conservaba bien visible el grabado de los números y las líneas horarias. (Ver foto nº 2)



Foto 2

Está construido de una sola pieza de piedra convenientemente vaciada, y su base cuadrada encaja en un rebaje practicado en la pared que le sirve de soporte, con lo que queda asegurada su correcta alineación con el meridiano.

Mas tarde nos dimos cuenta que este reloj, en un momento determinado, había sido sacado de su encaje y después de girarlo 180° sobre su base, vuelto a colocar en el rebaje cuadrado. Suponemos que lo que se pretendía era situarlo de cara al observador, pero lo que se consiguió fue que las aristas del reloj, que hacen la función de gnomon, dejaran de apuntar al norte y que el reloj dejara de señalar correctamente las horas.

De todas formas, sería muy fácil restablecerlo a su correcta posición original.

Conversando con el propietario de la finca, nos comentó que este reloj y otro que nos enseñó mas tarde (Ver foto 3), fueron diseñados y mandados construir por un antiguo familiar, monje benedictino, llamado Juan de Safont y de Ferrer, natural de Besalú.



Foto 3

Este segundo reloj, consistente en una esfera de piedra con las horas grabadas sobre un círculo máximo, inclinado de forma que quede paralelo al ecuador terrestre, también es muy poco corriente. Yo recuerdo haber visto solamente uno en el Parc de la Ciutadella, de Barcelona, y otro en el Paseo Marítimo de Santander.

Intrigado por conocer más detalles sobre el autor de estos relojes, y sobre todo por si había escrito algún trabajo sobre gnomónica, inicié una investigación sobre este personaje, en los archivos de los “Amics de Besalú i el seu Comtat”, comprobando lo siguiente:

Juan de Safont y de Ferrer, nació en Besalú (Girona) el 15 de Julio de 1789.

A los 17 años ingresó al Monasterio benedictino de Sant Cugat del Vallés (Barcelona), donde hizo el noviciado y cursó los estudios eclesiásticos.

En el año 1816, era catedrático de Filosofía, Física y Teología, en el Reial i Pontifici Col·legi de Sant Pau del Camp (Barcelona), donde fundó una biblioteca y creó un gabinete de mecánica y física experimental y práctica.

Además de ser un gran maestro en filosofía y teología, hizo un riguroso trabajo de investigación científica en los campos de la astronomía y las ciencias aplicadas.

Es de suponer que fue en esta época cuando calculó e hizo construir los dos relojes de sol para sus familiares.

En 1834 fue nombrado Abad de los Monasterios de Sant Pau del Camp y de Sant Pere de la Portella.

No he podido encontrar ningún escrito de este polifacético erudito, sobre temas gnomónicos, pero si un libro titulado “Nueva esfera copernicana con las órbitas elípticas”, en

el que además de la exposición teológica de su pensamiento religioso, demuestra sus amplios conocimientos sobre astronomía, ciencia ciertamente muy relacionada con los relojes de sol.

Este libro (Ver foto nº 4) fue publicado en 1835 después de que, dos años antes, bajo su dirección y a sus expensas, el maestro artesano Francisco Arau, construyera una esfera copernicana perfeccionada en la que *los planetas y cometas caminan en sus giros naturales, esto es por las órbitas elípticas, según descubrió Keplero, y estas se figurasen de forma real y visible, y no ideales como han hecho algunos maquinistas, de manera que se pudiesen observar distintamente el perihelio y afelio de ellos, la mayor celeridad en el primero, y la menor en el segundo, sus ascensos y descensos para entender la causa de no marcharse por la tangente en su afelio, ni de caer en el sol en el perihelio; como y también el paso distinto por el zodiaco a fin de ver claros sus tránsitos o viajes por el mismo, no confundiendo con el horizonte, para lo que era necesario que la máquina estuviese algo inclinada.*

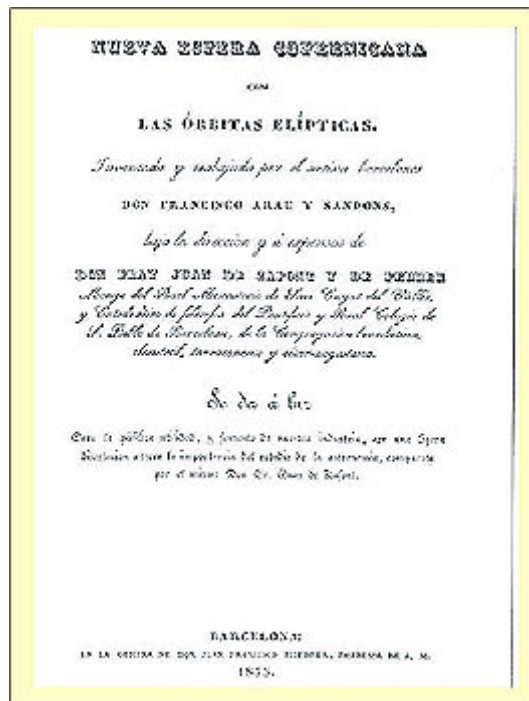


Foto 4

Si a esto añadimos que *los planetas mayores tenían movimiento de rotación y que todos los satélites giraban alrededor de ellos*, podemos imaginar que debía tratarse de un aparato sumamente complejo y curioso, como confirma la reproducción del grabado que originalmente acompañaba el citado libro y que la Sra. Montserrat del Pozo, miembro de la familia del

Abad Safont, nos permitió fotocopiar. (Ver foto nº 5)

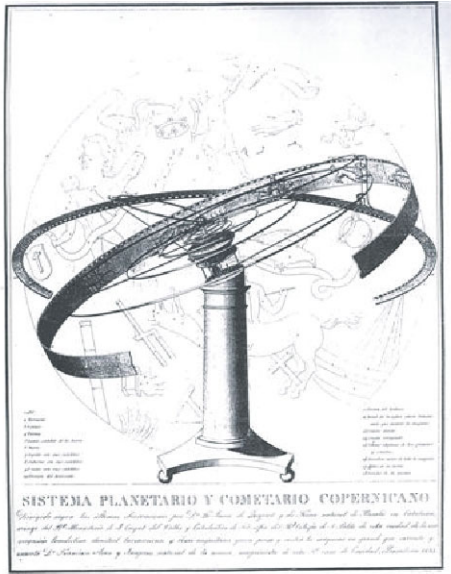


Foto 5

Naturalmente inicié gestiones para intentar localizar el paradero de esta tan singular esfera copernicana de órbitas elípticas, que inicialmente se encontraba en el Gabinete de Física Experimental de Sant Pau del Camp.

Allí permaneció hasta la desamortización de Mendizábal, cuando la intervención del Abad Safont, evitó la quema del Monasterio, pero no el desmantelamiento del Colegio y sus instalaciones.

Parece ser que, para ponerla a salvo, su esfera copernicana fue desmontada y escondida en las habitaciones privadas del Abad, siendo posteriormente trasladada al Seminario de Girona.

La llegada de la esfera a Girona fue todo un acontecimiento. El Rector del Seminario, hizo grabar y colocar en ella una placa laudatoria.

El Abad Safont falleció en Barcelona el 27 de Febrero de 1847, a la edad de 58 años.

Me consta que la esfera permaneció en el Seminario de Girona hasta el inicio de la guerra civil, el año 1936.

De momento, esto es todo lo que he podido averiguar. Allí he perdido su pista, ignorando si fue destruida o trasladada a otro lugar. Intentaré seguir investigando, tanto sobre la esfera copernicana de órbitas elípticas, como sobre la posible existencia de algún escrito referente a los originales relojes solares del Abad Safont.

© Francesc Clarà, d'Olot 2004

“DOS RELOJES DE SOL EN EL INTERIOR DEL HOGAR” LOS RELOJES DE REFLEXIÓN DE REINHOLD KRIEGLER”

Martha A. Villegas V. (México)

Se trata de dos excepcionales relojes de Sol de reflexión diseñados y contruidos por Reinhold R. Kriegler. Están localizados en el interior de su hogar, latitud 53° 06' 53" N y longitud 8° 53' 54" E en Bremen, Alemania.

Considerando que un reloj de Sol proporciona felicidad, sobre todo para aquellos sensibilizados al encanto que transmiten los diferentes tipos de relojes de Sol, Reinhold Kriegler quería experimentar el estar “dentro” de un reloj de Sol y disfrutar el espectáculo originado por luces y sombras durante las actividades diarias y habituales en su hogar.

Reloj de Reflexión 1:

Este reloj tiene una declinación de 25° 50' Este y es el más bonito y completo de los dos. Se encuentra en la habitación que recibe más horas de luz solar ubicada en la planta alta de la casa y donde Reinhold pasa la mayor parte del día. Sin embargo, la inclinación del techo y una de las paredes hacían muy difícil el trazo de las líneas de las horas, dificultad que se resolvió con una herramienta láser (Tridux 2000), hecha ex profeso por un gnomonista amigo de Reinhold.ⁱ



Foto 1

Dietrich calculando las líneas del reloj.

Además de la habilidad de ambos para resolver los aspectos técnicos, el autor demuestra su gran

creatividad al colocar el espejo, en el anillo de una mano de madera tallada, que reposa apacible en la ventana (**Foto 2**).



Foto 2

Este reloj tiene líneas de las horas IX X y XI en el marco de la ventana; la línea XI se continúa en la pared. En la pared hay líneas de las horas XII, I, II, III y IV, para continuar de nuevo en la ventana con las líneas de las V y VI.



Foto 3



Foto 4

El Analema está marcado con tachuelas doradas a todo lo largo de la línea de las XII (se ve parcialmente en las fotos 3 y 5). A lo largo del analema, las figuras del Zodiaco artísticamente pintadas, añaden belleza al reloj de Sol.

Al final de la línea de las doce, se lee la inscripción: “Me Sol te Umbra Regit”, (A mi me rige el Sol y a ti la sombra), es el lema grabado en el primer reloj de Sol que atrajo la atención de Reinhold en su infancia.

Una mano pintada a la derecha del lema sostiene una cuerda de color rojo sangre, que representa la vida. De esta cuerda cuelga una plomada, un instrumento esencial para todo gnomonista.



