

EL ASTROLABIO, ILUSTRE ANTEPASADO DEL RELOJ

1ª PARTE



Eduard Farré Olivé

“La proyección de la superficie de la esfera sobre el astrolabio, la explicación de los trazados que presenta, la utilización de este instrumento para todos los diferentes ámbitos en los que es útil; he aquí lo que yo quiero, en la medida de mis fuerzas, exponer claramente. Sin duda este tema ha sido tratado de una manera satisfactoria por mi maestro el muy filósofo Ammonios; ello, sin embargo, reclama una nueva exposición para aquellos que no han recibido instrucción en esta materia. También me ha sido encargado este trabajo para algunos de mis amigos.”

Juan Filópono de Alejandría, el Gramático (s. VI)



fig. 2
Esfera celeste
atribuida a Ibrahim Ibn
Said al-Sahli (c. 1085).
Bibliothèque Nationale,
Département de
Cartes et Plans,
Paris

El astrolabio es un instrumento científico poco conocido en la actualidad que tiene un interés especial tanto por su larga historia como por la complejidad de su concepción; además de la belleza de una realización no igualada por otros artificios que comprende grabados, cincelados y calados en latón y cobre. John Blaggrave en el siglo

XVI designó al astrolabio con el apelativo de “joya matemática” lo que resume en un merecido sobrenombre la conjunción de lo bello con lo útil.

Existen, sin embargo, varios instrumentos astronómicos con características y prestaciones muy diferentes que gozan de la común denominación de astrolabio, cuyo nombre procede del griego equivalente a “descubridor de astros”: el astrolabio esférico, el astrolabio lineal, el astrolabio náutico, el astrolabio-cuadrante, el astrolabio universal, el astrolabio impersonal.

Aquí nos referiremos esencialmente a los astrolabios planisféricos la función de los cuales es simular la posición de la bóveda celeste con respecto al horizonte de un espectador situado en una determinada latitud geográfica. El objeto de tal simulación soporta una amplia gama de operaciones como determinar la hora temporal o equinoccial del momento, conocer la duración del día y de la noche para cada día del año, saber qué estrellas serán visibles en una noche concreta y las horas de su salida y puesta, y otros muchos apartados relacionados con la astronomía.

GLOBOS CELESTES Y TERRESTRES

La observación del firmamento, primer vínculo verdaderamente científico entre la comunidad humana y la naturaleza tuvo razones importantes para su precoz desarrollo: la medida del tiempo, la previsión estacional y el establecimiento de calendarios fueron herramientas imprescindibles para permitir el progreso de la agricultura que propició el consiguiente florecimiento de las civilizaciones. El estudio del movimiento de los astros exigió la creación de instrumentos para representar la apariencia del cielo y la de la Tierra así como de su mutua relación. Los instrumentos más antiguos conocidos son los de forma esférica en los que el cielo y la tierra son representados mediante sendas esferas.

La existencia de globos celestes no consta desde unos 500 años antes de nuestra Era. El ejemplar más antiguo conservado es un globo de 65 cm de diámetro que soporta el “Atlante Farnesiano” del Museo Nacional de Nápoles (300 a.C.), al que sigue una esfera de metal hispano-árabe hecha en Valencia por Ibrahim Ibn Said al-Sahli en el año 1081 (fig. 1) y otra sin firmar atribuida al mismo autor (fig. 2).

