DE LA UNIÓN HISPANO-MAURITÁNICA · D. ANTONIO ALMAGRO CÁRDENAS

490

6625
269

BIBLIOTECA HISPANO MAURITÁNICA.
Sección 1.ª—Códices Árabes.

DESCRIPCIÓN
Y
USOS DEL ASTROLABIO

POR

ABEN EXXATH

TEXTO ÁRABE TRADUCIDO Y COMENTADO

POR

ANTONIO ALMAGRO CÁRDENAS.

GRANADA.
Imprenta de La Lealtad.
1894.

BIBLIOTECA HISPANO-MAURITÁNICA.

TOMO I.

R. 283

DESCRIPCIÓN

Y

USOS DEL ASTROLABIO

por

ABEN EXXATH

MANUSCRITO MARROQUÍ

TRADUCIDO DEL ÁRABE AL ESPAÑOL Y ACOMPAÑADO

DE NOTAS ACLARATORIAS Y UN DISCURSO

PRELIMINAR

POR

ANTONIO ALMAGRO CÁRDENAS.

ARCHIVO HISTÓRICO PROVINCIAL GRANADA

Comisión Provincial de Monumentos - GRANADA
BIBLIOTECA
Sala C
Estante
Número 86

R: 490

GRANADA.
Imprenta de La Lealtad.
1884.

Al Excmo. Sr. D. Francisco Coello y Quesada, Presidente de la Sociedad Española de Africanistas y Colonistas, etc.

MI ESTIMADO AMIGO Y CONSOCIO:

Me permito dedicar á V. el primer volumen de la BIBLIOTECA HISPANO-MAURITÁNICA, *demostrándole así la buena voluntad que profesa la* Unión, *no solo á V., á quien tiene la honra de contar en el número de sus socios, sino á la ilustre* Sociedad Española de Africanistas y Colonistas, *que dignamente preside y cuyos propósitos y aspiraciones guardan entera analogía con los de la* Unión Hispano-Mauritánica.

Espero que esta insignificante prueba de nuestra consideración, será prenda segura de que la Sociedad de Africanistas *continuará, como hasta aquí, prestando su valioso concurso á la consecución de los importantes fines que la* Unión Hispano-Mauritánica *se propone.*

Aprovecho gustoso esta ocasión para repetirme de V. afectísimo amigo y S. S.

Q. B. S. M.

Antonio Almagro Cárdenas.

Granada 27 de Mayo de 1884.

DISCURSO PRELIMINAR.

Inauguramos nuestra Biblioteca Hispano-Mauritánica, con la publicación del pequeño códice marroquí titulado *Descripción y usos del Astralabio*, por *Aben Exrath*, dándole á este preferencia, no solo por la importancia que en su reducido volúmen encierra, sino también por las circunstancias especiales con que ha venido á nuestro poder.

El códice que traducimos procede de Tetuán y fué encontrado en las calles de dicha ciudad, con otros libros rotos y hojas sueltas de diversas obras, el memorable dia 6 de Febrero de 1860, por un distinguido oficial del Ejército, que lo trajo á Granada, y en esta ciudad ha permanecido desde entonces en poder de un ilustre literato que no ha dudado en facilitárnoslo para que con él demos comienzo á esta Biblioteca.

Y hemos escogido de intento esta pequeña obra para inaugurar con ella las publicaciones de nuestra Sociedad, recordando aquella fecha imperecedera, no para renovar odios apagados, sino para dar comienzo á una nueva era en nuestros trabajos de unión y de amistad; y para hacer ver á nuestros

consocios del Mogrheb que, si los mismos soldados marroquies entregados al despecho cometieron entre otros excesos, el de saquear las preciosas bibliotecas de los tetuaníes, destrozando y esparciendo por el suelo sus interesantes obras, hoy la Unión se aprovecha de uno de los restos de aquel acto de barbárie para revestirlo de caractéres imperecederos por medio de la prensa, trasladarlo á la lengua castellana é ilustrarlo y ampliarlo con los recursos de la crítica, aquilatando su valor.

La Unión, por otra parte, al recordar la entrada de las tropas españolas en Tetuán, se felicita de que aquellas enemistades se hayan disipado con el tiempo y de que al comenzarse á publicar la BIBLIOTECA HISPANO-MAURITÁNICA, se abra un nuevo campo á las relaciones entre españoles y marroquies, al hermanar en nuestras obras la hermosa lengua de Cervantes con el majestuoso idioma del Corán.

Si de la circunstancia especial que hace subir el valor del compendio que hoy traducimos, pasamos á estudiar su contenido, veremos que éste, bajo el punto de vista literario é histórico, es también inapreciable.

No es ciertamente con con relación á la ciencia astronómica, tal y como se halla constituida en la actualidad, como debemos considerar á esta pequeña obra para avalorar su mérito. Este es únicamente relativo á la época á que la obra corresponde; por lo tanto es meramente histórico.

La presente *Descripción del Astrolabio* es copia que ha debido sacarse no ha mucho en alguna ciudad marroquí, quizá en Tetuán, de una obrita debida á la pluma de Aben Exxath que, como más adelante

con detención expondremos, fué probablemente un sábio sevillano que floreció en el siglo XIII de nuestra era. En aquella época los conocimientos astronómicos como la ciencia en general, se encontraban en lamentable atraso. Así pues, tan equivocado estaria el que tratara de adquirir conocimientos positivos en la ciencia astronómica, estudiando este opúsculo, como el que, en la actualidad, quisiera aparecer como astrónomo perfecto, habiendo leido tan solo los libros de Astronomía de nuestro inmortal Rey Don Alfonso el Sabio.

A pesar de esto y no solamente bajo el punto de vista histórico, sino también bajo el literario y en cuanto nos da á conocer las costumbres de los marroquies y en general del pueblo árabe, este manuscrito es muy apreciable y acreedor á los desvelos y trabajo que requiere la traducción de una obra de esta índole.

Y decimos que es importante bajo el punto de vista histórico, porque nos da á conocer, si nó de un modo completo, al menos con rasgos generales muy exactos, cómo se encontraba la ciencia astronómica en la Edad Media. En cuanto á conocimientos astronómicos, esta Edad y la Antigua se diferencian bien poco. Los sistemas de Erastótenes, Hiparco y Ptolomeo sirvieron de base á las obras que con posterioridad se escribieron por Abuiçac Azarquiel y demás astrónomos de la época á que nos referimos, sin que se tuviese en ella la menor noticia ni aun se vislumbraran los grandes descubrimientos que han inmortalizado en la actualidad los nombres de Tichobrahe, Copérnico y Keplero. Desconocido el telescopio con que despues se habia de descifrar el

enigma de los cielos, el astrónomo se limitaba entonces á efectuar con los astros operaciones que podemos llamar topográficas, cuyo principal objeto era el de averiguar por medio de visuales, la posición y altura del sol ó las estrellas, sacando como consecuencia la hora del dia ó de la noche y por el signo del Zodiaco el mes correspondiente. Tal era en pocas palabras, el uso á que estaba destinado el Astrolabio, instrumento muy antiguo, pues fué inventado segun Cicerón por Arquimedes, segun otros por Julio Materno, segun Plinio por Atlante de Libia, sin que falte quien atribuya su invención á Eudoxo ó á Arquitas de Tarento (1), y que llegaron á construir con mejores condiciones los astrónomos musulmanes de la Edad Media, particularmente los españoles, quienes tomaron como base de sus estudios las obras de los griegos que habian sido vertidas al árabe y se habia apropiado el islamismo como cosa suya, en su victoriosa carrera por las cultas regiones de Oriente.

Abandonado el cultivo de las letras en nuestra España á la raza invasora, mientras la hispano-gótica se consagraba con todas sus fuerzas á reconquistar el suelo pátrio que le arrebatara el fiero islamita, no es de admirar que en España las mejores obras de ciencia y literatura durante la Edad Media se encuentren escritas en árabe.

Si estudiamos las Tablas Alfonsinas, los libros de los Astrolabios, de la Azafeha ó de la lámina de Ataçir, veremos á cada paso trozos enteros traducidos

---

(1) Véase el prólogo á los lib. del Astr. de D. Alfonso el Sábio, por Rico y Sinobas, pag. 84.

del árabe, hasta el punto de que el libro de la Açafeha no es otra cosa sino una traducción del que sobre idéntico asunto escribiera Açarquiel en la lengua del Corán.

Ciñéndonos á nuestro trabajo, no pocos puntos de contacto se advierten entre el libro 11 del Astrolabio llano de D. Alfonso y la *Descripción* de Aben Exxath, pudiendo decirse que dicho libro parece una traducción ó glosa de la obra que nos ocupa.

De todo lo expuesto se deducirá claramente, porqué las obras de Astronomía de la Edad Media se encuentran llenas de voces árabes, muchas de las que se han conservado hasta la fecha en el tecnicismo de la ciencia astronómica, tales como las de *cenit nadir* y otras.