Foto 5



Foto 6

Reloj de Reflexión 2:

Con otro espejo italiano semejante a una pequeña vela en un candelabro (Foto 7), construyó otro reloj de Sol en un pequeño cuarto de la casa, con una declinación de $26^{\circ} 20'$ Este. Sin embargo, este segundo reloj de Sol, funciona únicamente cuando el Sol está en una posición baja, pues el techo impide que se proyecte la luz en el espejo.



Foto 7

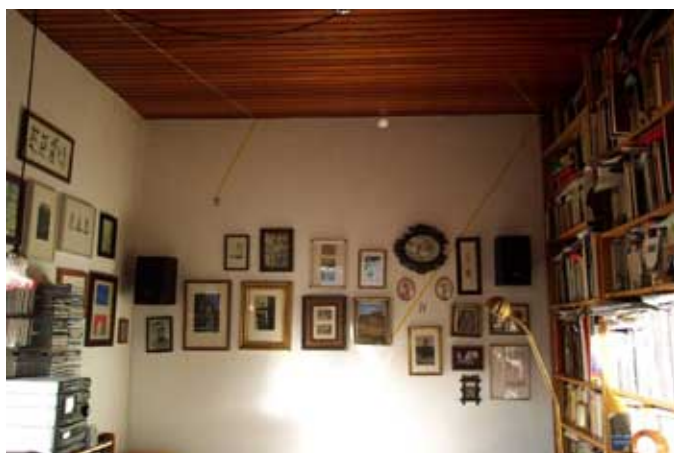


Foto 8

Tiene también los signos del zodiaco, representados con los símbolos. Su lema, "Semper Dies Fulgant Pacis" (Los días sean siempre iluminados por la paz). A un lado de este lema también está pintada una mano, en este caso del lado izquierdo, que por estar asociada a una frase de paz, sostiene un cordel blanco del que cuelga una balanza: símbolo del equilibrio del poder, de la justicia o simplemente de la vida. (fotos 9 y 10).

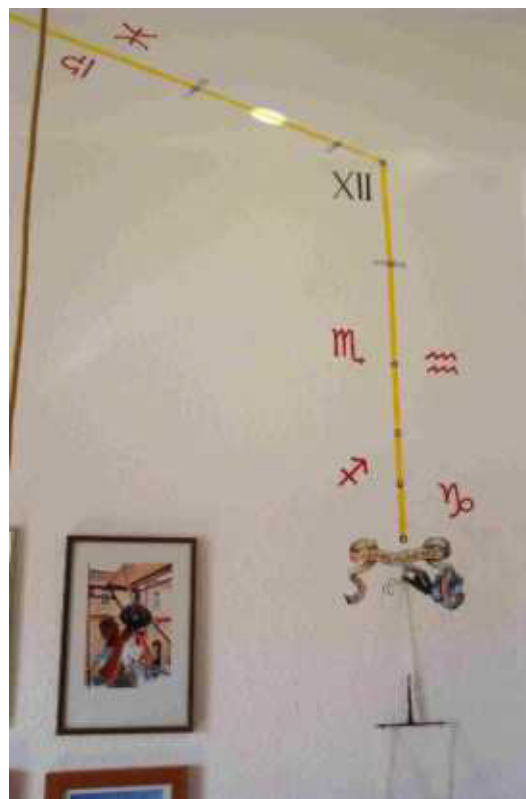


Foto 9

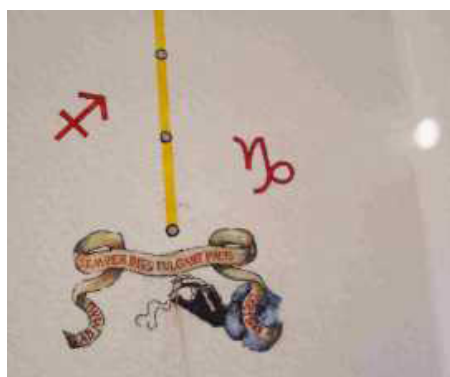


Foto 10

Las líneas de las horas de ambos relojes de Sol están pintadas sobre la ventana, paredes, una puerta, el techo y una salida al corredor para la línea de las dos.

Los lemas de los dos relojes de reflexión, no cumplen únicamente con una tradición, tienen un significado muy especial al ser considerados por Reinhold "el alma" de sus relojes.

Las bandas decorativas de los lemas, son modelos tomados del libro del gran gnomonista R.P.F. Emanuele Maignan, escrito en 1548: "PERSPECTIVA HORARIA SIVE DE HOROGRAPHIA GNOMONICA TUM THEORETICA, TUM PRACTICA LIBRI

QUATUOR". Reinhold les ha dado un toque especial al modificar un poco la composición del maestro Maignan.

Como dato adicional, Reinhold informa que Emanuele Maignan muy probablemente fue uno de los primeros en crear espléndidos relojes de Sol de reflexión, que aún es posible verlos en Roma.

Estos relojes de Sol están registrados en Deutsche Gesellschaft für Chronometrie (DGC), Arbeitskreis Sonnenuhren, con los números DGC 11682 y DGC 11683. Se construyeron en los años 2000 y 2001.

Reinhold, conocido internacionalmente por su participación siempre activa y profunda en el área de la gnomónica, hace este comentario sobre sus relojes: "Es fascinante estar en el cuarto y contemplar como el pequeño haz de luz se desliza lentamente por la habitación; cada nube, cada minúscula rama de los árboles del jardín, el espejo la refleja cuidadosamente sobre la pared.

¡Vivir dentro de un reloj de Sol es absolutamente mejor que tener un reloj en el umbral de la ventana, y si uno vive dentro de 2 relojes de Sol... es aún mejor!"



Foto 11
Reinhold pintando su obra de arte

En cada detalle, desde el simple deseo de realizar el reloj hasta la concepción del mismo, ha quedado impregnado el proceso evolutivo de su amor por la gnomónica, lo cual, agrega un gran valor a estos relojes de reflexión.

Agradezco a Reinhold me haya proporcionado los detalles técnicos y espirituales que han sido muy útiles para redactar este artículo, así como las fotografías. A pesar de las dificultades con el idioma, él es miembro de Carpe diem y ha expresado que se siente contento y orgulloso de que su reloj sea publicado entre nosotros.

Con la amabilidad y gran disposición que lo distinguen, ofrece proporcionar mayor información a quien se lo solicite rkriegler@aol.com

© Martha Villegas 2004

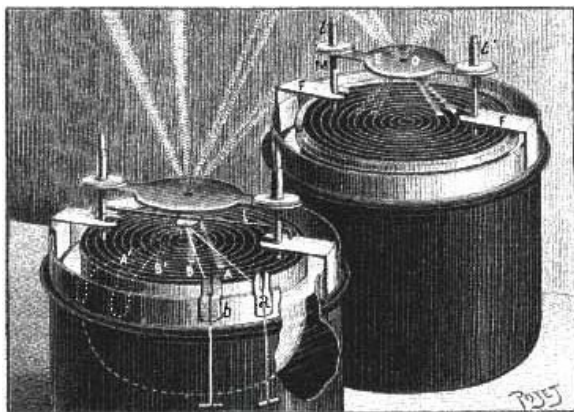
ⁱ El Tridux 2000 es una herramienta láser construida por Dietrich Ahlers, conocido gnomonista alemán.: http://planetarium.hs-bremen.de/planetarium/astroinfo/sonnenuhren/ahlers/tridux_e.htm

LA NATURE

Traducido por Carlos M. Sánchez Rodríguez

GNOMON CON FLOTADOR

Destinado a determinar el Tiempo Verdadero



Nuevo gnomon con flotador de M. Hoarau
Desruisseaux

El instrumento, todo él metálico, representado en las figuras, sirve para determinar, con la ayuda de dos observaciones del Sol hechas respectivamente antes y después del mediodía, la hora que es en tiempo verdadero, en un momento dado del día, y ofrece un medio de regular los péndulos y relojes de pulsera..

Se compone esencialmente (ver la figura de la derecha) de un flotador destinado a estar colocado en un vaso que contiene agua..

Perpendicularmente en su cara superior, que lleva círculos concéntricos, se levantan dos montantes **M**, **M'** entre los cuales se desliza una pantalla **E**. perforada por el centro hay una pequeña abertura **o**. Los broches **F**, **F** limitan las oscilaciones del flotador. Se expone el gnomon al sol, y se anota antes y después del mediodía, la hora indicada por el reloj que se desea regular en los momentos de los contactos exteriores o interiores del haz luminoso que ha atravesado la abertura **o** con uno o varios círculos iguales concéntricos. La mitad del intervalo de tiempo transcurrido entre dos contactos del mismo género del haz con un mismo círculo representa la hora que es, en tiempo verdadero, en el momento del último contacto. Para saber la hora, en tiempo medio, de este contacto, es suficiente sumar al resultado, o restar la ecuación de tiempo para el día de la observación. Todo alrededor del flotador se ha retrasado para recibir el lastre que será necesario añadir para tener bien horizontal la cara superior de este flotador.

Si no se quiere obligar a poner el instrumento nivelado, lo que es para algunos el procedimiento más práctico, se podría adoptar el dispositivo representado a la izquierda de nuestra figura.

Los broches están unidos por una varilla rígida **i** de cuya mitad sale un hilo que puede pasearse como un rayo sobre todo el perímetro del flotador y del vaso que encierra el líquido. Después de haber descrito el aparato veamos cómo funciona.

Al mismo tiempo que se anota la hora indicada por el reloj que se va a regular en el momento del contacto del haz luminoso con uno de los círculos **A** o **B'**, por ejemplo, después de haber metido el hilo en la hendidura de la pequeña señal estirándolo con la mano, se tensa en la dirección del haz, operación que se facilita por la sombra que da el hilo.

Se coloca entonces esta señal a caballo sobre el borde del vaso en **f** y fijándola de la misma manera que los broches. En el mediodía, cuando el haz va de nuevo a tocar uno de estos mismos círculos, **A** o **B**, reemplazando el hilo en la ranura de la señal correspondiente **a** o **b**, se hace girar, de oeste a este, el vaso sobre sí mismo hasta que se vea la sombra del hilo proyectarse sobre el haz luminoso, y se espera a que este último toque de la misma manera que por la mañana (interior o exteriormente) el círculo del cual se trate, para anotar la hora marcada en el mismo instante por el reloj. Tomando, como hemos dicho, la mitad del intervalo de tiempo que separa los contactos de la mañana y de la tarde, se tendrá la hora, en tiempo verdadero, del segundo contacto.