Algunas de las antiguas escuelas científicas no consideraban la Tierra esférica sino plana; por este motivo los globos terrestres no fueron tan usuales como los celestes; a pesar de ello tenemos referencias de Estrabón de un globo terráqueo construido hacia el año

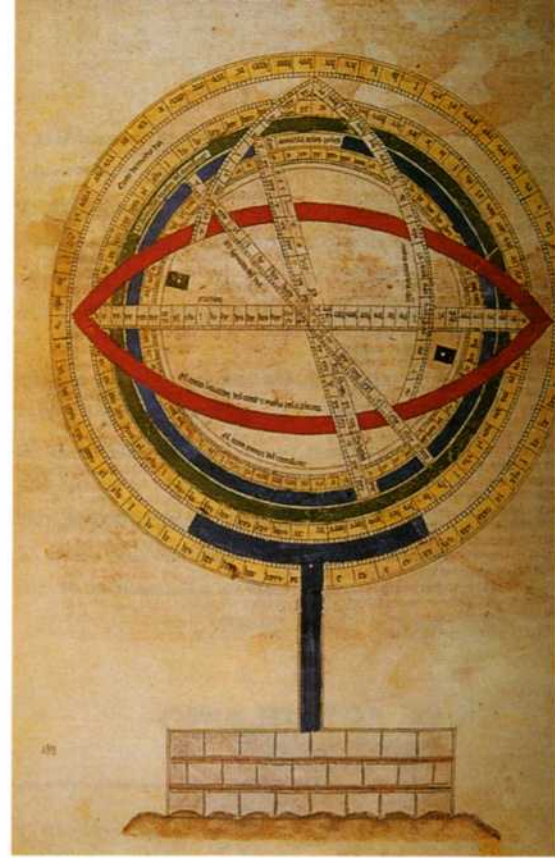


fig. 3 Esfera armilar alfonsí. Libros del Saber de Astronomía (s. XIII)

150 a.C. y también en algunas monedas romanas aparece la imagen de la tierra en forma esférica.

Las esferas celestes y las terrestres servían para simular la apariencia de la bóveda celeste y la superficie terrestre por separado; sin embargo, pronto se hizo necesario combinar ambas imágenes en un solo instrumento para poder encarnar la relación existente entre ambos.

LA ESFERA ARMILAR

La simulación, mediante un modelo, de la concepción que entonces se tenía del universo, fue el origen de la esfera armilar. En este instrumento, un globo terrestre ocupa el centro de una estructura esférica mayor que lo rodea y que representa la esfera celeste. Con la finalidad de permitir la visión del globo terrestre central, la esfera exterior está compuesta por una serie de anillos (armilla=anillo) que contienen las principales coordenadas celestes y que soportan los indicadores de las estrellas más brillantes del firmamento (fig. 3).

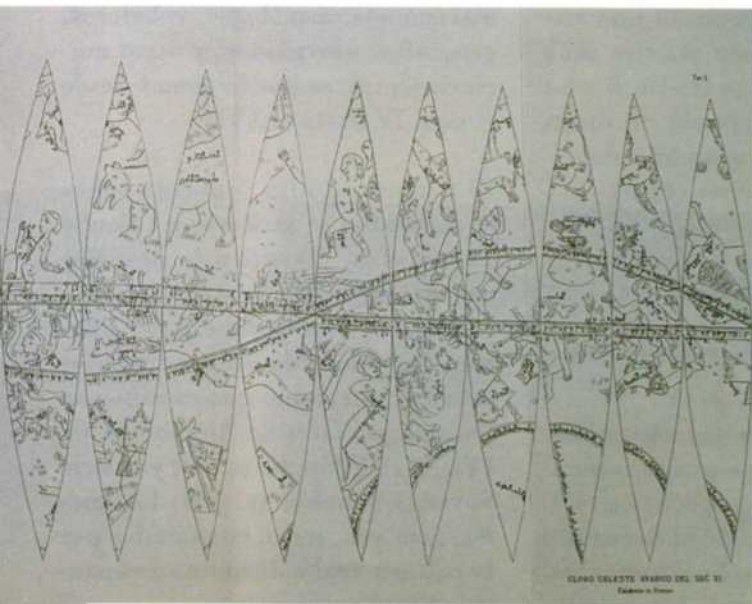


fig. 1 Dibujo desarrollado del globo celeste hecho en Valencia por Ibrahim Ibn Said al-Sahli (1080). Museo de Historia de la Ciencia de Florencia

La esfera armillar ya se encuentra descrita en el "Planisferio" de Claudio Tolomeo (s. II) y son muy numerosos los ejemplares que, contruidos en la Edad Media, han llegado hasta nuestros días (fig. 4).