Resulta por lo tanto que nuestra *Descripción y usos del Astrolabio* es muy importante, pues que simboliza una época en la historia de la Astronomía, aunque ya la invención de nuevos y mucho más exactos instrumentos haya relegado en la culta Europa á aquel de que hablamos á la categoría de un objeto, digno sí de ocupar un sitio en los museos de antigüedades, pero nunca en los observatarios astronómicos.

No sucede otro tanto en Marruecos y otros paises musulmanes, en que las luces de la civilización no se han abierto paso. En el Mogrheb, donde el más grosero fatalismo hace que las ciencias se miren con desdén y por algunos hasta con prevención y horror, no es extraño que veamos hacer uso de los astrolabios para conocer las horas de oracion, la dirección de la *kibla*, etc. ni más ni ménos que si nos hallásemos todavía en tiempo del kalifato cordobés. Vemos por lo tanto que el estudio de nuestro

manuscrito tiene la importancia de darnos á conocer un objeto curioso de que usan actualmente los marroquíes.

Demostrado el valor relativo del pequeño códice que vamos á traducir, debemos hacer ahora algunas indicaciones sobre el instrumento que en él se nos describe y cuyos usos nos manifiesta, las que servirán para que despues sea más provechosa é inteligible la lectura de dicho trabajo esencialmente técnico, y concluiremos dando algunos datos probables sobre la biografía de su autor y método que hemos seguido en la traducción del opúsculo.

El astrolabio es un instrumento muy antiguo, según llevamos ya indicado, pero cuya perfección debe atribuirse á Ptolomeo. El principal uso del astrolabio es resolver el tiempo y lugar en que se encuentra el observador, haciéndose cargo de la posición de los astros. Así pues, los principales elementos de este aparato son dos: una esfera ó bien un círculo, según sea la clase del astrolabio, en que se representa la bóveda celeste, y una regla adaptada con dos mirillas para dirigir visuales. De estos dos modos de representar la bóveda de los cielos, en esfera ó en círculo, nacen las dos clases de astrolabios plano y esférico. El más antiguo es el esférico, cuya construcción es también la más sencilla; no siendo necesario en último término para formarle más que una esfera, generalmente de hierro, en cuya superficie se representan las estrellas, guardando entre las mismas distancias proporcionadas á las que aparentemente las separan en el cielo, y los signos del Zodiaco; sirviendo ambas cosas de base al observador para dirigir sus visuales.

Lo embarazoso de este instrumento y la poca exactitud con que en él se resolvían los problemas astronómicos, fué causa de que después se pensara en reducir el astrolabio de esférico á plano, haciendo á este efecto una proyección de la bóveda celeste sobre un círculo en el que tienen especial representación los signos zodiacales que marcan el camino aparente del sol y las estrellas fijas.—La regla provista de mirillas para dirigir las visuales gira al rededor de una clavija que penetra por el centro del instrumento, hallándose éste provisto además de un aparato suspensorio ó colgadero que sirve para dejarlo pendiente de la mano siempre que hay necesidad.

Tal es, en suma, el astrolabio llano, que es el que se nos describe en el manuscrito de Aben Exxath. En cuanto á los usos especiales á que en la actualidad lo destinan los marroquíes, según llevamos indicado, lo mismo que en la Edad Media, son dos, religioso el uno y de mera superstición el otro.— En cuanto al religioso, ya dijimos, aunque de paso, que los musulmanes se sirven de él para conocer el momento de las horas de oración y el lugar de la *kibla* ó punto del horizonte hácia donde debe dirigirse el creyente para elevar la plegaria. Los astrolabios tienen para este fin en las líneas que marcan las horas, ciertas rayitas que indican las que son á propósito para la oración, todo lo cual se verá con mayor exactitud y detalle en el texto y sus notas correspondientes.

Por lo que toca al uso meramente supersticioso que solían y aun suelen dar los musulmanes al astrolabio, este no era otra cosa que determinar por

medio del mismo el *horóscopo* de las personas, ó sea el destino á que estaban sujetas durante su vida, por la influencia del astro que tenía su orto en el momento de nacer el individuo. En este punto entraba ya el astrónomo dentro del campo de la astrología judiciaria, cuyo valor es ya completamente idéntico al de la creencia en los duendes y las brujas, y que por lo tanto no tiene cabida en los libros científicos y serios; y aunque los marroquíes poseen todavía en sumo grado estas creencias supersticiosas y erróneas, no damos más noticias sobre este uso, ó mejor, abuso del astrolabio, por no ocuparse de él Aben Exxath en su tratado.

Para completar la idea general que del astrolabio estamos dando, nos parece muy oportuno hacer una investigación sobre el orígen de esta palabra y su etimología, toda vez que del exámen de una voz sacamos frecuentemente la naturaleza del objeto que representa.

D. Alfonso el Sabio, en su libro 1.° del Astrolabio llano, nos dá la siguiente definición etimológica del mismo, que creemos tan exacta como compendiosa:

«Astrolabio, magüer mostramos los nombres dell. »et dixiemos que quier decir. un nombre ha senna- »lado que queremos aquí mostrar quel conviene mu- »cho. ca segund latin. tanto quier decir astra cuemo »astrellas. et labra cuemo labros. Et por esta razon »es este nombre muy propio. cabien assi cuemo la »boca quando mueue los labros et muestra lo que »quier decir por razon. otrosi cuando ell astrolabio »paran et endereçan. et catan por el. faz entender »por huebra de uista lo que muestran las estrellas. »bien cuemo si lo dixiessen por palabra.»

Entre los autores árabes nadie que sepamos se ha expresado con mayor erudición, al hablar de la etimología del astrolabio, que el famoso autor del Diccionario bibliográfico y enciclopédico, conocido por Hach Jalifa, quien tratando de este asunto se expresa en los términos siguientes:

«La palabra *astrolabio* es griega y su raíz se escribe con *sin;* pero después se ha alterado la radical mudándose la *sin* en *sad* porque está escrita junto á *thá* y así se escribe más usualmente. Esta misma voz se dice que significa balanza de sol y otros afirman que quiere decir espejo de las estrellas y medida de las mismas. Tambien se le llama en griego *Asterlafun*, significando *Aster* estrellas y *lafun* espejo, por lo que se llama á la ciencia de las estrellas Astronomía. Se refiere tambien que los antiguos fabricaron una esfera á semejanza del cielo y delinearon en ella círculos; la dividieron en dos partes correspondientes al dia y la noche y determinaron con ella exactamente el horóscopo. Esto sucedió hasta los tiempos de Idris (Enoch), con él sea la paz. Cuéntase que este tenia un hijo llamado Lab, muy entendido en astronomía, que redujo la esfera á un plano é inventó un instrumento que habiendo sido visto por su padre preguntó: «*Man Satarahu*» (¿quién delineó esto?); á lo que le contestaron «*Satara Lab*» (Lab lo delineó), y desde entonces el instrumento tomó este nombre. Quiénes dicen que *Astor* es plural del vocablo *sathr* y que *Lab* es nombre de varon. Quiénes afirman que esta voz árabe está tomada de las dos palabras persas *estare* y *iab*, que quieren decir «aquello que da á conocer el estado de las estrellas.» Algunos creen que esta opinión

es la más probable y la más acercada á la verdad, porque entre la palabra árabe y las persas no hay sino una ligera variación de letras. Sin embargo, en el libro Mefatihh el-Olum se sostiene la primer opinión.»

Al relato de Jach Halifa que acabamos de trascribir debe observarse, que siendo el instrumento de origen griego, según ya dimos á conocer, el nombre también lo debe ser; y si dicha palabra se examina con algún detenimiento se verá que se forma de las dos voces griegas *asron* estrella y *labon* participio del verbo *lambano* tomar, cuya opinión es la de Messahola y algunos persas, como Nassereddin, que no dudan en afirmar la procedencia griega del vocablo, añadiendo que se ha modificado algún tanto en su estructura al pasar á las lenguas árabe y persa. Entre los que afirman la procedencia griega de esta palabra, se sostiene tambien que su orígen se halla en *asron*, que significa congregación de estrellas y *labe* asa ó anilla, en cuyo caso la más recta interpretación de la palabra astrolabio será *asa* ó *manivela de las estrellas*.

Finalmente, hay algunos que sostienen que la palabra astrolabio es hebrea y que Abraham fué el inventor de este instrumento. En hebreo se le llama *asterlab* ó *astrolab*, nombre que puede descomponerse en las dos palabras *lab*, volver ó girar sobre sí mismo y *astor* ó *astro*, que significa la línea ó regla; por lo tanto, este nombre, suponiéndolo hebreo querrá decir la línea ó regla de Lab. El autor árabe que sostiene que Abraham fué el inventor del astrolabio, es Ali Aben-Rodán, en su interpretación al Cuadripartito de Ptolomeo.

Estas son las nociones prévias que sobre el astrolabio y significación de esta voz hemos juzgado conveniente dar, y que servirán mucho al que trate de estudiar con algún detenimiento nuestro manuscrito y de hacerse cargo de la época que representa en la historia de la Astronomía.