El aparato dibujado a la derecha en nuestra figura representa el instrumento tal y como está construido; nos parece susceptible de rendir buenos servicios, y es en este título por lo que hemos creído el deber de señalarlo.

El gnomon con flotador que acabamos de dar a conocer ha sido ideado por M. Hoarau Desruisseaux quien ha estudiado el dispositivo con mucha perseverancia : el instrumento ha sido construido por M. Molteni. Es un aparato de pequeñas dimensiones, por lo tanto muy portátil, y puede ser útil a los viajeros que podrán utilizarlo renovando así métodos análogos a los empleados en la antigüedad.

X..., ingeniero.

CALENDARIO EN UN CUADRANTE DE ALTURA

Por Joan Serra Busquets

En muchos cuadrantes de altura y también en otros tipos de relojes de sol portátiles del renacimiento y posteriores, encontramos inscripciones y datos que hoy día ya no se usan en la vida ordinaria pero sí aún en el calendario eclesiástico con el fin de calcular el día de Pascua de Resurrección y por ende, las demás fiestas movibles. Creemos que el conocimiento de estos datos son necesarios para poder comprender este tipo de relojes y calendarios si queremos profundizar en su estudio y entenderlos.

Como hemos dicho, estos calendarios se confeccionan para hallar con facilidad el día de la Pascua para cualquier año. Este hecho que parece a simple vista sencillo no lo es tanto si se tienen en consideración los requisitos que se establecieron en el concilio de Nicea en el año 325:

El día de Pascua será el primer domingo después de la primera luna llena posterior al 21 de Marzo, día establecido para estos fines como el día del equinoccio (aunque no siempre coincida con el astronómico).

Si el día de la luna llena ocurre en domingo, la Pascua será el domingo siguiente con el fin de que no coincida con la Pascua judía que la celebran el mismo día de luna llena.

Como el domingo de Pascua depende de la luna llena ésta puede ocurrir entre el 21 de Marzo y el 18 de Abril y por tanto, el domingo de Pascua puede moverse entre el 22 de Marzo y el 25 de Abril.

El objetivo del calendario es conocer el día del plenilunio de Marzo y en que día de la semana cae para poder calcular el día del domingo siguiente. Para ello se utilizan el Áureo Número y la Epacta por un lado, y el Ciclo Solar y la Letra Dominical por otro.

No podemos olvidar que este sistema ha sido utilizado durante más de 16 siglos con notable exactitud y eficacia aunque hoy día podemos conocer con suma facilidad estos datos con sólo pulsar una tecla del ordenador ya que numerosos programas astronómicos y de efemérides los calculan.

Hemos escogido este calendario que viene en el reverso de un cuadrante de altura porque reúne muchos de estos datos que en otros cuadrantes sólo se ven por separado o aisladamente.

Se trata de un cuadrante fechado en 1556 y atribuido al gnomonista italiano Giovanni Battista Giusti, autor de numeros instrumentos y relojes de sol portátiles.

Está construido en madera de ébano y tiene 167 mm de radio.

La foto ha sido obtenida de internet y el cuadrante se conserva en el Instituto y Museo de la Historia de la Ciencia, en Florencia, con el número de inventario 2521.



Está formado por 10 círculos concéntricos y en el interior lleva inscrita la fecha de MDLVI.

Empezaremos la descripción por el círculo más exterior llamándolo el número 1:

Círculo nº 1.- Está dividido en 30 segmentos o casillas pero uno de los segmentos ocupa dos casillas para albergar las letras: CICL.SOL. (Ciclo Solar) y está situada después del número 24 empezando la cuenta en el número 25.

El CICLO SOLAR es un período de 28 años en el que los días del mes y de la semana vuelven a coincidir exactamente. Para hallar el ciclo solar de cualquier año se le añaden 9 y se divide por 28. El resto de esta división será el ciclo solar correspondiente al año, teniendo presente que si el resto es cero el ciclo solar es el n° 28.

Se le añaden 9 porque en el año I de nuestra era el ciclo solar fue el 9.

Ejemplo: Para hallar el ciclo solar del año de este calendario 1556:

$1556 + 9 = 1565 : 28 = 55$ y de resto = **25** siendo éste el Ciclo Solar de este año.

El cociente 55 significa que han transcurrido 55 ciclos solares completos de 28 años.

Otro ejemplo: Año $2004 + 9 = 2013 : 28 = 71$ y de resto = 25 siendo éste el mismo ciclo solar, casualmente, que el del año 1556.

Como curiosidad podemos señalar que el presente año 2004 tiene el mes de Febrero con cinco domingos, algo que sólo ocurre cada ¡28 años!.

Pero ¿para que sirve conocer el Ciclo Solar? El ciclo solar es necesario para saber la Letra Dominical del año la cual nos ayudará a establecer en que día del mes cae el domingo de Pascua.

Círculo n° 2.- Este segundo círculo comparte el mismo número de casillas que el anterior y es nombrado como LIT.DO (Litterarum Dominicalium) (*Letra Dominical*) empezando por la letra **E**.

La Letra Dominical es la letra correspondiente al primer domingo del año partiendo de que se le asigna una letra a cada día empezando por la **A** para el día 1 de Enero, la **B** para el día 2 y así sucesivamente hasta el séptimo día que tiene la letra **G**. Siete letras para los siete primeros días de la semana que luego se repiten para todo el año. Es decir, la A sirve para el día 1 de Enero y también para los días 8, 15, 22, 29, etc... Conocer la Letra Dominical permite confeccionar el calendario del año.

Si un año no es bisiesto termina el mismo día de la semana que ha empezado por tanto, el año próximo empieza en el día siguiente. Es decir si un año empieza en miércoles termina también en miércoles y el próximo año empezará en jueves. Si el año en cuestión es bisiesto y ha empezado en miércoles, por ejemplo, terminará en jueves y, el año nuevo empezará en viernes.

Si un año no es bisiesto pueden emparejarse los meses que empiezan el mismo día de la semana según la siguiente tabla.

1	2:3	4	5	6	8	9
10	11	7	0	0	0	12

Si por el contrario es bisiesto la tabla es la siguiente:

1	2	3	5	6	9	10
4:7	8	11	0	0	12	0

La Letra Dominical para el año 1556 es la letra **E** y, aunque casualmente comparte el mismo ciclo solar que el presente año 2004 resulta que no comparte la misma letra ya que el inicio del año no ha seguido la misma pauta hasta hoy debido primero a la pérdida de días por causa de la Reforma Gregoriana y segundo por la variación que ésta impuso en el cómputo de los años bisiestos.

Tenemos que notar en este calendario que la letra correspondiente al año 23 del ciclo solar, la **G**, corresponde al año 1582, año de la reforma, y que, como consecuencia de ella, la letra cambió a **C** para lo que quedaba de año y el 1583 (que corresponde al ciclo solar 24 de este calendario), la Letra Dominical fue la **B** iniciándose un nuevo ciclo. Naturalmente, el autor no podía imaginar que 26 años más tarde de la construcción del calendario éste sufriría una modificación tan drástica, por esto, aunque la última letra consignada, la **F**, dejó de tener validez, estaba correctamente anotada.

Deducimos fácilmente que en 1556 el primer día del año fue en Miércoles y que, por tanto, el primer domingo fue el día 5 de Enero.

El presente año 2004 empezó en Jueves y por eso la Letra Dominical es la **D**.

Pero aún hay que añadir que en los años bisiestos, como lo fue 1556 y como lo es el 2004, hay dos Letras dominicales. La primera sirve hasta el día 24 de Febrero y la segunda para el resto del año.

La segunda letra es la del primer domingo del mes de Octubre que, en un año común, cae en el mismo día que el primer domingo del mes de Enero.

Así pues, en 1556 la segunda Letra Dominical fue la **D** y para el 2004 la segunda Letra es la **C**.

Círculo nº 3.- El tercer círculo comparte igualmente las mismas casillas y por nombre lleva la fecha: 1556. Este círculo lleva las letras correspondientes a los años bisiestos. Puede verse que bajo la letra **E** correspondiente al año en cuestión figura la letra **D**. Hay una letra para cada cuatro años y, multiplicando las siete letras de la semana por cuatro resultan los 28 años al cabo de los cuales, se repite la serie. (Con las excepciones mencionadas anteriormente, lo que obliga a modificar las tablas).

Obsérvese que la segunda letra en los bisiestos es siempre la inmediatamente anterior a la primera en el abecedario. En el caso de que la primera letra de un año bisiesto fuese la **A**, la segunda sería la **G** que, aunque no es la anterior en el abecedario sí lo es en la serie establecida para estos fines.

Puede verse la relación entre los tres primeros círculos en esta tabla:

1.- CICL.SOL. 25 26 27 28 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
 2.- LIT.DOM. E C B A G E D C B G F E D B A G F D C B A F E D C A G F
 3.- 1556 D F A C E G B

La tabla expuesta a continuación muestra una relación de las Letras Dominicales desde el año 1583 hasta el 2499 en color negro, y desde 1500 a Octubre de 1582 en color rojo. (Aunque el año 1500 esté colocado en la casilla de los siglos bisiestos, no lo fue, sólo está en ella por cuestión de espacio).

Puede observarse que las series de letras repetidas van siempre en sentido retrógrado (en el abecedario), incluyendo la segunda letra de los bisiestos.

