

EL ASTROLABIO, ILUSTRE ANTEPASADO DEL RELOJ

2ª 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 to-

dos 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

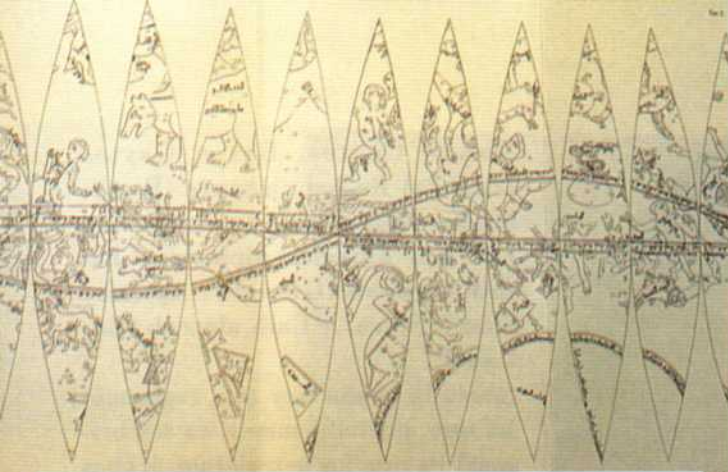


fig. 1 Dibujo desarrollado del globo celeste hecho en Valencia por Ibrahim Ibn Said al-Sahli (1080). Museo de Historia de la Ciencia de Florencia

EL ASTROLABIO DE AL-SAHLI DEL MUSEO ARQUEOLOGICO NACIONAL

Siendo éste un artículo elemental sobre el astrolabio y no pudiendo ser exhaustivos en todos los ámbitos y funciones para las que puede ser útil, hemos seleccionado un astrolabio para describir que constituye una pieza de suma importancia en la historia de la ciencia española.

Nunca el viejo adagio “por sus obras lo conoceréis” ha sido mejor empleado que para poder decir alguna cosa sobre la personalidad de su autor: Ibrahim ibn Said al-Muazini al-Astarlabi al-Sahli, ya que no tenemos otros datos biográficos que los que él mismo grabó en sus instrumentos astronómicos. Afortunadamente debió ser muy prolífico ya que nos han llegado tres astrolabios (fig 8, 9 y 11) y dos globos celestes (fig 1 y 2). El calificativo “al-Astarlabi” hace referencia a su oficio de fabricante de astrolabios, mientras que el de “al-Muazini”, ha sido traducido por “el pesador” y por el de “fabricante de balanzas”; es probable que estuviera especializado en la construcción de diversos instrumentos de precisión. “Al-Sahli” indica su lugar de procedencia o de residencia “el de la Plana valenciana”, donde firmó un globo celeste (1081) y un astrolabio (1086) aunque sabe-

mos que también residió en Toledo por la firma de los otros dos astrolabios (1067 y 1068). El astrolabio más antiguo de los de al-Sahli (fig. 8) se conserva en el Museo Arqueológico Nacional de Madrid. En el dorso aparece la firma con estas palabras:

“En el mes de Xaban, de las obras que dirigió en Toledo Ibrahim ibn Said al-Muazini al-Sahli. Año 459 de la Hégira.”

El año 459 H. corresponde al período comprendido entre el 21 de noviembre de 1066 A.D. y el 10 de noviembre de 1067.

La “mater” de este astrolabio tiene un diámetro de 24 cm y aloja en su interior cinco “láminas” grabadas por las dos caras; el fondo de la “mater” también está grabado, así que se dispone de once proyecciones para ser utilizadas en once latitudes geográficas diferentes que abarcan desde los 22° hasta los 41° 30’. Cada cara está grabada con la latitud para la que es útil con indicación explícita de las ciudades o lugares más importantes que se encuentran en aquella latitud o muy cercanas a ella. También constan, para cada latitud, las horas equinocciales de su día más largo y del más corto del año.

Estas son las leyendas de

las “láminas” ordenadas a partir de la latitud más meridional:

- *Latitud de la Meca, guárdela Dios, 22°. Horas de su día más largo, 13 h 21 m y del más corto, 10 h 39 m*

- *Yatrib, guárdela Dios, y es la ciudad del enviado (sobre él la paz). Latitud 25°. Horas de su día más largo, 13 h 35 m y del más corto, 10 h 25 m*

- *El Cairo, Carman, Sijilmeza, Siniz y Jannaba. Latitud 30°. Horas de su día más largo, 13 h 58 m y del más corto, 10 h 2 m*