Tócanos ahora hacer algunas indicaciones sobre la fecha en que se compuso la *Descripción del Astrolabio*, objeto de nuestro estudio, y sobre la vida de su autor; las que no pueden pasar de meras congeturas, toda vez que, en la reciente copia marroquí hallada en Tetuán, que es la que nos ha servido para hacer nuestra versión, no consta la fecha del original, y en cuanto al autor, se encuentra solo al frente de la misma su cognomen ó alias de Aben Exxath, con cuyo solo dato es muy difícil hacer investigaciones en los tratados de Biografía ó Bibliografía musulmanas.

Más de una coincidencia nos hace, á pesar de todo, sospechar que este Aben Exxath es el mismo que menciona Casiri en su Biblioteca Escurialense, tomo II, pág. 162, con el nombre de Abul Cassem Ben Abdallah Ben Mohammed Elansarí, conocido por Aben Exxath, natural de Sevilla. Y corrobora tal opinión la circunstancia de ser un autor español el del opúsculo que estudiamos; pues en él, á más de encontrarse muchas frases usadas por los moros españoles, se arreglan las operaciones de la *kibla* á las latitudes de Granada, Córdoba y Sevilla, siendo de advertir que en la mencionada Biblioteca Escurialense, en que se encuentran datos sobre casi todos los literatos muslímico-españoles, no se halla ningún escritor con el sobrenombre de Aben Exxath

sino el referido Abu Mohammed. Mas en apoyo de nuestro aserto se encuentra la época á que dicho autor pertenece, pues según se dice en la referida obra bibliográfica, murió en el año de 683, que corresponde al 1284 de J. C., es decir en el siglo XIII, en cuyo tiempo se escribieron los Libros del Astrolabio del Rey D. Alfonso que, como llevamos dicho, tantos puntos de contacto tienen con la obrita de Aben Exxath. Por último, las aficiones que al derecho canónico demostró el Abul Casem conocido en Casiri por Aben Exxath, hace muy probable que este fuera el autor de nuestra *Descripción*, pues al hablarse en ella de los usos de este instrumento, se dá preferencia á la determinación de la hora ó momento de las oraciones y á la dirección de la *kibla* y otros objetos piadosos dentro del islamismo y se concede poca importancia á los asuntos meramente técnicos, todo lo que demuestra que el autor miraba con más interés el cumpliminto de los deberes religiosos que las complicadas teorías de la ciencia astronómica. Estas son nuestras conjeturas acerca de quién pudiera ser el autor del compendio sobre los astrolabios que vamos á traducir, las que reformaremos tan luego como se nos presenten otras más problables.

No terminaremos estas consideraciones preliminares sin hacer una observación sobre el método que hemos seguido al traducir la obrita de Aben Exxath. La traducción de obras técnicas es siempre difícil; y cuando esta se ha de hacer al español de una lengua de índole tan diversa á nuestro idioma como el árabe, dicha tarea es más laboriosa. Añádase á esto que el tratado que ha de traducirse, versa

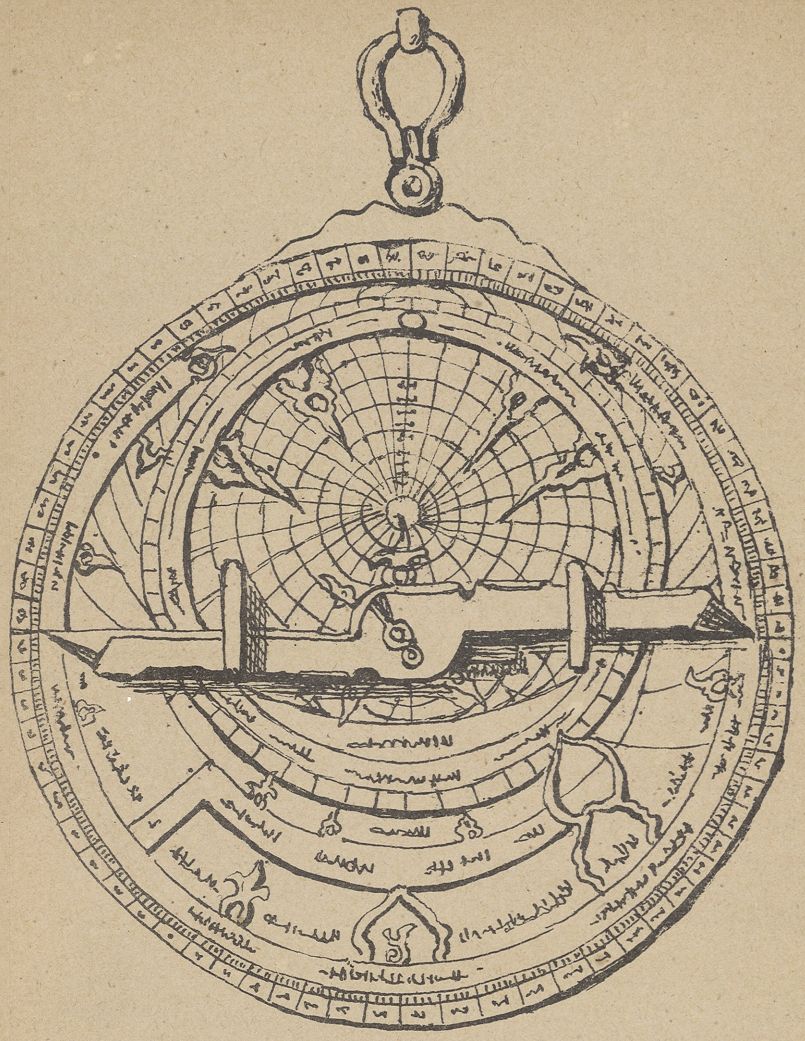
sobre un artefacto que no se usa ya en Europa y se comprenderá lo árdua que debe ser semejante empresa.

Para evitar en lo posible estos obstáculos, hemos empleado dos medios. En primer término conservar en la traducción aquellos vocablos árabes que se admiten ó han admitido como técnicos en la astronomía; y en segundo acompañar á nuestra versión, en forma de nota ó comentario, la parte correspondiente del citado Libro II de D. Alfonso el Sábio sobre el Astrolabio Llano, en cuyo texto encontrará el lector sumamente aclarados muchos conceptos que tal vez creerá confusos en la obrita de Aben Exxath.

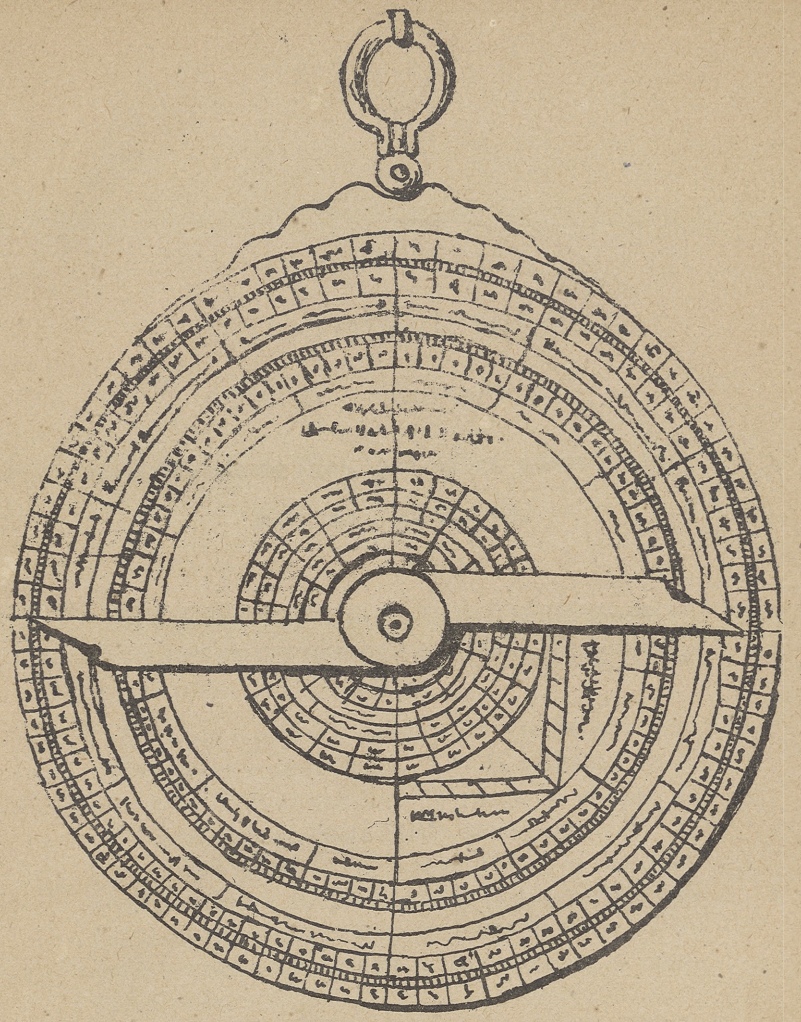
Terminamos ofreciendo á los señores socios de la Unión que, si dispensan benévola acogida á este primer volúmen, se irán publicando otros de mayor importancia y dimensiones, y de este modo se convertirán paulatinamente en un hecho los buenos deseos de la Sección Literaria.

Granada 27 de Mayo de 1884.