					AÑOS				
					1700	1800	1583	1600	
					2100	2200	1900	2000	1500
							2300	2400	1582
00					C	E	G	BA	D
01	29	57	85		B	D	F	G	C
02	30	58	86		A	C	E	F	B
03	31	59	87		G	B	D	E	A
04	32	60	88		FE	AG	CB	DC	GF
05	33	61	89		D	F	A	B	E
06	34	62	90		C	E	G	A	D
07	35	63	91		B	D	F	G	C
08	36	64	92		AG	CB	ED	FE	BA
09	37	65	93		F	A	C	D	G
10	38	66	94		E	G	B	C	F
11	39	67	95		D	F	A	B	E
12	40	68	96		CB	ED	GF	AG	DC
13	41	69	97		A	C	E	F	B
14	42	70	98		G	B	D	E	A
15	43	71	99		F	A	C	D	G
16	44	72	-		ED	GF	BA	CB	FE
17	45	73	-		C	E	G	A	D
18	46	74	-		B	D	F	G	C
19	47	75	-		A	C	E	F	B
20	48	76	-		GF	BA	DC	ED	AG
21	49	77	-		E	G	B	C	F
22	50	78	-		D	F	A	B	E
23	51	79	-		C	E	G	A	D
24	52	80	-		BA	DC	FE	GF	CB
25	53	81	-		G	B	D	E	A
26	54	82	-		F	A	C	D	G
27	55	83	-		E	G	B	C	F
28	56	84	-		DC	FE	AG	BA	ED



Dejamos los tres círculos anteriores que forman una unidad que más tarde se relacionará con los dos siguientes:

Círculo nº 4.- El cuarto círculo corresponde al Áureo Numero y está dividido en 21 casillas aunque dos de ellas sirven para albergar las siglas: AVR. NV (Aureus numerus), situadas después del número 17, empezando con el número 18 que es el correspondiente al año 1556. Son, por tanto, 19 casillas útiles que son las que corresponden al ciclo Metónico.

ÁUREO NÚMERO es el ciclo lunar de 19 años descubierto por el filósofo griego Metón. Se llama también ciclo Metónico o ciclo Decemnovenal. Cada 19 años las fases de la luna se dan en el mismo día del mes y casi a la misma hora, con una diferencia de una hora y media aproximadamente. Tan importante fue este descubrimiento que los romanos hacían esculpir este número con letras de oro, de ahí su nombre.

Este ciclo equivale a 235 lunaciones.

Para hallar el ÁUREO NÚMERO de un año cualquiera se le suma la unidad a dicho año y se divide por 19. El resto que resulte de la división será el áureo número con la observación de que si el resto es igual a cero el áureo número es 19. La razón de añadir un año más al año dado es porque al año I de nuestra era le correspondía el Áureo Número 2.

Ejemplo: Hallar el Áureo Número del año 1556.

$1556 + 1 = 1557 : 19 = 81$ y de resto = **18** siendo éste el áureo número de este año.

Otro ejemplo: Hallar el Áureo Número del año 2004-02-03

$2004 + 1 = 2005 : 19 = 105$ y de resto **10** siendo el áureo número del 2004.

Conociendo este número de oro se puede hallar la Epacta.

Círculo nº 5.- Este círculo corresponde a la Epacta y comparte las mismas casillas que el Áureo Número.

EPACTA es la edad de la luna el día 1 de Enero. Es en realidad, la diferencia que hay entre el año Solar (365 días) y el año Lunar (354 días) que es de 11 días. Conociendo la Epacta de un año se puede saber la del año siguiente añadiendo 11 días; si esta suma sobrepasa los 30 se le restan al total y lo que queda es la Epacta.

Conociendo la edad de la luna el día 1 de Enero se sabe también la del 1 de Marzo, que es la misma, y de este modo puede calcularse cuando será la luna llena después del equinoccio de Marzo.

La Epacta se conoce normalmente por tablas publicadas para un siglo aunque también pueden deducirse reglas sencillas para obtenerla, reglas que hubo que modificar cuando la reforma y también cada fin de siglo que no es bisiesto.

Relación entre el Áureo Número y la Epacta válida hasta 1582. En color azul puede verse la Epacta válida para el 2004 hasta el año 2099

4º	AVR.NV	18	19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5º	EPACTA	18	29	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7
	2004	6	17	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	0	11	22	3	14	25

Círculo nº 6.- Dividido en 24 casillas alberga los signos del zodiaco.

Círculo nº 7.- Dividido en 12 casillas cada una de las cuales abarca a dos del círculo anterior y lleva los nombres de los meses.

Círculo nº 8.- Dividido en 12 casillas que contienen en números romanos la clave de cada mes para saber la declinación del sol.

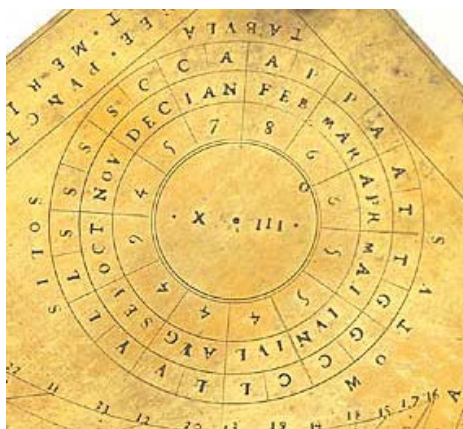
Conociendo este número podía saberse la declinación del sol para cada día consultando las tablas publicadas a tal efecto. Estos números fueron válidos hasta el año de la reforma aunque podemos encontrar en diferentes relojes que no coinciden exactamente. El motivo de esta discrepancia está en el cambio de día de entrada en cada signo según el año. Para el caso que estamos estudiando la tabla es la siguiente:

Tabla para saber en que signo está el Sol

Enero	♊	Acuario	XIX	Julio	♌	Leo	XVII
Febrero	♋	Piscis	XXI	Agos.	♍	Virgo	XVII
Marzo	♈	Aries	XIX	Sept.	♎	Libra	XVII
Abril	♉	Tauro	XX	Octu.	♏	Escorpio	XVI
Mayo	♊	Géminis	XIX	Novi.	♐	Sagitario	XVII
Junio	♋	Cáncer	XVIII	Dici.	♑	Capricor.	XVIII

En este calendario esta tabla no viene indicada por ningún nombre pero en muchos otros cuadrantes podremos verla indicada como “*Tabula Motus Solis*”, “*Rota Gradi solaris*”, “*Tabula Solis*”, etc. o simplemente en un círculo con la fecha en el centro y los signos zodiacales rodeándolo.

Un caso curioso es el de la tabla de la foto siguiente que forma parte de un cuadrante construido por Girolamo della Volpaia.



Podemos notar que en el exterior del círculo lleva la inscripción “*Tabula Solis Motus*”, en el círculo más exterior van las iniciales de los signos zodiacales, en el círculo interior unos números que nada tienen que ver con los de la tabla que acabamos de explicar y, en el centro del círculo, en números romanos, lleva escrito el número X I I I, número que, sumado a los del círculo anterior, se convierten en los números de la tabla con alguna discrepancia que atribuimos a la diferencia de día en la entrada del sol en los distintos signos del zodiaco, según el año.

La causa de haber escrito los números de este modo podría ser la de dar mayor claridad y espacio a las casillas inscribiendo un número de una sola cifra, sin embargo, la inclusión del número 13 como sumando para obtener los números verdaderos, cuando podría haberse servido del 12 o del 14 y el 15, parece obedecer al simbolismo astrológico que atribuye el número 13 al Sol rodeado de los doce signos, como Cristo rodeado de sus doce apóstoles, actuando como líder o autoridad suprema.

Las tablas de declinación para cada día se usaban principalmente para la navegación marítima en la que era necesaria una mayor precisión. Para otros menesteres como el que nos ocupa se hacía uso de las tablas mas reducidas, aunque también no tan exactas, al tener que considerar todos los meses de 30 días.

La declinación venía dada para cada grado de eclíptica partiendo de la base de que cada signo zodiacal comprende 30 grados. El día de entrada en el signo era el grado cero para cada signo, de este modo, la

tabla mencionada anteriormente permitía saber cuantos grados del signo determinado llevaba recorridos un día cualquiera del año y conociendo este dato podía leerse directamente la declinación del sol

Ejemplo: Para saber la declinación del día 11 de Marzo se acude a la tabla anterior y se ve que en la casilla del mes de Marzo está el número XIX, se le suman los 11 días y el resultado da 30. Si el resultado es igual o superior a 30 se le resta éste número, resultando en este caso cero. Se recurre seguidamente a la tabla siguiente y se busca en el signo de Aries el grado cero, en la columna de la *izquierda* encabezada con la letra **G**, y vemos que debajo del signo de Aries la declinación para este grado es de cero grados, lo que nos indica que en este día entraba el sol en el equinoccio de primavera, fecha en la que ocurría en los años anteriores al de la reforma.

Si la suma no llega a 30 significa que aún se está en el signo anterior por lo que se tiene que recurrir al número que le corresponde al mes anterior y hacer de nuevo la operación.

Ejemplo: Para saber la declinación del día 1 de Julio se toma el XVII que figura en la casilla de Julio y se le suma 1 día dando 18 como resultado. Como no llega a 30 hay que ir de nuevo a la tabla y tomar el número del mes anterior que en este caso es el XVIII correspondiente a Junio. Se suman $18 + 1 = 19$ y quiere decir que el sol todavía esta en el signo de Cáncer, a 19 grados.

Se busca en la tabla siguiente el signo de Cáncer, que en este caso está en el margen inferior y se busca el número 19 en la casilla de la *derecha* obteniéndose una lectura de 22° 09' de declinación.

Declinación del sol en grados de eclíptica

G	♈	♉	♊	G	G	♋	♌	♍	G
0	00 00	11 30	20 12	30	15	05 55	16 29	22 39	15
1	00 24	11 51	20 24	29	16	06 18	16 40	22 46	14
2	00 48	12 12	20 37	28	17	06 41	16 57	22 52	13
3	01 12	12 32	20 49	27	18	07 04	17 14	22 57	12
4	01 36	12 53	21 00	26	19	07 27	17 31	23 03	11
5	02 00	13 13	21 11	25	20	07 50	17 47	23 07	10
6	02 24	13 33	21 21	24	21	08 13	18 03	23 12	9
7	02 48	13 53	21 32	23	22	08 35	18 18	23 15	8
8	03 11	14 12	21 42	22	23	08 58	18 34	23 19	7
9	03 35	14 32	21 51	21	24	09 20	18 49	23 22	6
10	03 58	14 51	22 00	20	25	09 42	19 04	23 24	5
11	04 22	15 10	22 09	19	26	10 04	19 18	23 26	4
12	04 45	15 28	22 17	18	27	10 26	19 32	23 28	3
13	05 09	15 47	22 25	17	28	10 47	19 46	23 29	2
14	05 32	16 05	22 32	16	29	11 09	19 59	23 30	1
15	05 55	16 23	22 39	15	30	11 30	20 12	23 30	0
S	♋	♌	♍	S	S	♎	♏	♐	S
G	G m	G m	G m	G	G	G m	G m	G m	G

Círculo nº 9.- Queda un último círculo con el nombre de INDITIO. (Indición Romana) empezando por el número 14.

