



EL RELOJ DE ACAZ

EN LA EXPOSICIÓN HISTÓRICO-EUROPEA

No es ciertamente cosa privativa de incrédulos y positivistas el afán de buscar explicación natural á los hechos milagrosos que se refieren en la Sagrada Escritura, porque hombres doctos, sobre cuya fe cristiana no cabe sospecha, han dado en igual empeño, sobreponiéndose en ellos á toda consideración de otra índole el deseo de lucir su pericia científica. Así ha acontecido con el famoso reloj de sol de Acaz, en el cual el profeta Isaías hizo retroceder la sombra para inspirar á Ezequías, rey de Judá, la necesaria confianza en sus anuncios y promesas.

Es imposible poner en tela de juicio, como hace Montucla, en su Historia de las Matemáticas, que el reloj del palacio de Jerusalén fuera un cuadrante solar. Los dos pasajes bíblicos en que se refiere el suceso hacen ver que en el instrumento, la sombra debía de crecer á la hora en que aquél tenía lugar, por cuanto preguntado el rey si quería que esa sombra aumentara ó disminuyera, contestó que siendo natural que aumentase, optaba porque el profeta la hiciera disminuir, cosa que descubre desde luego un cuadrante horizontal observado por la tarde. Añade el texto sagrado que oída la respuesta del rey, inmediatamente se vió cómo la sombra se acortaba en diez líneas y giraba retrocediendo diez grados, lo cual se ha de referir forzosamente á un cuadrante solar que repentinamente marcara un tiempo anterior, y después de medio día. Más conocedor de los originales el célebre Renan, no niega que se trate de reloj de sol, pero sin buscar solución alguna, se encoge de hombros y declara el hecho difícil de explicar.

No había sido del mismo parecer el famoso matemático portugués Pedro Núñez, discípulo de nuestra Universidad de Salamanca, y autor de obras muy estimables de Astronomía y Navegación. Un hombre que nació el mismo año del descubrimiento

de América y vivió en la península española agasajado por príncipes y profesores, no es sospechoso en materia de religión, y sin embargo, discurrió una manera de realizar el fenómeno de la retrogradación de la sombra. Observó que si en un lugar de la tierra situado entre los trópicos se traza un cuadrante horizontal con estilo vertical, el pie de éste caerá entre la equinoccial del reloj y la hipérbola del trópico más cercano, la punta del estilo, en el día del solsticio de verano describirá de una manera continua la curva dicha, pero la línea recta que figura la sombra del estilo, irá apartándose de la meridiana desde la salida del sol hasta cierta hora de la mañana en que la misma sombra quede tangente á la curva ya mencionada, y después volverá la sombra á acercarse á la línea meridiana hasta el medio día. Por la tarde sucederá lo contrario, pues la sombra irá creciendo y apartándose de la meridiana hasta quedar tangente á la hipérbola, y después seguirá creciendo, pero acercándose angularmente á la meridiana, con movimiento retrógrado. Lo mismo sucederá en cualquiera de los días comprendidos entre el del solsticio y aquél en que el sol pasa á medio día por el zénit del lugar.

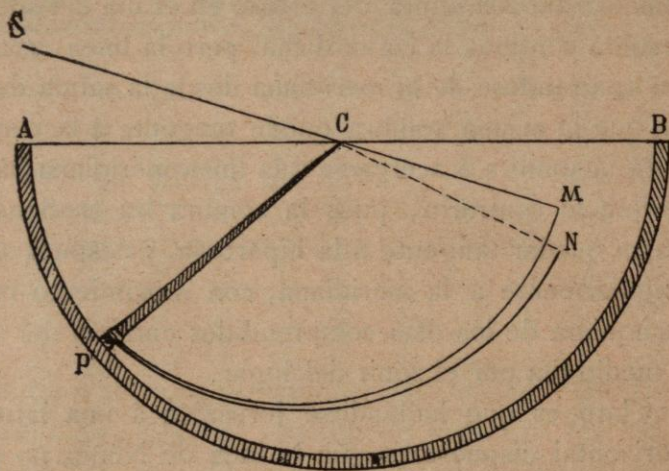
Claro es que hallándose Jerusalén á una latitud de más de 31° , un cuadrante horizontal dispuesto según la idea de Núñez no podía producir el fenómeno; pero se sabe que todo cuadrante de esa clase se puede utilizar en latitud distinta de aquella para la cual se ha construído, con sólo dar á su plano una inclinación igual á la diferencia de latitudes. Por tanto, si un reloj semejante se levantara hasta darle una inclinación comprendida entre 10 y 30 grados, el fenómeno de la retrogradación se hubiera podido manifestar en la capital de Palestina.