A. A. C.



1



2

ASTROLABIO TOLEDANO DEL MUSEO ARQUEOLÓGICO NACIONAL

1 Haz del Astrolabio –2 Dorso del Astrolabio.

Radio 0,13.

Autografía de T. Casado, Plaza Bibarrambla, Granada.

EN EL NOMBRE DE DIOS

CLEMENTE Y MISERICORDIOSO.

La bendición de Dios, sea sobre nuestro señor Mahoma y su familia.

DIJO EL JEQUE, EL IMAM, EL ULEMA, EL ENTENDIDO EN EL CÓMPUTO DE LOS TIEMPOS Y LAS HORAS DE LA PLEGARIA, EL JUSTO ABEN EXXATH.

Alabanza á Aquel á quien pertenece lo que hay en los cielos y en la tierra. Á Él la alabanza en la otra vida. Él es el que todo lo juzga y el que de todo lleva cuenta. Nada existe semejante á Él. Él todo lo oye y todo lo vé. Y la oración y la salud con nuestro señor y dueño Mahoma, el que nos fué enviado como apóstol, nuncio y director; y con su familia y compañeros salud y paz siempre y cumplidamente.

Y después. Trato aquí, si Dios me lo permite, de dar á conocer á mis queridos lectores los principios más fundamentales de la ciencia del astrolabio y sus usos, tanto de dia como de noche; todo ello en compendio y á la ligera. Sea esta pequeña obra para mayor gloria de Dios.

CAPÍTULO PRIMERO.

Del conocimiento de las piezas del astrolabio.

ARTÍCULO I.

Del receptáculo.

El astrolabio se compone de seis partes. La primera es el receptáculo (a) que es la lámina grande que sirve para contener á las demás. Para mayor claridad dividimos este artículo en tres párrafos.

§ I. Del haz.—Es la parte en que se encuentra la corona circular, llamada también la alhogra, dividida en trescientos sesenta grados, al rededor de la órbita del dia y de la noche, llamándose cada uno de estos grados, grados de *alhogra* (b).

(a) Esta parte del astrolabio se llama en nuestro códice *um*, que se traduce literalmente *madre* y nosotros la llamamos *receptáculo* para expresar la idea con más exactitud.

(b) He aquí como describe D. Alfonso el Sabio el receptáculo y corona circular del astrolabio, en su *Libro segundo del Astrolabio Llano*.

«Et dicen á la armella que es sobre la tabla mayor dell astrolabio. *alhogra*. et es nombre propio. et es partida por. CCC. et. LX. partes eguales. et ay escripto sobre cada. V. dellas el so cuento.

Et nombran á estos. CCC. et. LX. grados el cerculo drecho. Et la madre es la tabla mayor en que está fincada esta armella sobredicha. Et estan sobrella las otras tablas et la red. Et nombran otrosi á la armella que dicha es con la tabla en que está fincada. á amas en uno. madre.»

§ II. Del dorso.—En el dorso del astrolabio se encuentra en primer lugar el cuadrante de alturas que es el más elevado hácia la parte de la izquierda. Después está el círculo de la posición del sol, llamado también círculo del Zodiaco, y está dividido en trescientos sesenta grados, distribuidos en cada uno de los signos zodiacales. También se halla junto á éste el círculo de los meses, dividido en trescientos sesenta y cinco dias, número de los dias del año cristiano, que se distribuyen en los meses correspondientes. Por último, se halla también aquí el cuadrante de las sombras, y sus lados se encuentran divididos en doce partes llamadas dedos (c).

(c) En el dorso del astrolabio llamado por D. Alfonso *espaldas* del mismo, se encuentra en primer término y en su frente más exterior una graduación circular numerada por cuartos de altura, inmediatamente despues otro círculo con los signos zodiacales, divididos cada uno en 30 grados que por doce dan por resultado un total de 360, otro círculo con una división correspondiente á los 365 dias del año cristiano ó *agemí* que es solar; no tomándose como tipo el año musulmán puesto que en él los meses son lunares, y por último el cuadrante de sombras.

D. Alfonso en su citado libro nos habla del dorso ó espaldas del astrolabio en los términos siguientes:

«Llaman á las dos linnas drechas que parten las espaldas dell astrolabio por quartos eguales. diametros. Et nombran quarto de la altura al quarto del cereo que es entre la linna que passa por medio de la siella et el medio de oriente. Et á escripto sobre cada. V. grados dell el so quento. et del quarto destos grados se saca la altura del sol et de las estrellas. Et el quarto de la sombra es el quarto que está en drecho deste de la altura de dentro en el cerco de los meses et dizenle otrosí las dos linnas de la altura. Et cada una destas dos linnas es partida por. XII. partes. Et dicen á estas partes los dedos de la sombra.

§ III. Del aparato de suspensión.—Es la parte que sobresale del círculo del receptáculo ó madre, uniéndose con él y la constituyen; el *alcorsi* que es la prominencia exterior del referido círculo y la *alharua* que es la anilla unida al *alcorsi*, constituyendo ambas cosas el aparato de suspensión, que lo completa un cordón de seda (d).

ARTÍCULO II.

De las láminas.

Las láminas se encuentran en la parte interior del receptáculo y en cada una de ellas hay tres círculos, colocados respectivamente á cada uno de los lados de la lámina; siendo el mayor órbita de la ca-

---

Et nombran al cerco que está so ell otro del quarto de la altura. el cerco del sol. Et son dos cercos. et ell uno dellos es partido por CCC. et LXV. partes. Et ell otro es escripto en él los. XII. signos. Et llaman al cerco en que que estan escriptos los nombres de los meses xpianegos. cerco de los meses. Et por este cerco et por el del sol se puede saber el grado del sol en el zodiaco. no lo rectificando con las tablas.

(d) El aparato suspensorio tiene por objeto que en un caso dado el instrumento pueda colgarse de la mano. D. Alfonso lo describe en los términos siguientes:

«Et (á la armella redonda en que ponen la cuerda) llamanla los arauigos *alhelca*. que quier decir *armella*. Et algunos dellos la nombran *alhilaca*. que quier tanto decir cuemo *colgadero*. porque cuelgan della ell. astrolabio quando toman la altura. Et dicen á la armella pequenna en que está metida esta otra. *alharua*. que quier decir lazo. Et dicen á la cabeza que sobra sobre la redondez dell astrolabio *alcurçi*. que quier ldecir siella. Et llaman á estas dos armellas en uno con la siela sobredicha et con la cuerda. *colgadero*.

beza de Capricornio, el mediano de las de Aries y Libra y el menor de la de Cáncer. Todas las láminas tienen las mismas partes (e).

Entre dichas partes deben contarse ante todo LOS ALMUCANTARAT, que son los círculos concéntricos trazados en la parte superior de cada lámina. El primero de ellos se llama *horizonte* y sirve para separar la parte visible é invisible del cielo, designándose el punto que forma el centro de los almucantarat con el nombre de *zenit* (f).

LAS HORAS son las líneas colocadas en la parte inferior de las láminas, entre las que hay también otros dos trazos, el primero para la oración de *Adohar* y está colocado en la hora octava y el otro

---

(e) Et el cérculo de cancro es el cérculo menor de los tres que taian las linnas sobredichas de las oras. et la cabeça de cancro anda siempre en derredor dél.

Et el cérculo de aries et libra es el medianero de los tres cérculos sobredichos. et es entre el cérculo de cancro et capricornio. Et andan siempre en derredor dél la cabeza de aries et de libra.

Et el cérculo de capricornio es el mayor de los tres sobredichos. et es el cabero de todos los otros que son en cada una de las tablas. Et la cabeza de capricornio anda siempre en derredor dél (D. Alfonso, Lib. cit., cap. III).

(f) Los archos que van de oriente á occidente en la parte sobeiana de cada una de las partes de las tablas llaman almucantarat.

Et la linna dell orison es ell archo primero de los almucantarat. Et esta linna dell orison es la que parte entre el dia y la noche. Et dicen al punto que está en el centro del cerculo pequenno que es en medio de los almucantarat. que á escripto sobrél. XC. çientarraz. que quier decir el punto de la cima de la cabeza. Et nombranle algunos sabios el punto de. XC. (D. Alfonso, Loc. cit.).

para la oración de *alazar* y está colocado en la hora décima.

También se hallan en las láminas LAS LÍNEAS DE LOS AZIMUT, que son las que cortan los almucantarat á partir del cenit.

En cuanto á la LÍNEA DE AXXAFAK (crepúsculo vespertino) se llama á aquella que se coloca en el punto más á propósito para hacer la oración de la hora del mismo nombre y del propio modo se colocan las líneas de ALFAJAR (crepúsculo matutino) y de ULTIMO ALAZAR en los lugares correspondientes, advirtiendo que la línea de axxafac se halla colocada al lado oriental del almucantarat 18 y la línea de alfajar, junto al mismo almucantarat en el lado de occidente (g).

La LÍNEA DEL MEDIO CIELO (meridiano) se llama á la que arranca de la parte superior de la azafeja, corriendo por toda ella hasta su parte inferior y dejándola dividida en dos partes, oriental y occidental; siendo el oriente la parte que cae al lado de la izquierda, y occidental la que corresponde al lado de la derecha. Esta línea del medio del cielo, se divide por el horizonte en línea del mediodía, que es la parte que se encuentra sobre el horizonte y línea de la media noche, que es así mismo la otra mitad

---

(g) Et llaman á las linnas que están en la parte de fondo de cada una de las partes dell astrolabio. linnas de las oras.