La Indición Romana es un período de 15 años establecido por los romanos en el que se hacían dos recaudaciones extraordinarias de impuestos, aunque también se ha utilizado para bulas eclesiásticas, decretos y pontificias. Para saber la indición de cualquier año se añade 3 al año y se divide por 15, el resto nos dará la indición correspondiente al año.

Ejemplo: Año $1556 + 3 = 1559 : 15 = 103$ y de resto 14 siendo ésta la Indición de aquel año.

Otro ejemplo: Año $2004 + 3 = 2007 : 15 = 133$ y de resto 12 siendo ésta la Indición para este año.

La razón de añadir 3 es porque el año I de nuestra era fue el tercero de la Indición Romana.

HISTORIA DE LA GNOMÓNICA (y III)

De Nicola Severino traducido por Martha Villegas con autorización

Algunas innovaciones comienzan a hacerse en este período porque nos enteramos por los epistolarios de Severino Boezio y Casiodoro, que fueron construidos extraños relojes mecánicos en la ciudad y que Boezio realizó varios relojes solares. Mientras, al tratado de Gaio Giulio Solino del siglo IV, intitulado "Tratado de Sombra y Luz" que parece tener alguna relación con la gnomónica, sigue un oscuro códice de Antemio, intitulado "Problema Sciatericum" (siglo VI). Además, alguna rendija se abre también sobre la corriente bizantina de la que hasta hoy se sabe muy poco en lo que respecta a la gnomónica. Las únicas referencias literarias son reportadas en mi libro "Historia de la Gnomónica" al cual los refiero para profundizar posteriormente.

El **siglo VII**, se caracteriza desde el punto de vista gnomónico, por el ascenso de la orden monástica benedictina. Pero ¿qué tiene que ver esto con la gnomónica? Los monjes fueron siempre, durante todo el Medievo, los únicos depositarios del antiguo conocimiento. Su santa labor de *scriptorium*, o sea el hecho de copiar, recopiar, traducir, compendiar, enmendar e interpretar, nos ha transmitido gran parte de las culturas griega, alejandrina, latina y pagana, que de otro modo estarían irremediablemente perdida.

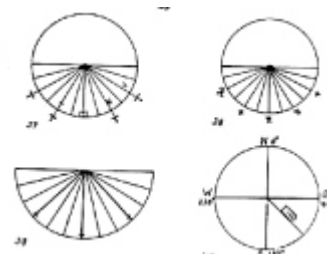
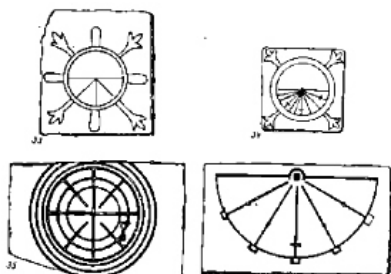


Fig. 17 Diversos modelos de relojes solares de horas canónicas en el muro de una antigua abadía de Europa. Una obra de Ernest Zinner.

La norma según S. Benedicto alrededor del año **529 d. de C.**, establece el respeto preciso de los oficios religiosos de los cuales el monje no puede apartarse si no es por orden del abad. Estos oficios se distinguen durante el día y la noche por un ritmo horario muy característico. En efecto, tales oficios, sobretudo los diurnos, estaban combinados con las horas principales que en la época de S. Benedicto eran las **horas Temporales**, derivadas directamente del sistema romano. La celebración de dichos oficios en las horas *prima*, al elevarse el Sol; *tercia*, alrededor de las nueve de la actualidad; *sexta*, mediodía y *nona*, alrededor de las tres de la tarde de la actualidad (es decir, las horas diurnas en las que podía ser útil un reloj de Sol), fueron el estímulo para la realización de los relojes solares típicos del medievo, que eran semejantes a un medio círculo con 6 líneas que parten del centro, marcadas en sus extremos con símbolos como la cruz o letras. Eran comúnmente denominados **relojes de Sol Canónicos**.

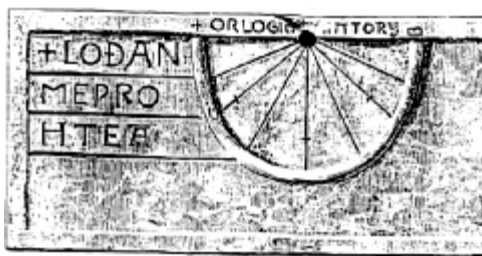


Fig. 18 Reloj de Sol de horas canónicas de un autor llamado Lodan. Se encuentra en la iglesia de Edstone, en Yorkshire.

Naturalmente los monjes se servían no solo de los relojes solares, sino sobre todo de la clepsidra, que era muy útil por la noche, durante la que se realizaba el oficio religioso más importante; también utilizaban cirios, relojes nocturnos, y otros métodos igualmente no ortodoxos, como el cómputo del tiempo por medio del salmodio. Los relojes solares canónicos se desarrollaron sobretodo en el Norte de Europa y existen numerosos y estupendos ejemplares. Son precioso testimonio de como era el ambiente monástico, aunque también entre los civiles se medía el tiempo por medio de las sombras del Sol.

En el siglo VIII, es de mencionarse solo para rendir homenaje, al gran monje inglés Beda, llamado el "Venerable", que fue sin duda el mejor autor de su tiempo. Supo recapitular todo el saber antiguo en su monumental obra, y quizás esto ha llevado al engaño a algunos autores modernos haciéndolos creer que su libro comprende también toda la gnomónica de aquel tiempo. Pero sí es cierto que la gnomónica de aquel tiempo no constituye un patrimonio cultural importante, por el hecho de haber sido borrada gran parte de la doctrina griega sobre el tema por la acción bárbara y por el tiempo, es también cierto que en el libro de Beda no se encuentra propiamente nada verdaderamente gnomónico. Las únicas referencias que existen, son sobre el método de la medición del tiempo por medio de la sombra del propio cuerpo, remontada a Aristófanes, y alguna referencia al "Polos", así como al "Vaso horóscopo", un tipo de hemisferio que el glosista de la época de Beda representa gráficamente como un hemisferio dotado de un estilo inclinado y orientado al Polo.

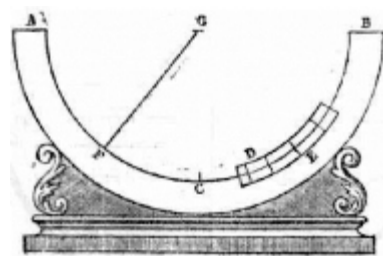


Fig. 19 Vaso Horoscopum. Tal vez similar al Polos.

En el siglo IX entraron preponderantemente en escena los **astrónomos árabes**. El califato de Al Mamun señala el inicio de una intensa actividad cultural, que continuó durante muchos siglos siguientes, en los cuales estaban involucrados los científicos árabes de todas las categorías. El mérito principal fue haber retomado, traducido y comentado la más importante obra científica alejandrina. Thabit Ibn Qurrà, Costa Ebn Luca, Abulphetaho, Hazemio, Averroè, Nassireddino Tusensi, son nombres célebres que nos han dejado el más grande patrimonio cultural científico de la antigüedad.

La Europa Cristiana estaba todavía atrapada en la primera corriente basada en la escuela de Beda el Venerable cuando la obra de los "infieles" había marcado una época de desarrollo intelectual que el mundo había conocido solo 1000 años antes. Y es solo a partir del año mil que en Europa se comenzó a tomar en cuenta el inmenso trabajo de los árabes y algunos manuscritos comenzaron sutilmente a introducirse a través de nuestras instituciones culturales.

Fue Ermanno Contratto, apenas en el año 1026 aproximadamente, quien copió el primer tratado sobre el astrolabio, traduciendo al latín, pero conservando los términos técnicos originales árabes. Fue precisamente en este libro donde se encontraron los primeros indicios europeos del conocido reloj solar cilíndrico vertical llamado "de pastor". El mundo árabe estaba y está, repleto de tratados gnomónicos que por razones no muy claras permanecen aún actualmente como privilegio de los pocos que leen el turco o el árabe y tienen acceso a las grandes bibliotecas nacionales.



Fig. 20 Cuadrante cilíndrico, "de pastor".

Actualmente se han traducido solo dos códices árabes que tratan de astronomía y de gnomónica. El primero, de Ali Abul Hasan (en marroquí), fue traducido y compendiado por J.J. Sédillot en el siglo pasado. El segundo, traducido hace poco tiempo y publicado por cuenta de las ediciones francesas "Belle Lettres", es una gran obra de astronomía de Tabit-ben-Qurra correspondiente al siglo IX - X. Son muy pocos los estudios modernos relativos a la gnomónica árabe y es obligado recordar el trabajo de Schoy, de principios de siglo, que ya no se consigue.

De lo que ha sido posible aprender de estos dos códices, podemos decir que el período de los **siglos IX al XIII** es uno de los períodos más floridos, en los que esta disciplina conoce tal vez las cimas más altas del progreso artístico y tecnológico para la gnomónica árabe. Y por esto basta pensar que los árabes, como demuestra el tratado de Qurra, proyectaban los relojes solares con la trigonometría esférica, ¡700 años antes que los europeos!

Numerosos son los relojes solares de los árabes que hasta hoy permanecen desconocidos, además de aquellos examinados por este autor (Nicola Severino) y Gianni Ferrari en el trabajo presentado durante el curso del VIIIº Seminario Nacional de Gnomónica. Mucho hay aún por escribir pensando en que centenares de documentos árabes no han sido traducidos.