- *Cufa, Segistam, La Casa Santa de Jerusalem, Tiberiades, Cartago, Xiraz, Alexandria Persa, Ascalona, Rosseta, Tinis, Ramla, Alahuaz, Cairuan, Anathon, Trípoli, Barca, Istahro, (Persépolis), Gaza. Latitud 32°. Horas de su día más largo, 14 h 8 m y del más corto, 9 h 52 m*

- *Bagadad, Damasco, Fez, Babel, Túnez, Hiat, Barca, Salé. Latitud 33° 10’. Horas de su día más largo, 14 h 14 m y del más corto, 9 h 46 m*

- *Mosul, Rusafa, Manbij, Almadain (Ctesifon), Chipre, Sicilia, Ceuta. Latitud 35° 30’. Horas de su día más largo, 14 h 15 m y del más corto, 9 h 45 m*

- *Almería, Algeciras, Harran, Rasalain, Xahrazur, Samarcanda y Acre.*



fig. 8 Astrolabio construido en Toledo en 1067 por Ibrahim Ibn Said al-Sahli que se conserva en el Museo Arqueológico Nacional de Madrid (verso y reverso)

fig. 9
Astrolabio construido en Toledo en 1068 por Ibrahím Ibn Saíd al-Sahli que se conserva en el Museum of the History of Science de Oxford



Latitud
36° 30'.

Horas de su día más largo, 14 h 33 m y del más corto, 9 h 27 m

- Sevilla, Málaga, Granada, Todmir, Cerdeña, Samosata, Raha (Edesa), Ray (Teherán). Latitud 37° 30'. Horas de su día más largo, 14 h 39 m y del más corto, 9 h 21 m

- Córdoba, Baeza, Murcia, Jaén, Balj, Jorjan. Latitud 38° 20'. Horas de su día más largo, 14 h 45 m y del más corto, 9 h 15 m

- Toledo, Talavera, Madrid, Calatrava, Uclés, Cuenca, Guadalajara y, de los países del otro lado, Aderbijan, Helat. Latitud 39° 52'. Horas de su día más largo, 14 h 54 m y del más corto, 9 h 6 m

- Zaragoza, Calatayud, Daroca, Lérida, Huesca, Barbastro. Latitud 41° 30'. Horas de su día más largo, 14 h 5 m y del más corto, 8 h 55 m

En cada "lámina" están grabadas, en su parte superior, las coordenadas horizontales (almucantaras espaciadas de 3 en 3 grados y acimuts de 5 en 5) de la latitud geográfica correspondiente. En la parte inferior se encuentran las líneas de las horas temporales, marcadas con el numeral árabe y el



nombre

correspondiente: hora

primera, hora segunda, ...

En el espacio de la octava hora se encuentra la línea del final de la hora de la oración musulmana al-Zuhr que empieza al mediodía. En las horas temporales décima y undécima se ubican las líneas del principio y del final de la oración de al-Asr.

La "araña" dispone de indicadores finamente labrados para 26 estrellas que forman la estructura de la "araña". Las estrellas representadas en este astrolabio son:

"Alayoc (Capella), Arrocha, Alfeca, Alueca (Vega), Arridf (Deneb), Menkeb alfars, Alcaf aljadib, Bannat naax (Alkaid), Assimec arrameh (Arcturus), Ain alhaya, Ras alhaue, Altair, Addelfin, Aldebaran, Menkeb alchauze (Betelgeuse), Algemeise (Procyon), Calb alasad almaliqui (Regulus), Danab alcheda,

Danab Caytos, Batan Caytos (Diphda) Rechel alchauze (Rigel), Axxire alabor (Sirius), Annir min cauquib axxecha (Alphard), Channah algorab (Gienah), Assimec alazel (Spica) y Calb alacrab (Antares)."

Sobre la araña hay una regla móvil que, probablemente no sea original ya que los astrolabios árabes no acostumbraban a disponer de esta pieza.

En la parte posterior del astrolabio gira la alidada con las dos pínulas para la medida de las alturas angulares. Grabados en el dorso de la "mater" hay una serie de círculos, el más exterior de los cuales está dividido en cuadrantes numerados de 0° a 90°. El círculo próximo es un calendario zodiacal y el siguiente un calendario mensual juliano, relacionados ambos por el primer grado de Aries en el 15 de marzo, como corresponde por la fecha de factura del instrumento.

En la zona central hay la inscripción del autor y el cuadrado de las sombras. Los círculos interiores forman un calendario perpetuo con el cual se puede calcular el día de la semana correspondiente a cualquier fecha del calendario juliano.