. . . . . .

Et facen otrossí los moros en la ora ochena una linna pora saber la ora de adohar, et otra en la ora decena pora saber el començamiento de la ora de alhaçar. et otra en la ora oncena pora saber la fin de la ora de alhaçar. (D. Alfonso, Lib. cit., cap. III et V).

de la línea del medio cielo que hay bajo el horizonte y también se llama esta línea de *azael*. En esta se encuentra el *Nadir* (h).

Por último la LÍNEA DE ORIENTE y OCCIDENTE (equador) es la que corta á la anterior formando con ella angulo recto (i).

ARTICULO III.

De la red.

El *Ancabut* (tela de araña) es la red en que se encuentran representadas varias cosas, como el zodiaco y las estrellas fijas. En la red se halla la referida órbita del Zodiaco, que es el círculo donde se contienen los signos zodiacales cuyos nombres son: El Carnero *(Aries)*, el Toro *(Taurus)*, el Transeunte *(Gemini)*, el Zaratán *(Cáncer)*, el León *(Leo)*, la Espiga *(Virgo)*. Estos son septentrionales. La Balanza *(Libra)*, el Alacran *(Escorpio)*, el Arco *(Sagitarius)*, el Cabrón *(Capricornius)*, el Cántaro *(Aquarius)*, el Pez *(Pisces)*. Estos son meridionales. Los signos zodiacales, marcan el camino del sol y el apéndice

(h) Et la linna de mediol cielo es la linna drecha que comiença del centro de la tabla contra arriba et ua en drecho del medio de la siella. et dicenle otrossi la linna de medio dia. et la linna de *azael* es la linna que se llega con esta otra de medio dia, et comienza del centro de la tabla contra ayuso. et parte las. XII. oras por medio. Et dicenle otrossi la linna de media noche. et ell angulo de la tierra (D. Alfonso, Lib. cit., cap. III).

(i) Et la linna equinoccial es la linna drecha que pasa de oriente á occidente. et parte la tabla por medio. et passa por el centro della. Et dicenle otrossi la linna del yguador (Don Alfonso, loc. cit.).

colocado en la cabeza de Capricornio se llama *almuri* (indicador) (j).

ARTÍCULO IV.

De la alhidada.

La *alhidada* es la regla que gira sobre el dorso del astrolabio y en ella se encuentran dos mirillas agujereadas, colocadas verticalmente para tomar las alturas (k).

(j) A la tabla entallada que es sobre las tablas sanas. que estan en ella los signos et las estrellas fixas. llaman *axabeca.* que quier decir la red. Et dicenle otrossí *alhancabut.* que quier dezir *aranna.* porque semeia a la tela de las arannas.

Et nombran á la armella que es egual et complida en la *red* en que estan escriptos los. XII. signos del Zodiaco *felical boruy.* que quier dezir *orbe de los signos.*

Et parte este zodiaco una linna drecha en dos partes non eguales. Et nombran á los. VI. signos que son en la una meatad menor della los signos septentrionales. et dicenles assí porque suben contra septentrion de la cabeza de aries et libra. que son en el yguador. et estos seys signos son del comenzamiento de aries fata la fin de uirgo. Et dicen á los otros seys signos que son en la otra meatad mayor della. los signos miridionales. et nombranlos assí. porque suben contra mediodia de la cabeza de aries et libra fata en la fin de piscis.

Et nombran al crescimiento que es en la cabeza de capricornio *elmuri.* que quier decir mostrador. et anda siempre en derredor de los. CCC. et. LX. grados que son escriptos sobrell alhogra (Cap. II del lib. cit.).

(k) Et llaman alhidada á la regla que anda en derredor de las espaldas dell astrolabio cuando la mueven.

Axatabas dicen á los dos pedazos que están fincados uno en drecho dotro en la alhidada (Cap. V del lib, cit.).

ARTÍCULO V.

Del caballete.

El caballete es el pedazo que entra en el orificio del eje y sirve para sujetar las láminas (l).

ARTÍCULO VI.

Del eje.

El eje es el que atraviesa las láminas (m).

CAPÍTULO SEGUNDO.

Modo de tomar las alturas.

En cuanto á la del sol, cuelga el astrolabio de una mano y sin alzarlo, toma con tu otra mano el extremo de la alhidada, dirigiéndola hácia el sol hasta que penetre su luz por el orificio de la mirilla superior y venga á caer sobre el de la inferior. Cuando hubieses hecho esto, mira sobre qué número de grados ha venido á caer la alhidada en el cua-

(l) Et dicen *cauallet* al pedazo que entra en almehuar para afirmar las partes dell astrolabio que dichas son (Loc. cit.).

(m) Et nombran *almehuar* al clauo que entra en estos forados sobredichos. et traspasalas (Loc. cit.).

drante de las alturas y los que marque esa será la altura del sol sobre el horizonte en aquél momento (n).

En cuanto á la de las estrellas, toma el astrolabio con una de tus manos y mira la estrella por el orificio de la mirilla inferior, moviendo la alhidada con tu otra mano hasta que también la veas por el de la mirilla superior. Mira después el lugar en que ha venido á caer el extremo de la alhidada en el cuadrante, como se hace al tomar la altura del sol y lo que indique esa será la altura de la estrella, advirtiendo que será oriental ú occidental según el lado en que haya caido la alhidada.

CAPÍTULO TERCERO.

Modo de conocer el grado del sol.

Cuando quisieras saber esto, averigua cuántos dias han trascurrido del mes *ayemi* (cristiano) y pon sobre tal dia del mismo mes una señal en el círculo

---

(n) Cuando quisieres saber tomar la altura del sol. cuelga ell astrolabio de la tu mano diestra. et sean las espaldas dell astrolabio contra ti. et enderésçate contral sol. en guissa que sea el sol en drecho del tu ombro siniestro. et mueue ell alhidada con la tu mano siniestra fata que entren los rayos del sol del forado de la una axataba que está de suço. et que pasen all otro forado dell otra axataba que está de yuso. et cataras all un cabo agudo et drecho dell alhidada sobre cuantos grados es de los que son escriptos en el cuento de la altura. et tanto sera la altura del sol en aquella ora de qual cabo fuer él. tambien en la parte de Oriente cuemo de Occidente (Ibid. cap. XIII).

de los meses. Coloca sobre ella el extremo de la alhidada y mira el lugar en que haya venido á caer su extremo en el círculo de los signos zodiacales, y el grado que marque en dicho círculo ese será el grado del sol (o).

CAPÍTULO CUARTO.

Modo de conocer el lugar del sol y de las estrellas en los almucantarat una vez conocidas sus alturas correspondientes.

Cuando quisieras saber esto, toma la altura y guárdala, advirtiendo si es oriental ú occidental. Vé después al horizonte del lado correspondiente á la altura tomada y haz una señal en el almucantarat en que venga á caer. Mueve después el grado del sol ó de la estrella hasta que se coloque sobre él el almucantarat designado y esta será la posición de la esfera celeste en aquel momento; advirtiendo que la parte visible es el hemisferio superior y la invisible el inferior respecto al horizonte. Así mismo, los grados zodiacales que hay sobre el horizonte,

(o) Quando quisieres saber en quál signo es el sol. et en cuantos grados es en aquel signo. sepas cuál es el mes xpianego et cuantos dias son andados dell. et pon el alhidada sobre aquel dia daquel mes en el cerculo de los meses. et desende cata sobre quál grado del cerculo de los signos acaesçió ell alhidada. et sabras en aquel grado daquel signo que está escripto y es el sol en ese dia del mes xpianego.

al lado oriental, son orientales y los que corresponden al horizonte occidental son occidentales. Del propio modo los que se encuentran en la línea del medio-cielo son meridionales (p).

Es de notar que, cuando se habla de un astrolabio y se dice que es de seis grados, quiere decir que hay seis partes entre cada dos almucantarat, y lo mismo debe entenderse si se dice que es de tres, cinco ó dos grados; advirtiendo que puede también suceder que no haya sino un grado solo entre los almucantarat (q).

(p) Quando quisieres saber de dia quál es el grado dell ascendent. et el de ponent. et el de mediol cielo. et el de la casa quarta. toma la altura del sol assí cuemo te mostramos. et pon el grado del sol en el almucantarat. sobre tantos grados cuantos fuer su altura. et si fuer su altura antes de medio dia. ponerla as sobre los almucantarat de parte de orient. et si fuer despues de medio dfa. ponerla has en los de la parte de ponent. Et desende cata á la linna dell orizon de parte de orient. cuál signo del zodiaco está sobrella et cuántos grados son daquel signo. et aquel es el grado dell ascendent en aquella ora en que tomaste la altura. et el su oposito es el grado de ponent.

Et el grado del zodiaco que fuer sobre la linna de mediol. cielo. es el grado de mediol cielo. et el su opposito es el grado de la casa quarta. que es nombrada angulo de la tierra (Ibíd. cap. XV).