Los siglos XIII y XIV pueden considerarse en Europa, solo una herencia de la gnomónica árabe. El primer gran astrónomo y

gnomonista del mundo latino fue **Juan Regiomontano**, a quien es legado el homónimo "reloj de Sol rectilíneo de Regiomontano" que hace universal al antiguo rectilíneo local. Mientras tanto en el siglo XV hacen su aparición los relojes solares murales de grandes dimensiones y de todos modos resultan una novedad absoluta respecto a los antiguos relojes canónicos: el estilo dispuesto paralelamente al eje terrestre que, como es fácil de imaginarse, es también una innovación importada a Europa desde los países árabes, después de que las cruzadas regresaron de sus campañas contra los "infieles".

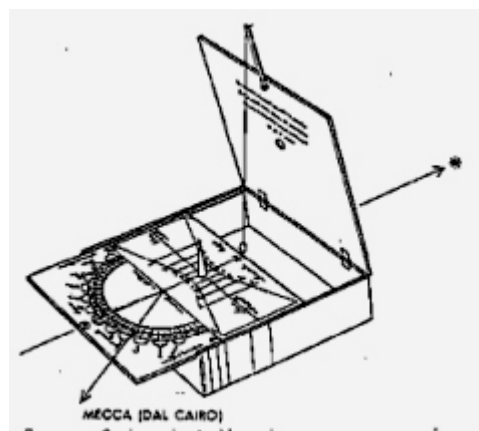


Fig. 21 Reloj de Sol portátil doble, sirio, llamado de "Aleppo", siglo XVI. Estaba provisto de un sistema de mira, para encontrar la dirección de la Meca.

Probablemente los árabes habían ya adoptado hacía siglos el asostilo en los relojes de Sol con horas astronómicas.

Sin embargo, desde el punto de vista gnomónico, los códices de los árabes no constituyeron la base de los estudios de los autores que siguieron a Regiomontano. Si no hubiera sido así, habría habido un renacimiento gnomónico muy diferente del que se conoce y basado sobre todo en los descubrimientos efectuados por los árabes. Por el contrario, el lento desarrollo de una gnomónica exclusivamente geométrica y llena de demostraciones matemáticas, realizada la mayoría de las veces por autores perfeccionistas como Cristóbal Clavio, es la muestra de que nuestros autores nunca se preocuparon por profundizar en las enseñanzas de los astrónomos orientales, que además de que no son de fácil

aprendizaje presentan la complejidad del idioma.

Así, todo el Renacimiento se caracteriza por un lento progreso de los estudios exclusivamente geométricos sobre la gnomónica teórica y sobre los métodos de construcción de los relojes solares principales. Son un ejemplo Valentino Pini, el mismo Clavio y otros. La tímida aparición del primer método "con convergencia de las tangentes" (*con concorso delle tangenti*) ocurre 700 años después de la gnomónica trigonométrica de Tabit-ben-Qurra, pero la obra de los árabes permaneció en la oscuridad por muchos siglos y continúa hasta la actualidad.

Entre los mejores protagonistas del renacimiento gnomónico son de recordar los grandes **Oronzio Fineo, Schonero, Munster, G.B. Benedicto, Maurolico, Dante, Vimercato, Pini**, pero sobretodo **Cristóbal Clavio**, que ha dejado la obra fundamental que abarca toda la "doctrina" de sus antecesores y todos sus métodos originales, resultado de decenas de estudios gnomónicos. Su obra es una pequeña enciclopedia técnica, de título "**Gnomonices libri octo**" del cual tomaron inspiración todos los autores sucesivos, desde Kircher a Ozanam y hasta Claudio Pasini en nuestro siglo.



Fig. 22 Portada de la obra de C. Clavio, 1581.

Clavio fue uno de los hombres de cultura más competentes de su tiempo y es fácil imaginarse que tenía relaciones epistolarias con

hombres igualmente ilustres de todo el mundo entonces conocido.

Por esto, él tuvo oportunidad de incluir en su volumen experiencias y métodos de otros autores y también de ser referido constantemente por otros estudiosos, como en el caso del famoso "*strumento*" de Giovanni Ferreiro Spagnolo, que es el primer instrumento gnomónico realizado con el intento de construir fácilmente los relojes solares con operaciones mecánicas, además de resolver los problemas más elementales de la gnomónica práctica. Tal instrumento tuvo mucha suerte y sufrió muchas variantes interesantes (*sciaterio*, *sciaterio* de Pardies, etc.) durante otros dos siglos hasta las notas de descripción de Nicolas Bion.

La herencia de Clavio se puede decir que es recopilada inmediatamente después por otro jesuita igualmente grandioso, conocido como **Atanasius Kircher**. No se pueden resumir el pensamiento y la obra gnomónica de Kircher en el poco espacio reservado a este capítulo. En todo caso, convendrá resaltar sobre todo algunos puntos sobresalientes de la cuestión kircheriana para poner en evidencia algunas extrañezas de la divulgación gnomónica que fueron aclaradas recientemente. Hasta hace poco tiempo era común citar al gran jesuita en todos los volúmenes de gnomónica respetables, como depositario de la antigua ciencia gnomónica y que su obra en particular "**Ars Magna Lucis et Umbra**", de la cual nos han llegado 2 diversas ediciones, una romana y otra de Avignon, constituyó el receptáculo de toda la gnomónica de su tiempo.

Es cierto que él, de todos modos se adiestró en el arte gnomónico y se dedicó con todo el amor y el respeto que en aquel tiempo se tenía a esta disciplina, abarcando sin duda gran parte de todo lo que en este campo había sido probado. Pero sus obras, aunque fueron las más audaces e innovadoras al menos desde el punto de vista artístico (aspecto en aquel tiempo muy limitado en la divulgación de la gnomónica), ciertamente no rinden testimonio de todo el saber gnomónico. Más bien, fueron escritas intencionalmente para que quedase al menos un testimonio del autor de sus experimentos gnomónicos más diversos. Podemos decir que somos afortunados porque todavía se conservan 4 tablas del llamado "*Sciatheriche*" en el museo Copernicano de Observatorio Astronómico de

Monteporzio Catone que mantienen viva la memoria de Kircher y cuanto publicó en su volumen dedicado a esto.

Kircher era un hombre que hablaba con desenvoltura 18 lenguas, entre ellas el chino. Su ilimitada erudición lo conducía a los más recónditos lugares del conocimiento y no excluyó la gnomónica, entendiendo esto, no solo como el estudio de las sombras originadas de un gnomon sobre todos los planos posibles, sino también como la integración y el conocimiento de las diversas disciplinas existentes. "Omnia in Omnibus" funcionaba también para los relojes solares que comenzaron a indicar no solo las **horas astronómicas, italianas, temporarias, planetarias y canónicas, sino también la posición de los planetas en las respectivas constelaciones, todas las efemérides astronómicas de los planetas, e incluso las indicaciones más diversas relativas al calendario civil y religioso**. Una gnomónica de 360 grados, con un horizonte libre, en el cual su fantasía se elevaba a la búsqueda de la sabiduría y de la libertad de expresión, pero sobre todo de la comunicación entre los seres y las cosas de la naturaleza, la comunicación entre el macrocosmos y el microcosmos.

La única crítica que se puede hacer no es para Kircher, sino para los que vinieron después de él y no supieron apreciar su genuino y genial trabajo, el único entre los únicos que supo destacarse de todos, inventando una gnomónica propia que no es ciertamente la de su época, sino aquella derivada de su conocimiento, de sus convicciones, de su esperanza de paz que nacía no solo de su ánimo religioso, sino además de tener que hacer algo con la "luz de Dios".

El gran **período del iluminismo** protagoniza un interés general que comienza con los estudios de Descartes, orientado a la investigación de los métodos gráficos y sobretudo analíticos para la realización de todo tipo de relojes solares. En particular, en el primer decenio del **siglo XVIII**, son notables los primeros métodos trigonométricos para el trazo de las líneas horarias "por puntos". Pero es relevante que a finales del 1700 el gran matemático **Ozanam** publicó la "analogía" gnomónica que conducía a la resolución de este problema. Picard y otros personajes ilustres de

la época introdujeron algunos métodos para trazar el reloj solar mural de grandes dimensiones, con mucha precisión.

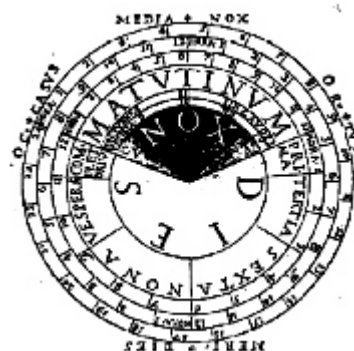


Fig. 23 Correspondencia entre horas canónicas, itálicas y astronómicas, en el libro *De tempore horarum canonicarum*, de Macelo Francolini, uno de los principales tratadistas del siglo XVI.

Ya la trigonometría y el método analítico habían tomado el predominio en los estudios gnomónicos y casi la mayor parte de los libros que fueron publicados en aquel período eran basados en la nueva metodología. Tales eran los tratados de Ozanam, Pappiani, Deparcieux, Quadri, Bonomo, Guerrino y otros. No podía faltar un largo y competente artículo de la enciclopedia "dei lumi", es decir la enciclopedia de Diderot y D'Alembert sobre la gnomónica geométrica y analítica, así como los estudios de autores ingleses relativos a los nuevos relojes solares portátiles de altura (ver N. Severino, *Antología de Historia de la Gnomónica*, 1996).

Los excelentes estudios matemáticos, derivados propiamente de la curiosidad que esta disciplina infundía en el ánimo de los estudiosos de los informes numéricos, contribuyó en mucho a que la gnomónica pudieran tener un papel definitivamente más científico y respetable entre las otras disciplinas. **En el siglo XIX**, a pesar de que en el aprendizaje general interesara el progreso gnomónico, que parecía haberse detenido con respecto al período del iluminismo, en alguna universidad también italiana se daba teoría de geometría descriptiva o de proyección, en la que había amplios capítulos de gnomónica geométrica.