La estructura de la esfera armillar, siendo un instrumento de demostración no permitía precisar la situación exacta en grados de las estrellas respecto al horizonte del observador, inconveniente que se pudo paliar con la aparición de un nuevo instrumento.

EL ASTROLABIO ESFÉRICO

Para simular la posición exacta y mesurada de las estrellas visibles sobre el horizonte, fue necesario aumentar el tamaño del globo terrestre



fig.4

Esfera armillar italiana (c. 1500). Museum of the History of Science de Oxford

situado en el centro de la esfera armillar hasta entrar en contacto con la superficie interior de la esfera celeste esquematizada al máximo.

Sobre la superficie esférica que representa el horizonte terrestre del observador, encontramos ahora trazadas las líneas de coordenadas que permiten el posicionamiento de las principales estrellas en relación al horizonte local, desde el punto de vista del observador. Con esta estructura, se iba apartando de una representación realista del universo en beneficio de un instrumento de carácter más manejable y útil.

El astrolabio esférico se encuentra descrito detalladamente en Los Libros del Saber de Astronomía compilados en Toledo por el rey Alfonso X el Sabio hacia el año 1276.

Este astrolabio tenía el inconveniente de ser un instrumento demasiado voluminoso y poco transportable por lo que se debieron fabricar muy pocos ejemplares y cedió su lugar muy rápidamente a una variante mucho más funcional. De hecho solo se conoce un único ejemplar completo de astrolabio esférico (fig 5).

EL ASTROLABIO PLANISFÉRICO

Notas históricas

En este instrumento astronómico que llamaremos simplemente astrolabio, las superficies esféricas del cielo y de la tierra son proyectadas sobre sendas superficies planas. El conjunto



fig. 5

Astrolabio esférico construido por un artesano oriental llamado Musa el año 1480. Museum of the History of Science de Oxford.

de los dos planisferios, situados el celeste sobre el terrestre permite, de una manera práctica, la resolución de los principales problemas de cálculo astronómico que se planteaban a diversos colectivos. El astrolabio formó parte indispensable del bagaje de viajeros, astrónomos, astrólogos, religiosos, geógrafos, navegantes, y otros muchos científicos por lo menos desde el siglo IV hasta el XVII.

El primer estudio conocido sobre el astrolabio se atribuye a Claudio Tolomeo (s. II) quien lo describe con el nombre de "instrumento horoscópico". La herencia de Tolomeo fue recogida en los tratados sobre el astrolabio que escribieron los griegos Teón de Alejandría (s. IV), Juan Filópono (s. VI) y el sirio Severus Sebokht (s. VII) los cuales, a su vez, serán compilados por la cultura árabe durante su expansión hacia occidente.

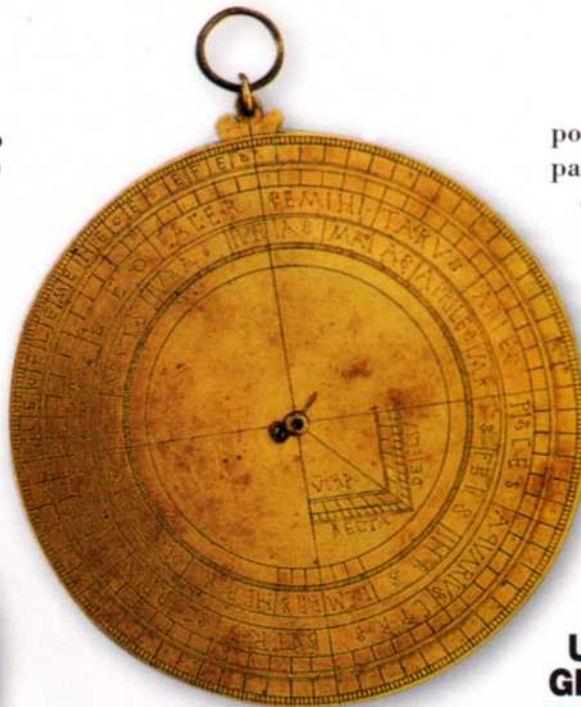
fig. 6
Astrolabio denominado "carolingio" o de Ripoll (c. 1000). Institut du Monde Arabe de París