(q) Et ay escripto entre la una dellas (los almucantarat) et la otra el su quento. segun que es ell astrolabio de grande ó de pequenno. ca á las veces facen entre la una et la otra. VI. grados. et á las veces tres grados. et á las veces dos. et á las vegadas facen entre la una et la otra un grado. et nómbranlo astrolabio general. Et por muy grande que sea ell astrolabio non usaron de partir los almucantarat dél á menor cuento que á este. et por muy pequenno que sea, non usaron de partir á mayor cuento de seys grados.

CAPÍTULO QUINTO.

Modo de conocer el momento de cada una de las oraciones (r).

En cuanto á la de Adohar se conocerá su primer momento en que se coloca el sol en la línea de medio cielo. Vé pues los almucantarat que quedan á la derecha, y después de apuntar su número, que constituye la altura de mediodia, resta de él un grado y apunta el resíduo; y cuando sea la altura del lado de Occidente igual á lo que has apuntado, este será el primer momento de Adohar. A nadie es lícito dudar de si es el primer momento de Adohar cuando el sol llega á la línea meridiana, toda vez que está demostrado esto hasta la evidencia por comentarios importantes de alfaquíes como Aben Essafar y otros á la tradición que nos refiere Aben Abbas (Dios los haya perdonado) y está concebida en estos términos: «Dijo el enviado de Dios (séale Dios propicio y le conceda la salud): Vino Gabriel (con él la paz) á mi habitación y oró conmigo el

(r) Para conocer mejor esta materia, conviene recordar que los astrolabios musulmanes tienen junto á cada una de sus líneas correspondientes de las horas, otras que indican el momento oportuno de las oraciones. El procedimiento pues para conocer el instante á propósito para hacer las oraciones tiene mucha analogia con el que se emplea para saber las horas en general.

Adohar al tiempo de llegar el sol al meridiano (s). Y volvió á venir otra vez y oró conmigo el Alazar, cuando la sombra de cada objeto es igual al mismo. Esto dice la tradición.»

En cuanto á la inclinación, se llama así, á la diferencia que existe entre la altura de medio dia y el círculo de Aries y Libra, en tales términos, que si dicha altura es menor que la del círculo mencionado, la inclinación será meridional, y si fuese mayor, será septentrional; y lo mismo debe entenderse de las estrellas.

CAPÍTULO SEXTO.

Continuación del anterior.

Por lo que se refiere al momento preferible para la oración de Adohar, lo conocerás del modo siguiente: Cuando la sombra haya crecido un codo (t)

(s) La raiz *zála* tiene entre sus varias significaciones las de cesar y descender. Astronómicamente cuando se dice *zalet exxams* debe entenderse que el sol ha llegado al meridiano, porque desde aquel momento comienza á declinar ó descender.

(t) Según la opiñión más general en Occidente, la línea de adohar corresponde al momento en que la sombra de Mediodia ha crecido en una cuarta parte de la longitud del estilo. La unidad longitudinal pues para medir esta sombra debe tener cuatro codos.

coloca el *Nadir* (u) sobre la línea de Adohar y mira el lugar que marca el grado del sol en el almucantarat, y lo que marque eso será la altura de Adohar.

El primer momento de Alasar lo conocerás colocando el Nadir sobre la línea destinada para este objeto (es decir, la línea llamada de principio de Alazar), y mirando después el lugar en que haya venido á caer el grado del sol en los almucantarat; y los grados que marque será la altura de Alasar.

Respecto al momento de *Almogreb* no ofrece dificultad el conocerlo, pues no es otra cosa sino la puesta del sol y aparición en Oriente de la oscuridad de la noche. Pero en cuanto al de la oración del *Axá*, lo conocerás colocando el Nadir sobre el almucantarat diez y ocho del lado de Oriente y mirando la altura de las estrellas en tal instante, por el mismo procedimiento empleado para observar la altura del sol. Finalmente, por lo que se refiere al momento de la oración de *Assebaj*, que no es otra cosa que la aparición de la claridad de la aurora, lo conocerás, colocando el Nadir sobre el almucantarat diez y ocho de la parte de Occidente y mirando la altura de las estrellas, por el mismo procedimiento empleado para saber la del sol.

(u) Hay necesidad de tener aquí presente una regla que se da después en este tratado al marcar cómo deben averiguarse las horas, y es que para averiguarse las horas de dia debe hacerse uso del Nadir, ó como dice D. Alfonso, oppósito de sol, y para las de noche el grado natural. Ya se dijo que el Nadir se encontraba en la línea de *azael* ó de media noche.

CAPÍTULO SÉTIMO.

Modo de conocer la kibla tanto de dia como de noche (v).

Cuando quisieres saber esto, debes comenzar averiguando el azzimut del sol correspondiente á aquel momento. Despues coloca el astrolabio en tierra teniendo cuidado de no moverlo para no perder el azzimut, y dirige el aparato de suspensión ó colgadero hácia donde haya venido á caer el medio dia. En tal estado la línea que partiendo del colgadero, viene á terminar en la parte inferior del astrolabio marca la separación entre el Oriente y Occidente; de modo que lo que queda á la derecha del observador es la parte del Occidente, y la línea que

(v) La *kibla* es el punto que marca en el horizonte la dirección de la Meca. En las mezquitas generalmente se señala por medio de un ramo de flores que se pinta en la pared ó un nicho ó taca primorosamente adornado que indica el lugar á donde se debe dirigir el *imam* ó sacerdote y con él el pueblo para elevar la plegaria. Cuando la oración se hace en el campo, en determinados sitios, suele designarse el punto hácia donde el creyente debe dirigirse por medio de unas tapias que toman el nombre de *zagüia*. Cuando el creyente verifica solo la plegaria, entonces se orienta por el sol para dirigirse hácia la ciudad donde reposan los restos de Mahoma. Por medio del astrolabio puede saberse exactamente la dirección de la Meca que con relación al Mediodia de España se encuentra al S. E., y con el fin de precisar dicho punto con el mayor acierto se hace la operación que indica el manuscrito que vamos estudiando.

corta á la anterior formando con ella ángulo recto separa el Norte del Mediodia, quedando de esta manera cada uno de los cuadrantes con dos nombres. Oriental meridional será el cuadrante de las alturas y occidental septentrional aquel sobre el que caiga la alhidada, cuyo otro extremo vaya á caer en el citado cuadrante de las alturas. Meridional occidental será el próximo al cuadrante de las alturas por el lado del colgadero y septentrional oriental aquel en que caiga la alhidada, si su otro extremo vino á caer sobre el cuadrante meridional occidental.

Lo mismo que se hace con el círculo del astrolabio puede también hacerse con los círculos del horizonte. Para hacer esto coloca el extremo de la alhidada sobre los grados correspondientes á tu zenit en su lado, y tomando la mirilla que esté próxima al extremo colocado sobre el azzimut del lado correspondiente, mueve el astrolabio á derecha é izquierda hasta que se coloque la sombra de la mirilla sobre la alhidada sin mover á esta, y cuando estuviese colocada la sombra de esta suerte, toma el astrolabio sin variar su posición, y en tal estado, el extremo del diámetro que venga á caer junto al colgadero marcará la dirección del Norte y el extremo opuesto la del Sur; así como el extremo del diámetro que viene á caer por la izquierda marca la dirección del Oriente y el extremo opuesto del mismo que cae hácia la derecha, la de Occidente.

Si después de haber hecho cualquiera de las dos operaciones precedentes quisieres saber donde está la kibla, mueve la alhidada hasta que se coloque su extremo sobre el grado número treinta del cua-

drante Oriental meridional, sin mover el astrolabio, y la dirección que marque, esa será la kibla para Córdoba y lugares próximos á la misma, como Granada y Sevilla y sus alrededores según la opinión de Aben Essafar; pero este erró manifiestamente, según comprenderá cualquiera que estudie la cuestión. A pesar de esto, su criterio fué tenido como regla, hasta que Aben Azzabir mudó esta graduación por otra más aceptable, sosteniendo que la dirección de la kibla en Granada debe buscarse en el grado catorce del cuadrante Oriental meridional.

Si quisieres buscar la kibla de noche, toma la altura de una de las estrellas que se encuentren en el astrolabio, colócala sobre altura semejante á la suya y mira el azimut que le corresponde. Después mueve el astrolabio y pon la alhidada sobre el azzimut análogo al de esta estrella en el lado correspondiente, todo según lo que hiciste con el sol. Después mantén el astrolabio en posición horizontal con la mano y en términos que su vientre se dirija hácia la tierra y tomando la mirilla puesta junto al extremo colocado sobre el azimut correspondiente á la estrella, levanta el astrolabio y ponlo en disposición de que veas por el orificio de la mirilla la luz de la estrella con toda precisión, arreglando á ella la alhidada; y cuando hubieras hecho esto, deja el astrolabio y ponlo en tierra sin que sufra alteración ni movimiento en la disposición de sus partes, y termina la operación en los mismos términos que se han expuesto al hablar del sol.

CAPÍTULO OCTAVO.