Pero no duró mucho, y lo que caracterizó a la gnomónica del siglo XIX, estando por otro lado aún viva, fueron las innovaciones que se aportaron al sistema de medición del tiempo. En particular con la entrada en vigor del tiempo medio local y del tiempo medio nacional, los estudiosos volvieron a la antigua disciplina de la sombra para que en las antiguas plazas de Italia y de los otros países se pudiera leer el nuevo tiempo medio en un reloj de Sol vertical mural, haciendo la conversión necesaria, que implica la introducción de una curva con forma de 8 alargado llamada analema.

A finales del siglo XIX y en el primer decenio del siglo XX, se encuentra de nuevo un apreciable interés en los relojes solares, sobretodo en el mundo académico. Manuales óptimos y fundamentales son los de Gallarati, Barzizza, Pasini y otros autores. Pero el incesante desarrollo del arte mecánico y en particular de la relojería mecánica, oculta al viejo y superado reloj solar en un lapso muy breve. Tanto que el último verdadero y propiamente tratado de cierta importancia sobre los relojes de Sol es el de J.Garnier, publicado en 1936, que es una publicación solo de curiosidad matemática.

Desde aquel año, en Italia hubo solo algunos escritos esporádicos de algunos apasionados sobre una materia que muchas veces en la antigüedad brilló con luz propia y que ahora se había dispersado en miles de fragmentos históricos.

Desde 1988 está en curso en todo el mundo un renacimiento general de la gnomónica, que se refuerza gradualmente con el incesante desarrollo de la comunicaciones telemáticas. Los informes entre los apasionados de cada continente se han desarrollado notablemente sobretodo gracias al moderno correo electrónico y a la navegación en Internet. Es sorprendente el número de apasionados que desde 1988 incursiona por interés propio en esta disciplina. Son ya decenas las asociaciones constituidas, entre las cuales hago mención a la nuestra, Sezione Quadranti Solari dell'Unione Astrofili Italiani.

Siento que debo emplear algunas palabras de elogio para los artistas gnomonistas italianos que a mi parecer y conociendo los

trabajos en otros países, son de considerarse la más alta representación de la antigua tradición gnomónica europea. Las obras de Lucio María Morra de Fossano, de Mario Arnaldi de Ravenna, de Renzo Righi de Correggio, de Ricardo Anselmi de S. Vincent y ahora de Giovanni Paltrinieri de Bologna, Giuseppe y Francesco Flora de Treviso, Giovanni Brinch de Ragusa y otros, están entre las más bellas obras realizadas en el mundo moderno, y de esto podemos estar orgullosos.

Nicola Severino

Nota: La "Breve Historia de la Gnomónica" es un resumen de un amplio trabajo titulado "Historia de la Gnomónica (Integral)". Ambos fueron realizados por el gnomonista Nicola Severino, miembro de la sociedad de relojes solares de Italia. La bibliografía es muy amplia y está referida en la versión Integral. La traducción y su publicación fueron autorizadas por el autor y las fotografías o dibujos que se incluyen, en su mayoría fueron proporcionados por él mismo. Para cualquier consulta favor de ponerse en contacto con el autor [Nicola Severino](#).

Martha Villegas 2004

GUADALAJARA GNOMÓNICA (I)

Por Joan Olivares

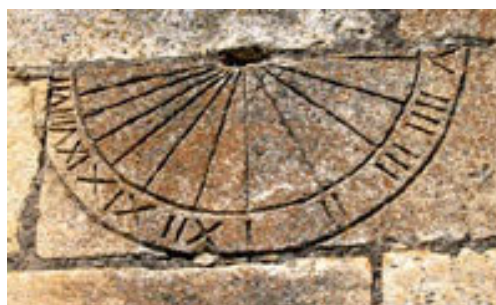
Para iniciar nuestro viaje gnomónico desde Valencia hacia tierras de la Alcarria, escogimos la carretera de Zaragoza que nos llevaría de paso por Mora de Rubielos, donde nuestra preciada guía (El libro de Valdés) nos prometía un curioso reloj de Misa. Lo pudimos ver en la parte derecha de la puerta de su Iglesia Parroquial (s. XV) a media altura. La singularidad de esta esfera de misa estriba en un segundo arco de circunferencia que le da aspecto de media luna, (calculamos sus medidas a partir de la fotografía obtenida y deducimos que el radio del segundo arco era el doble que el del primero con gran exactitud). No nos pasaron por alto otros dos relojes, ambos de tiempo verdadero, en los elevados contrafuertes del edificio. Uno de ellos de cifras arábigas y el otro, sin gnomon, de romanas. Siempre al acecho de cualquier detalle relacionado con nuestra noble causa, pudimos apreciar una gran cantidad de símbolos en forma de reloj de misa en las piedras de la fachada. Su abundancia, pequeño tamaño y distribución descartan cualquier posibilidad de que lo sean, sin embargo el hecho ya comentado en el artículo “Cuenca Gnomónica” de que la utilidad de estos relojes pudiera haber sido múltiple y no siempre cronométrica, nos aconseja reseñarlos aunque solo sea a beneficio de inventario. Uno de estos símbolos, situado a la izquierda de la puerta y orientado al este, pasaría perfectamente por un reloj de misa, aunque el número de divisiones sea muy poco común. Valdés no lo cita en su libro.



Ya en Castilla, nuestra guía gnomónica nos llevo a Molina de Aragón. En la monumental Iglesia de Santa Clara (s. XIII) vimos la perfecta esfera de misa de su fachada.



Dejamos la carretera principal para acercarnos al pequeño pueblo de Tortuera. En su iglesia parroquial pudimos ver los seis relojes de misa que describe Valdés. Cuatro de ellos están apenas arañados en la piedra, otro que contiene las 24 horas, presenta un diseño perfecto, y el sexto, un curioso reloj con cifras romanas y líneas asimétricas que, a falta de las oportunas mediciones y cálculos, parece que estuviera diseñado de forma empírica a partir de un gnomon perpendicular a la pared. Solo así nos explicamos el hecho de que la línea del mediodía no sea vertical.



Seguimos por la N211 hasta llegar a Selas. En su iglesia parroquial, y al amparo de un pequeño pórtico, pudimos ver un reloj de ángulos iguales con numerales romanos.



La última parada del día, en Cifuentes, donde habíamos reservado posada. Aquella tarde la aprovechamos para visitar los numerosos monumentos de la población entre los que cabe destacar la espléndida portada románica de Santiago.

El segundo día de nuestro safari gnomónico empezó en Torremocha del Campo, en cuya iglesia de estilo muy posterior al románico se puede observar un reloj arañado que, siguiendo la opinión de los expertos, atribuimos a la reutilización de la piedra.

En la sobria portada de la iglesia de la Torresaviñán, el reloj que nos indicaba la guía contiene las trece líneas horarias y un considerable agujero para el gnomon (recordemos que no todos los relojes de misa lo tienen). Nos llamaron la atención los restos de una tosca numeración árabe.



Tampoco el estilo de la iglesia de la Fuensaviñán corresponde al románico, sin embargo alberga un bonito reloj de ángulos iguales con nueve líneas horarias marcadas con cifras horarias árabes que van desde las 8 a las 4 de la tarde. Las cifras son de un tamaño ínfimo, pero de diseño elegante y correcta ejecución. Una señora interesada en nuestras pesquisas nos informó que en su juventud los labriegos consultaban la “Clara” para determinar el fin de la jornada en el campo. Tras un laborioso diálogo para hacerle saber que no entendíamos qué quería decir con “la Clara”, se prestó a acompañarnos para mostrárnosla personalmente. Resultó ser una pequeña ventana circular orientada a poniente, y “Clara”, no era más que el diminutivo de “claraboya”. Probamos de recompensar su interés reconociendo la superioridad de la iglesia de la Fuensaviñán sobre la de la Torresaviñán, y ella nos devolvió una sonrisa sin disimulo. De vuelta, nos detuvimos en el antiguo lavadero, y no nos pasó desapercibida la original forma en que se había resuelto su considerable techo de vigas sin pilar central.



Para ir a nuestra próxima parada, teníamos que pasar por Sigüenza. A pesar de que no estaba en nuestra guía, la visita era inexcusable, pero la dejamos para la vuelta. En Guijosa nos impresionaron las ruinas imponentes de su castillo. En su sencilla pero bonita iglesia gótica los restos de un antiguo reloj de trazos toscos habían sido cubiertos por una canal de desagüe de plástico: sin palabras. Junto al antiguo castillo se han ido edificando varias casas a lo largo del tiempo. En una de ellas, vimos un reloj de tiempo verdadero. Su diseño tosco no tendría interés si no fuera por un par de detalles: uno, que era el primero

que veíamos en la provincia de Guadalajara; y dos, que es del año 1938, y aunque esta fecha no es significativa en el campo de la gnomónica, ocupa un lugar en la historia que no puede dejar indiferente al que la lea, sobretodo si se piensa que debió de ser escrita en aquel mismo momento. En todas partes y en todas las circunstancias, los hombres y las mujeres se ocupan de su tiempo.



De vuelta por Sigüenza visitamos la Catedral. Nada de lo que pudiéramos decir añadiría grandeza ni quitaría exceso. Sin embargo, entre tan desmesurado esplendor, nos quedamos con el sencillo epitafio de la tumba de nuestro paisano, el último obispo que fue enterrado entre aquellos muros, Jesús Pla: “La verdad os hará libres”.

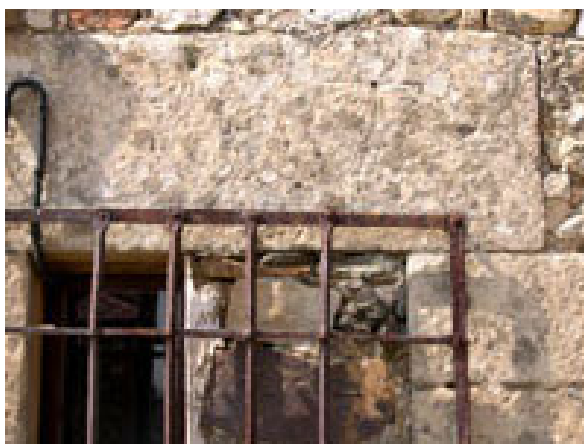
Por la tarde nos dirigimos a Huérmeces del Cerro. Un municipio no tan minúsculo como explica Valdés, según el cual, la fachada de una casa particular conservaba tres relojes de misa. Tras varias vueltas por el pueblo localizamos la casa particular, que resultó ser una casucha abandonada, en un callejón sin salida situado en la parte más baja del pueblo. El primero de los tres relojes es semicircular, de proporciones ajustadas y buena fábrica, pero contiene 15 líneas horarias, también posee un agujero suficiente para albergar el gnomon. El segundo también posee 15 líneas, pero groseramente ejecutadas y con ángulos desiguales. El tercero consta de un agujero y un par de líneas. Este tipo de relojes (admitiendo que lo sean) parece que pudieran completarse, en su momento, con líneas dibujadas que desaparecieron con el tiempo.