El primero de los grandes científicos hispano-árabes que además fue profundo conocedor del astrolabio fue Maslama al-Mayriti (?-1007) quien tuvo en Córdoba unos discípulos excepcionales que contribuyeron extensamente a la divulgación de dicho instrumento. Entre ellos cabe destacar Ahmad Ibn al-Saffar (?-1034), autor en Denia de un tratado del astrolabio ampliamente difundido y traducido al latín en Ripoll y su hermano Muhammad Ibn al-Saffar quien fue autor de varios astrolabios, entre ellos los conservados en Edimburgo (1026) y en Marburg (1029).

Posteriormente de escribieron otros tratados en al-Andalus que ampliaban la exposición de al-Saffar a cargo de Ibn al-Sahm de Granada y de Abu-l-Salt de Denia.

Mientras otros artesanos andalusíes se empleaban en la elaboración de instrumentos, como Ibrahim Ibn Said al-Sahli que construyó astrolabios en Toledo y Valencia conservados en Madrid (1066) y en Oxford (1068); Ibrahim al-Sahli es



el autor del astrolabio valenciano que se conserva en Kassel (1086). Otros constructores de astrolabios andalusíes fueron Ahmad Ibn Muhammad al-Naqqas (1080), Muhammad Ibn Said al-Sabban, Muhammad Ibn Said al-Sahli, Ahmad Ibn Husayn Ibn Baso (1265 y 1304), Ibrahim Ibn Muhammad Ibn al-Raqqam (1320) y Muhammad Ibn Zawal (1481) (figs. 8 a 16).

En manos de los árabes el astrolabio vivirá su época dorada y será introducido en la cultura occidental a través de los monasterios de una Cataluña embrionaria. El célebre manuscrito 225 del monasterio de Ripoll, datado del siglo XI, contiene los primeros tratados sobre el astrolabio traducidos literalmente al latín de originales procedentes de al-Andalus y cuyo contenido se divulgó, a partir de Ripoll, a los monasterios de la Europa central. El astrolabio occidental más antiguo que se conoce (fig. 6) procede de la órbita de Ripoll; el grabado latino se supone que fue realizado en Cataluña hacia el año 1000 sobre un astrolabio árabe en blanco procedente del Sur del Ebro.

En el siglo XIII, la escuela de traductores de Toledo bajo la dirección del rey Alfonso X, acabaría

por verter al castellano la mayor parte del saber astronómico árabe de la época; entre las muchas obras traducidas en Toledo destacan varios tratados sobre todos los tipos de astrolabio conocidos entonces. La mayor parte de estas traducciones se conservan en varios manuscritos unidos bajo el nombre de "Libros del Saber de Astronomía" (fig 7).

EL ÉXITO DE UNA PROYECCIÓN GEOMÉTRICA

Para proyectar las esferas sobre el plano, en el astrolabio se utiliza un tipo de proyección llamada estereográfica que se cree que fue conocida ya en tiempos de Hiparco (s. II a.C.). Posteriormente Vitrubio (s. I a.C.) ya describe un reloj anafórico en el que el mapa



fig. 7
Dibujo del astrolabio planisférico de los Libros del Saber de Astronomía (fol. 75v). Biblioteca de la Universidad Complutense de Madrid.