Del arco del dia y de la noche.

Cuando quisieres saber el arco del dia, pon el grado del sol sobre la línea del horizonte de la parte de Oriente, marca el número de la alhogra sobre que haya caido el almuri y despues mueve la red sobre el almucantarat hasta que llegue el grado de sol á la línea del horizonte de la parte de Poniente y pon otra señal sobre el grado de la alhogra en que cayó el almuri. Restando el primer número del segundo, la diferencia que arroje es el arco del dia. El arco de la noche se saca al contrario; y en cuanto al de las estrellas se observa con las mismas un procedimiento análogo (x).

(x) Quando quisieres saber ell ercho del dia et de la noche. pon el grado del sol sobre la linna dell orizon oriental. et faz una sennal en el logar dell elmuri. Et desende pon el grado del sol sobre la linna del yguador de parte de orient et faz otra sennal en el logar dell elmuri. et quenta quantos grados a entre la una sennal et la otra. et guardalos. Et si fuer el sol en los signos septentrionales. annade el doblo de los grados sobredichos sobre ciento et ochaenta, et lo que se ayuntare ende es ell archo del dia. et minguare de. CCC. et. LX. sera el archo de la noche (Lib. cit., cap. XXI).

CAPÍTUTO NOVENO.

De las horas.

Hay dos clases de horas, temporales é iguales. Las temporales son doce de dia y doce de noche, siendo su duración vária, pues alargan en unas estaciones y acortan en otras. El número de las horas iguales es el de veinticuatro en noche y dia y su duración es enteramente igual de unas con respecto á otras, correspondiendo á quince grados. De estas horas habrá mayor ó menor número en cada dia ó noche respectivamente según las estaciones (y).

ARTICULO I.

Este artículo se divide en tres párrafos.

§ I. MODO DE CONOCER LAS HORAS TEMPORALES QUE HAN PASADO DE DIA.—Cuando quisieras saber esto, coloca el grado del sol en el almucantarant sobre

(y) Sepas que las oras temporales es cada una dellas tamanna cuemo la. XII. parte del dia ó de la noche. et por ende se divisan sus partes segund el tamanno del dia et de la noche. que crescen et minguan por los tiempos. et por esto les dicen temporales. et son siempre. XII. en el dia. et. XII. en la noche. si quier sean pequennas. si quier grandes. Et dicen oras iguales e rectificadas otrosí á las oras que no se diuisan en sus partes. et es siempre cada una dellas. XV. grados. et departese en el cuento. ca en un dia habrá dellas mas de doce. et en otro dia menos. Et otrossi en las noches segund que son los dias et las noches. grandes ó pequennas (loc. cit. c. XXII).

tantos grados cuantos fuera su altura y después mira el lugar en que haya venido á caer el nadir, y el número de horas que marque, con sus fracciones, serán las horas temporales que van trascurridas de dia.

§ II. Modo de conocer las horas temporales que han trascurrido de noche.—Cuando quisieras saber esto, toma la altura de cualquiera de las estrellas fijas que hay en el astrolabio y colócala en el almucantarat sobre tantos grados cuantos fuere su altura. Mira despues el lugar donde ha caido el grado de sol, las horas que marca y sus fracciones, que serán las horas temporales trascurridas de noche. Y ten muy en cuenta que la guía que corresponde al dia es el nadir y á la noche el grado de sol (z).

§ III. De los tiempos de una hora cualquiera de dia ó de noche.—Cuando quisieres saber esto, coloca la guía correspondiente sobre el principio de la hora y haz una señal sobre el lugar de la alhogra en que haya caido el almuri. Despues mueve el almuri hasta que llegue al fin de esta hora y haz otra señal en el lugar de la alhogra en que haya caido el almuri y los grados que hubiere entre ambas señales serán los grados de la hora.

(z) Si quisieres saber cuantas oras temporales son pasadas de la noche. toma la altura de cual estrella fija quisieres. de las que son puestas en el astrolabio. assi cuemo te mostramos. et desende pon el cabo agudo del clauo de la estrella en el almucantarat sobre tantos grados cuantos fuer su altura de la parte que está en ella. de orient ó de occident. assi cuemo feciste del sot... Et desende cata el grado del sol sobre quantas oras cayó. et tantas son las oras temporales passadas de la noche (Loc. cit. XVI).

ARTÍCULO II.

De las horas iguales.

Tiene tres párrafos.

§ I. Modo de conocer cuántas horas iguales han trascurrido de dia.—Cuando quisieras saber esto, coloca el grado de la hora sobre la parte oriental del horizonte y haz una señal en el lugar que marque el almuri sobre la alhogra. Después mueve la red hasta que se coloque el grado del sol sobre semejante altura á la tomada y haz otra señal igualmente sobre el sitio que marque el almuri en la alhogra, y los grados que haya entre ambas señales, que será la parte de órbita recorrida por el sol desde su orto hasta que se tomó la altura, divídelo por quince y el resultado serán las horas iguales trascurridas de dia.

§ II. Modo de conocer esto mismo durante la noche.—Cuando quieras saber esto, coloca uno de los hierrecillos puntiagudos que representan á las estrellas sobre la altura correspondiente á dicha estrella y haz una señal en el lugar donde haya caido el almuri sobre la alhogra. Después haz pasar el grado á la parte occidental del horizonte y haz otra señal en el sitio de la alhogra donde haya caido el almuri y lo que haya entre las dos señales eso será lo que haya trascurrido de noche. Divide dicha cantidad entre quince y obtendrás de tal suerte el número de las horas iguales que han trascurrido.

§ III. Modo de conocer cuántas horas iguales

HAY DE DIA Ó DE NOCHE.—Cuando quisieras saber esto, divide el arco correspondiente por quince y el resultado será el número de las horas que deseabas saber (a').

ARTICULO III.

MODO DE CONOCER EL MOMENTO EN QUE APARECE EL CREPÚSCULO MATUTINO.

Cuando quieras saber esto, coloca el nadir sobre el almucantarat de la aurora y haz una señal sobre el lugar donde caiga el almuri en la alhogra. Vuelve después de haber hecho esta señal y viendo el grado opuesto del sol al número obtenido, en la proporción que quieras, ya sea en horas ó ya en grados de sol, haz una señal de nuevo sobre este sitio y pon el almuri sobre dicha señal y si la altura de cualquiera de las estrellas conviene con ella, ese será el momento de aparición de la aurora. Vé después del lugar del almuri al de la aurora y añadiendo cinco grados al opuesto de sol correspondiente, ese será el momento de terminar el crepúsculo matutino.

(a') Si quisieres saber cuantas oras eguales a en el dia ó en la noche. parte ell archo del dia sobre. XV. que son las partes de una ora gual. et lo que salier de la particion es el cuento de las oras eguales daquel dia. Et assi farás si quisieres saber las oras eguales de lo noche. que partas ell archo de la noche sobre. XV. et lo que salier de la particion serán las horas eguales de la noche (Loc. cit., XIII).

CAPÍTULO DÉCIMO.

De las sombras.

ARTÍCULO I.

MODO DE CONOCER LAS SOMBRAS.

La sombra puede ser vertical y horizontal. Esta segunda es la contraria de la primera; y cuando la altura del sol es de cuarenta y cinco grados, la longitud de la sombra es igual á la del objeto que la produce. Toda sombra tiene doce dedos.

Cuando quisieras saber la sombra que corresponde á un momento dado, coloca el extremo de la alhidada sobre la altura correspondiente y mira el otro extremo sobre qué lado ha caido y cuántos grados marca, pues esta será la sombra. Si sabiendo la sombra horizontal quisieras saber la vertical, divide la horizontal entre ciento cuarenta y cuatro y sacarás los dedos de la sombra vertical. Del propio modo, si fuera esta conocida y quisieras saber la horizontal, divide aquella entre ciento cuarenta y cuatro y sacarás los dedos de altura de la sombra horizontal.

Si quisieres saber los piés de la sombra horizontal que corresponden á un instante dado, averigua la sombra de dicha clase que corresponde á tal momento y multiplícala por cinco. Dividiendo el resultado entre nueve obtendrás los piés de la altura.

Y si conociendo los dedos de la sombra quisieres saber la altura de esta, saca la sombra, la que restaras de doce; coloca sobre los dedos que resulten el extremo de la alhidada, y mirando su otro extremo en qué sitio cayó del cuadrante de la altura, esa será la altura de la sombra (b').

(b') Sepas que la sombra tenduda es la sombra que está enfiesta et drecha sobre la faz de la tierra. et esta sombra sera la mas luenga que puede seer cuando nasçe el sol. et cuando se pone. et será la mas corta que puede seer al ora del medio dia. Et sepas que la sombra uersa. que quier decir trastornada. es la sombra de toda cosa enfiesta que non está fincada en la faz de la tierra. mas en pared ó en fuste. o en otra cosa. porque está en par de la faz de la tierra. Et esta sombra sera la mas corta que puede seer quando nasçe el sol et quando se pone. et sera la mas luenga que puede ser en la ora de medio dia. Et sepas que a en el quadrant que es puesto en las espaldas dell astrolabio para saber la sombra. dos linnas. et a la una dicen la linna de la sombra uersa. et a la otra dicen la linna de la sombra tenduda. et cada una destas dos linnas es partida por. XII. partes et nombran á cada una destas partes dedo.