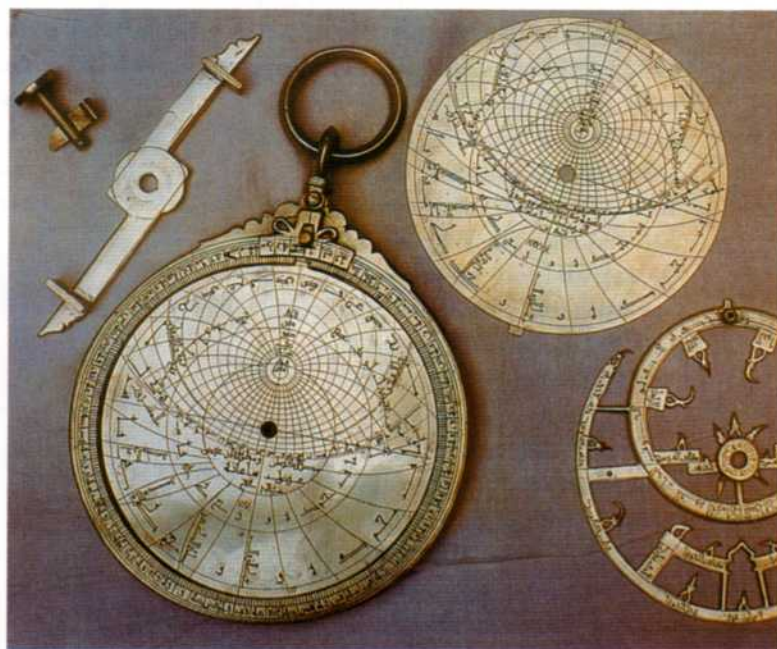


fig. 11 Astrolabio construido por Ibrahím Ibn Saíd en Valencia el año 1086. Landesmuseum de Kassel

INSTRUCCIONES ELEMENTALES PARA UTILIZAR EL ASTROLABIO

En este apartado se dan unas nociones básicas para efectuar algunas de las operaciones más simples que se pueden realizar con el astrolabio.

Para ilustrar los ejemplos hemos empleado una versión traducida del astrolabio hispano-árabe de Al-Sahli del Museo Arqueológico Nacional; su uso, sin embargo, nos proporcionará algunos resultados ligeramente divergentes de los que podríamos obtener con un astrolabio calculado y construido para nuestra latitud geográfica, habiendo tallado la araña según las posiciones