Santiuste no constaba en nuestra guía, pero, quedándonos de paso, decidimos acercarnos a echar un vistazo a su pequeña y humilde iglesia. Preguntamos a un paisano y nos mostró un reloj de sol sobre la fachada, bastante lejos de la sencilla portada. Se trataba de un curioso ejemplar con numeración mixta y unas líneas horarias que sugieren de nuevo la intervención empírica.



Animados por el éxito anterior, decidimos explorar la iglesia del pequeño pueblo de Riofrío de Llano, que resultó ser un edificio de extrema sencillez. Sobre la puerta de lo que debió de ser la vivienda del rector, orientada al sur, descubrimos inmediatamente un reloj semicircular con 13 divisiones y agujero. En un mismo bloque de piedra de la ventada de la vivienda divisamos otros dos de la misma forma y tamaño, ambos con 13 líneas y con agujero suficiente para contener sus respectivos gnómones. En la parte inferior y derecha de la misma ventana observamos un par de agujeros con una serie de líneas verticales que también queremos reseñar aunque sin atrevernos a lanzar hipótesis. En la pequeña puerta de la pequeña iglesia, orientada al oeste, sobre la cual se puede leer la fecha de 1670, descubrimos un reloj circular de trazos toscos con agujero suficiente para gnomon. Inmediatamente debajo de aquel vimos las huellas incuestionables de otro reloj con su agujero. Muy cerca de estos dos, pero ocupando la pared lateral, al sur, todavía nos quedaba otro ejemplar semejante a la pareja de la ventana. En total, seis relojes y un par de marcas que no aparecen en el libro de Valdés.





La cercanía del atardecer nos obligaba a elegir entre Atienza, con su excepcional conjunto románico, y Campisábalos, donde la guía nos prometía un reloj de misa. Nos decidimos por éste último. El reloj ocupa la parte baja de una pequeña ventana en la torre de la hermosa iglesia de san Bartolomé. A los pocos minutos de llegar se nos acercó su sacristán, el cual se ofreció a mostrar-nos la particular capilla de Sangalindo. Nos gustó especialmente el hermoso friso esculpido en la pared, en el cual se representan los meses del año a través de las tareas agrícolas, y los delicados detalles de su celosía de piedra tallada.



De regreso, pasamos por Albendiego. A su iglesia de Santa Coloma, fuera del núcleo urbano, se llega a través de un vía crucis rodeado de espesa vegetación. Se trata de una bella construcción románica con aportes mudéjares. Destaca su elegante ábside con ventanas adornadas con profusión de delicadas

celosías de piedra. La iglesia es motivo de orgullo para los habitantes de Albendiego y de admiración para sus vecinos. Una mujer de un pueblo cercano se envanecía de haber vivido en Albendiego en su juventud y de visitar con frecuencia Santa Coloma. Tal como indica Valdés, conserva un reloj de misa en su pórtico.



El tercer día nos dirigimos a Pinilla de Jadraque. Su iglesia de la Asunción posee una galería porticada de extraordinaria belleza. Junto a su puerta interior pudimos ver las dos esferas de misa y uno de los dos relojes que nos indicaba nuestra guía, el otro reloj lo encontramos en la parte exterior de la galería, cerca de su esquina izquierda según se entra. Pero además encontramos otros dos ejemplares superpuestos en la parte izquierda de la puerta de acceso a la galería, una esfera con su agujero y un reloj con cuatro líneas visibles. A la izquierda de las dos esferas de misa de la portada interior, descubrimos leves trazos de lo que debió de ser otra esfera con algunas líneas radiales apenas arañadas.



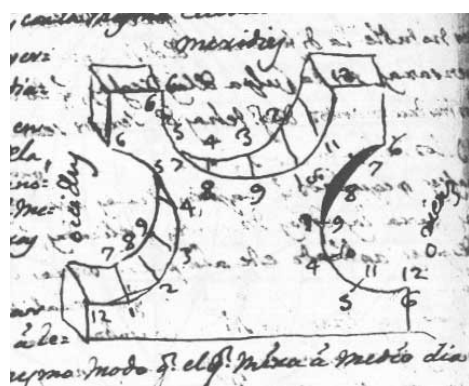
Continuará en la próxima edición.

FOTO COMENTADA EL RELOJ ECUATORIAL DE ORORBIA

Por Joan Serra Busquets

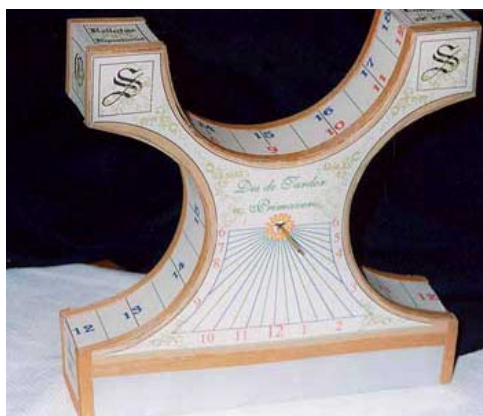
El presbítero Juan Oliver Rosselló, natural de Felanitx, Mallorca, escribió en el año 1757 un manuscrito titulado: *"Manual de varios relojes solares y sus reglas mas faciles y seguras para su formación..."*.

En la página 61 del manuscrito aparece este dibujo en medio de un texto que ya es casi ilegible.



Se trata de un reloj ecuatorial con tres caras cóncavas semicirculares sobre las que el canto de cada una proyecta la sombra haciendo la función de un gnomon. En realidad son tres ecuatoriales cilíndricos seccionados por tres diferentes planos.

Nunca había visto un reloj de este estilo en ninguna foto ni en la realidad así que basándome en este descriptivo dibujo realicé, en el año 2001, una maqueta a la que le añadí, además, los ecuatoriales planos superior e inferior con lo que quedaba un conjunto de cinco relojes en uno.



Fue una sorpresa agradable cuando Rafael Carrique me envió la foto de este reloj situado en un contrafuerte de la iglesia de San Julián el Hospitalario, en Ororbia. Data del año 1791 (34 años más tarde que el manuscrito de Juan Oliver), y es el primero de estas características del cual tengo conocimiento de su existencia.

Lleva numeración romana, algo que tampoco era muy usual como ya comenté en otro artículo. En su cara sur lleva la siguiente inscripción:

Año 1791

A SOLIS ORTVS VSQVE AT OCASVM
(Desde la salida del sol hasta la puesta)



Un ejemplar único (al menos hasta que se sepa de algún otro), que junto al que describe en su artículo Francesc Clarà y el que describí en la edición de Marzo 2003 como Hallazgo Gnomónico de un ecuatorial en Teruel, forman parte de este reducido número de cuadrantes poco comunes cuyos autores, afortunadamente, se atrevieron a salirse de los diseños clásicos y casi clónicos de muchos de los relojes de sol del siglo XVIII.

© Joan Serra Busquets 2004

HEMEROTECA

Información proporcionada por Antonio Cañones

Inauguramos esta sección ideada por nuestro colaborador Antonio Cañones, en la que tendrán cabida todas las noticias aparecidas en la prensa en las que se mencionen temas o noticias de carácter gnomónico.

No es necesario que sean noticias “frescas” ya que la finalidad de esta sección no es ser una página de actualidad sino de curiosidad por todo aquello que se haya publicado sobre el tema gnomónico, sea actual o no.

Si tenéis recortes de prensa que sean susceptibles de aparecer en esta sección, podéis escanearlos y enviarlos a bernisol@teleline.es

Asunto: Hemeroteca

DOMINGO 19-4-98

CULTURA

ABC / 63

Roban el Cañón Solar del Palacio Real de París

París. Efe

El pequeño Cañón Solar de los jardines del Palacio Real de París, una especie de reloj solar que en otros tiempos marcaba la hora del mediodía, fue robado en la madrugada del pasado jueves. Situado en la línea del meridiano de París, el pequeño Cañón, de sólo cuarenta centímetros, tiene unas lentes en su sistema de encendido, situadas de tal modo que sonaba al mediodía.

El Cañón Solar marcó el mediodía desde 1785 a 1914. Después fue retirado y regresó a su lugar de origen en 1980, donde ofreció el mismo servicio de 1990 a 1992. Desde ese año permaneció silencioso, pero seguía pavoneándose sobre una pequeña columna situada en el centro de los bellos jardines del Palacio Real. Fue instalado en estos jardines en 1785 por el relojero Rousseau para marcar el verdadero mediodía.



La presa de Moratalla, una realidad para luchar contra las avenidas en el Segura

Carpe Diem

Nº 8 Edición trimestral

Revista de gnomónica

Marzo 2004

La primera revista digital de gnomónica en español
Joan Serra Busquets

POEMA

Por Antonio Barceló

TEMPUS FUGIT

El tiempo es un filón de historias vivas
que nos siguen, volando como el viento,
y forman, hora a hora, cada día
un imaginativo monumento.

El tiempo nos avisa y nos conduce
a los pasos que ha tiempo se nos fueron,
junto a las cicatrices producidas
en la dolida carne de los muertos.

En un Reloj Solar se nos ofrece
la incomparable historia en el recuerdo,
con un gnomon de reto, inamovible,
señalando el latido de un momento.

Analema hacia el sol, luz de la vida,
recordatorio lúdico, o eterno
camino que despierta en una sombra
todo el amor de cuantos nos quisieron.

© Antonio Barceló 2004