No es esto decir que la explicación resulte satisfactoria, porque para ello sería preciso empezar suponiendo que Acaz había instalado en su casa un cuadrante construído para otra parte de latitud más baja. No sería, sin embargo, tal ejemplo el único de semejante desatino, porque el primer cuadrante que se instaló en Roma adolecía de igual defecto, y pudo muy bien suceder que llegara á la Judea un reloj trazado para Meroe, vistas las buenas relaciones que aquellos reyes tenían con la dinastía etiópica reinante á la sazón en Egipto. De ser esto cierto, el milagro de Isaías se reducía á rectificar una torpeza de sus reyes, pero aun así hay un defecto capital en la solución del astrónomo portugués, porque si bien realiza el retroceso de la sombra, no es instantáneamente, sino esperando con pacienzuda calma que el sol vaya cayendo hacia Occidente para irse dando cuenta del singular movimiento, y lo que es más importante, la longitud de la referida sombra continúa aumentando en todo el transcurso de la tarde, cuando la narración del profeta y del libro cuarto de los Reyes dicen que la sombra retrocedió y se acortó, es decir, que simuló el fenómeno de haberse vuelto atrás el curso del sol.

Á satisfacer ambos extremos acudió un geómetra de Nuremberg llamado Jorge Hartmann, que en 1547 imaginó el extraño y curiosísimo aparato traído á la sala X de la Exposición histórico-europea. Ha remitido el Museo provincial de Toledo tan singular objeto, procedente del palacio arzobispal, á donde dicen que lo llevó de Ro-

ma el Cardenal Lorenzana; cosa probable al ver que el reloj, aunque construído en Alemania, está trazado para $41^{\circ}41'$; latitud que entonces se estimaba ser la de la capital del orbe católico como dada por Tolomeo.

La forma del aparato es la de un hemisferio de Beroso, esto es, media esfera hueca con un estilo cuya punta remata en el centro de la figura. Exponiendo el instrumento al sol, el estilo proyectará en la concavidad de la semiesfera una sombra de longitud y posición adecuadas á la hora de la observación, y si inmediatamente se llena el cuenco de agua hasta enrasar con los bordes, los rayos del sol se quebrarán al penetrar en el líquido, y todos los puntos de la sombra bajarán en cierta cantidad, realizando á la vez el fenómeno del acortamiento y del giro. En efecto, sea $A P B$ el corte de



la semiesfera, C su centro y P el polo del reloj. El rayo de sol $S C$ que pasa por la punta del estilo vendrá á dar la sombra de ésta en cierto punto M cuando la capacidad esté vacía, pero si se llena de agua hasta el nivel $A B$, dicho rayo se quebrará en el punto C , siguiendo en su propio plano vertical y vendrá á dar la sombra de C en el punto N más bajo, resultando una sombra $P N$ más corta que la $P M$ y desviada de ella en el ángulo curvilíneo $M P N$.

El ingenioso y paciente alemán repitió la construcción para todas las horas de los días en que el sol entra en cada signo, con lo cual pudo grabar en la concavidad de su esfera la cuadrícula de un reloj de sol completo con sus líneas horarias y los arcos de los signos, todo con la deformación propia del caso en que el reloj esté lleno de agua. En el fondo hay una diminuta caja circular que contiene una brujulita para buscar la orientación, señalando, en los puntos respectivos, el principio de los nombres de los cuatro puntos cardinales. Una banda que rodea por dentro el borde del hemisferio contiene esta inscripción latina que declara el objeto de la invención:

« HYDRAVLICVM QVOD MIRABILI ARTIFICIO IMITATVR HOROLOGIVM ACHAS IN QVO ESAIAS VMBRAM SOLIS RETRORSVM DVXIT DECEM GRADIBVS. QVARTO REGVM. 20. CA: ESAIE 38. CA: PARA: LI: 2: CA. 32. »

Y sobre el círculo que marca el horizonte se lee, interrumpida dos veces para dejar lugar á los signos del Zodiaco, esta otra inscripción:

« HORE A MERIDIE ET SIGNA SOLIS COGNOSCVNTVR EX REFRACTIONE RADIORVM SOLIS IN AQVA. GEORGIVS HARTMAN NORENBERGE. F. 1547. »

A lo largo del círculo meridiano dice:

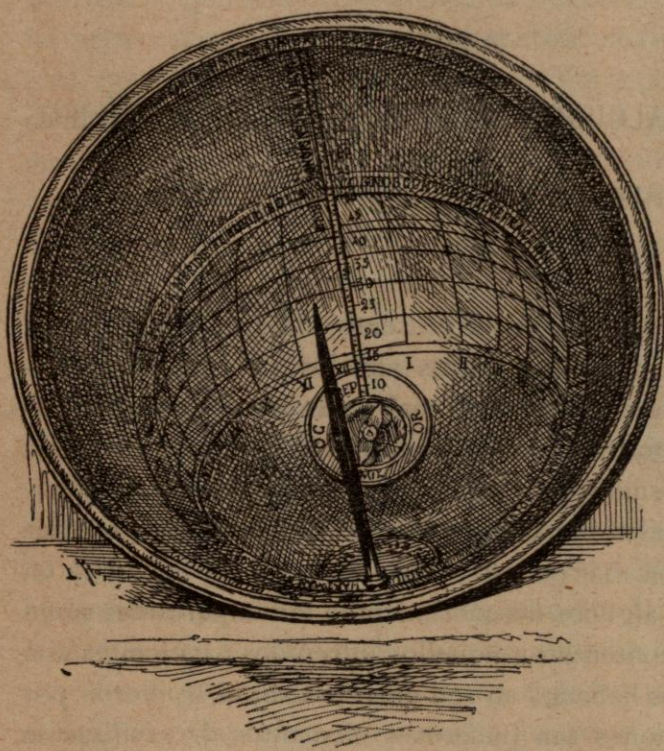
« GRADVS ASCENSIONVM SOLIS », y alrededor de la base del estilo, « POLVS (GRA-

dvs) 41 Mi 41. » La esfera tiene de diámetro 148 milímetros, ó sea medio pie de Augsburgo.

Aunque más aproximada á su objeto que la solución de Núñez, la de Hartmann deja de satisfacer un punto de la narración del milagro; es, á saber: que la sombra había retrocedido por el mismo camino que antes llevara, pues el descenso de la sombra se efectúa á un sitio y dimensión no ocupados antes naturalmente.

Originalísima es la idea de aprovechar las propiedades ópticas del agua para simular el suceso sobrenatural, pero el geómetra de Nuremberg no pensó ciertamente en hacer creer que Isafas había utilizado semejante juego de manos, sino que como verdadero creyente dice que su aparato *imita* el prodigio, pero no afirma que lo reproduzca.

De la misma manera se explica el sabio polígrafo P. Kircher al describir el invento un siglo después en su grande obra *Ars magna lucis et umbrae*. En la parte segunda del libro VIII, titulada *Ars Anaclastica*, dedica á nuestro reloj el capítulo primero, y describe sus propiedades y la manera de trazarlo, añadiendo extensas tablas numéricas para facilitar este último objeto; pero avaro como siempre de nombres propios, no menciona el del constructor. Es probable que este mismo ejemplar ahora expuesto en Madrid fuera el modelo que viera el sabio jesuíta en Roma, de donde ya hemos dicho que procede.



PERSPECTIVA INTERIOR DEL RELOJ

El silencio del P. Kircher se subsana en parte por la mención que hace de Hartmann su compatriota Andrés Schöner á propósito de cierta proyección cónica, en el folio 59 de su *Gnomonices*, impresa en 1562. En el *Nouveau Dictionnaire historique portatif*, publicado en Amsterdam en 1771, se da noticia de un tratado de Perspectiva debido á Hartmann, impreso en París en 1556, añadiendo que en 1540 había hecho un invento denominado *Baculus bombardicus*. Y por fin, su pericia y destreza en la construcción de instrumentos matemáticos se manifiesta en dos astrolabios firmados por él en 1526, que se conservan en la Biblioteca Nacional de París, y cuya existencia me ha hecho saber, con otras noticias, mi docto amigo M. Gabriel Marcel, Conservador de la misma Biblioteca.

EDUARDO SAAVEDRA