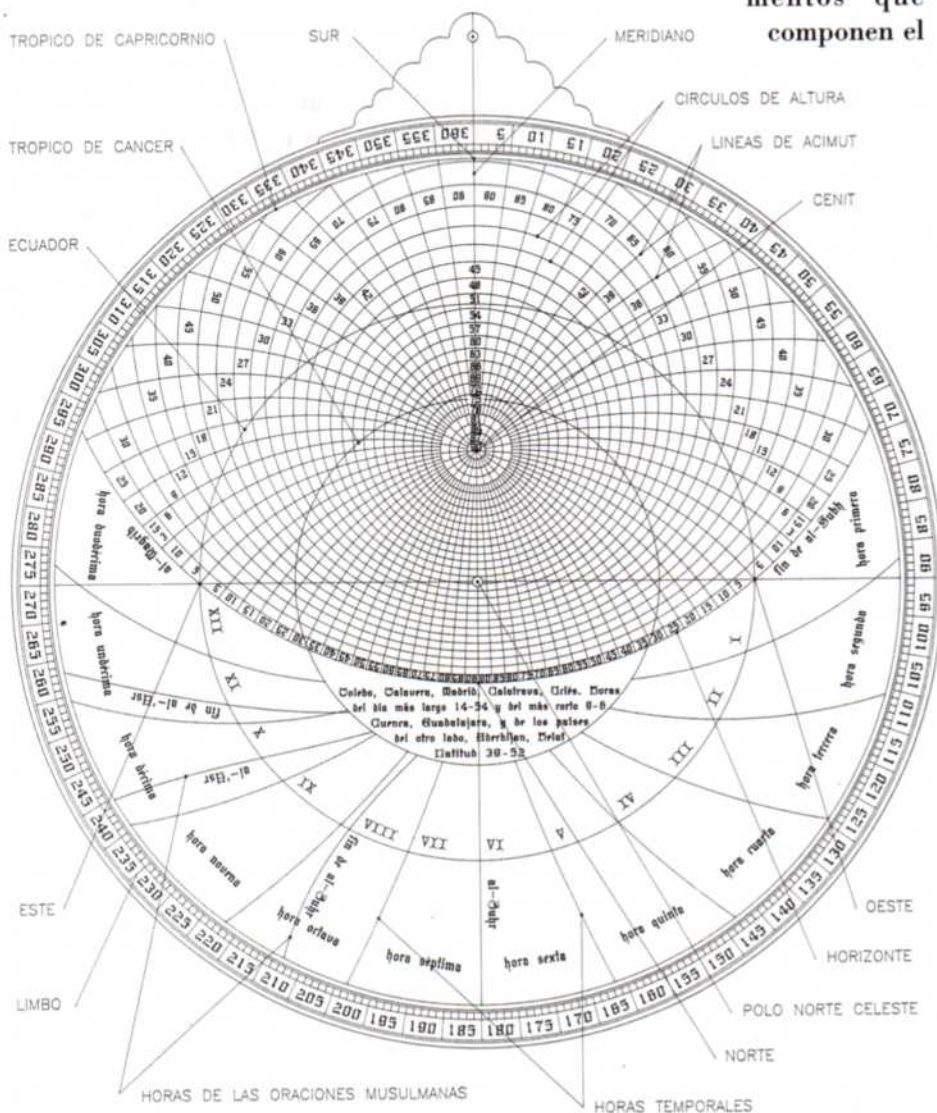


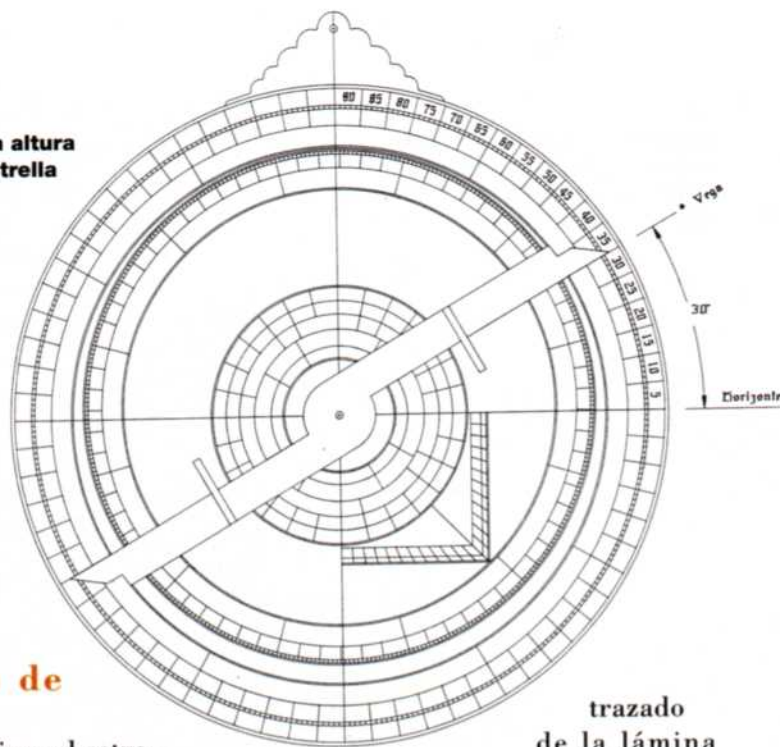
fig. 17
Elementos principales de la lámina astrolabio

fig.18
Forma de medir la altura angular de una estrella

estelares tomadas de los modernos atlas estelares y adaptado a nuestro calendario mensual-zodiacal actual.

Elementos de la lámina

Para poder utilizar el astrolabio es necesario conocer en profundidad la nomenclatura de los distintos elementos que componen el



trazado de la lámina

(fig. 17).

Puede sorprender al lector que, en la línea del horizonte, aparezca el punto cardinal Este a la izquierda del Norte y el Oeste a la derecha; este efecto se explica porque la proyección estereográfica está realizada con el punto de fuga situado en el exterior de la esfera celeste y, en consecuencia, las posiciones que aparecen en el astrolabio son simétricas a la visión que de las mismas tenemos desde la superficie de la Tierra.

Posición de las estrellas

El primer paso para disponer el astrolabio con arreglo a la situación de las estrellas en un momento concreto, consiste en tomar la altura de una estrella conocida. Para ello se debe sostener el astrolabio por la anilla de modo que cuelgue en posición vertical y apuntar a la estrella conocida a través de las pínulas de la alidada, leyendo su altura en la escala graduada según señale la alidada.

Supongamos, por ejemplo, que la estrella elegida por nosotros es Vega y que, en el momento de realizar la medición de su altura con la alidada, ésta se encuentra a 30º de altura sobre el horizonte de levante (fig. 18).

Dispongámonos ahora a utilizar la parte frontal del astrolabio y mo-