Et quando quisieres saber quantos dedos son de la sombra. toma la altura del sol. et si fuer la altura. XLV. grados. caera la alhidada entonçe sobre la linna que parte entre amas á dos las sombras. la uersa et la plana et sera entonçe cada una de las dos sombras. XII. dedos. ca se prueba por geometria. que siempre cuando es la altura del sol. XLV. grados. sera la longura de la sombra de toda cosa que faz sombra. tamanna cuemo si misma. et si fuer la altura mas de. XLV. grados. ell alhidada caerá sobre la linna de la sombra tenduda. Et cata sobre quantos dedos cayó. et tantos son los dedos que aurá entonçe en la sombra tenduda.

Et si quisieres saber cuantos dedos a en la sombra uersa. toma siempre cient et quarenta et quatro. et son los que se ayuntan de multiplicar los. XII. dedos de la sombra en si mesmos. et partelos sobre los dedos de la sombra tenduda

ARTÍCULO II.

Modo de conocer el momento de adohar por medio de la sombra.

Cuando quisieres saber esto, averigua la sombra horizontal de medio dia y añádele tres dedos y sacando la altura correspondiente, conocerás el momento de Adohar. Si añades doce dedos á la sombra horizontal de medio dia y sacas la altura correspondiente, este será el primer momento de Alazar, y añadiendo igualmente á la sombra de medio dia veinticuatro dedos y sacando la altura correspondiente, este será el último momento de Alazar (c').

---

que fallasste. et lo que salier de la particion seran los dedos que aura entonce de la sombra uerza. Et si fuer la altura menos de. XLV. caera ell alhidada entonçe sobre la linna de la sombra uersa. et cata sobre quantos dedos cayó della. et tantos son los dedos que aura entonce en la sombra uersa. Et si quisieres saber ende quantos dedos son en la sombra tenduda. parte siempre. C. et XLIII. sobre los dedos que fallaste de la sombra uerza. et lo que saliere de la particion seran los dedos de la sombra tenduda. Et si quisieres saber quantos estados a en la sombra parte la sombra por. XII. partes. et lo que saliere de la particion. sera los estados que aura en aquellos dedos de la sombra. et si la sombra fuer menor de. XII. dedos. sepas cuanto es la posicion menos de. XII. et lo que fuer. será lo que quisiste saber.

(c') Quando quisieres saber la ora del sobimiento de alfagr. et. quier decir comenzamiento del alua. et dizenle en latin crepuscol. toma la altura de qual estrella quisieres de las que son puestas en la red. et pon el su cabo agudo en al-

Aquí termina lo que nos proponiamos. Alabanza á Dios Señor de los mundos. La oración y la paz con nuestro señor Mahoma es con su familia y compañeros. Salud y Paz. Alabanza á Dios y prosperidad y salud para todos sus siervos aquellos á quienes eligió

DIOS.

---

mucantarat sobre tanto quento quanto fallaste la su altura en la parte en que fuer en oriente ó en occidente. Et desende cata ell oposito del grado del sol sobre quanto quento cayo en el almucantarat. et si cayer sobre almucantarat. XVIII. de parte de ponent. sabras que entonce comiença á sobir ell alua del dia. et si cayer sobre menos de. XVIII. sabras que es ya sobido. et si cayer sobre mas cuento de. XVIII. sabras que non es aun sobido. Et si quisieres saber en cual ora temporal debe sobir de la noche. pon ell oposito dell grado del sol de parte de ponent sobre almucantarat de. XVIII. et cata en cual lugar de las oras cayo el grado del sol. et tantas seran las oras pasadas de la noche quando sube ell alua. a que llaman en latin aurora.

ÍNDICE.

Págs.

DEDICATORIA 5

DISCURSO PRELIMINAR.=*Sumario.* — Procedencia del manuscrito marroquí que traducimos.—Su importancia: 1.° Por la fecha memorable que recuerda.—2.° Por el interés de su contenido, ya se le mire bajo el punto de vista histórico, bajo el literario, ó ya por hablar de un objeto que todavía se usa en Marruecos.—Indicaciones generales sobre el astrolabio.—Sus dos clases.—El astrolabio esférico.—El plano ó llano.—Usos especiales que tuvo el astrolabio en la Edad media y continúa teniendo.—1.° Religioso.—2.° De mera superstición.—Etimología de la palabra astrolabio.—Opinión sustentada en las obras del Rey Sábio. — Explicación del Hach Jalifa.—Otras opiniones que afirman la procedencia hebrea, persa ó griega de la voz astrolabio.—Fecha del manus-

Págs.

crito é indicaciones biográficas sobre Aben-Exxath.—Método que hemos empleado al verificar la traducción 7

Traducción del manuscrito.—Invocación..... 21

Capítulo primero.- Del conocimiento de las piezas del astrolabio.—Artículo I.—Del receptáculo 22

Artículo II. —De las láminas..... 24

Artículo III.—De la red 27

Artículo IV.- De la alhidada... 28

Artículo V.—Del caballete..... 29

Artículo VI.—Del eje..... 29

Capítulo segundo.—Modo de tomar las alturas .. 29

Capítulo tercero.—Modo de conocer el grado del sol 30

Capítulo cuarto.—Modo de conocer el lugar del sol y de las estrellas en los almucantarat, una vez conocidas sus alturas correspondientes .. 31

Capítulo quinto.—Modo de conocer el momento de cada una de las oraciones 33

Capítulo sexto.—Continuación del anterior 34

Capítulo sétimo.—Modo de conocer la kibla tanto de dia como de noche..... 36

Capítulo octavo.—Del arco del dia y de la noche. 39

Capítulo noveno,—De las horas 40

Artículo I.—De las horas temporales..... 40

Artículo II.—De las horas iguales 42

Págs.

Artículo III.—Modo de conocer el momento en que aparece el crepúsculo matutino..... 43
Capítulo décimo.—De las sombras..... 44
Artículo I.—Modo de conocer las sombras 44
Artículo II.—Modo de conocer el momento de adohar por medio de la sombra 46

كان الظل المبسوط واردت المنكوس فاقسم على
المبسوط اربعة واربعين ومائة تخرج اصابع الظل
المنكوس وكذلك ان كان معلوما واردت المبسوط
فانك تقسم على المنكوس اربعة واربعين ومائة
تخرج اصابع لرتفاع الظل المبسوط فاذا اردت
الاقدام المبسوطة لوقتك فانك تعلم الظل المبسوط
لارتفاع وقتك وتضربه في خمسة وتقسمه على
تسعة والخارج هي اقدام الارتفاع فان كان معك
اصابع الظل واردت من ذلك الارتفاع فانك تخرج
الظل الذي هو اقل من اثني عشر وتجعل عليه
من العضاضة وتنظر طرفها على ما وقع عليه من
ربع الارتفاع فذلك هو الارتفاع **فصل** تختم هذا
التفصيل في معرفة صلاة الظهر بالظلال اذهى
الامل في معرفة وقتي الظهر فاذا اردت ذلك
فانك تعلم ظل نصف النهار المبسوط وتزيد
ذلك ثلاثة اصابع منه وتخرج له الارتفاع وهو
وقت الظهر وتزيد عليه اثنا عشر اصبعا على
ظل نصف النهار وكل يكن الظل المبسوط وتخرج
له الارتفاع فذلك لاول العصر وتزيد على نصف
النهار ايضا اربعة وعشرين وتخرج الارتفاع
وذلك وقت اخر العصر وهنا انتهى كل الغرض
والحمد لله رب العلمين والصلوة والسلام على
سيدنا محمد وآله وصحبه وسلم تسليما والحمد
لله وكفى وسلام على عباده الذين اصطفى

تم بالله

في الحجة ثم تدير الشبكة حتى تضع درجة الشمس على
مثل ارتفاعها ثم تعلم ايضا علامة اخرة على موضع
المرى في الحجة بما كان بين العلامتين فهو الدائر من
الفلك من لدن طلعت الشمس الى اخذ الارتفاع فاقسمه
على خمسة عشر فما خرج فهي الساعات الماضيات
من النهار المعتدلات **المسئلة** الثانية في معرفة ذلك
بالليل اذا اردت ذلك فانك تجعل محل الكوكب على
مثل ارتفاعه وتعلم على موضع المرى في الحجة ثم تدير
الدرجة الى اول المغرب وتعلم في الحجة علامة عند
موضع المرى وما بين العلامتين هو الماضي من الليل
وتقسمه على خمسة عشر يكن الماضي من الساعات
المعتدلات **المسئلة** الثالثة في معرفة كم ساعة
معتدلة في الليل والنهار اذا اردت ذلك فانك تقسم
قوس ما عملت له على خمسة عشر يخرج المطلوب
وما بقي اقل من خمسة عشر فانسبه منها وهو كسر
من ساعة **فصل** في معرفة قيام السحور اذا اردت
ذلك فانك تجعل النظير على مفتتح الفجر وتعلم على
موضع المرى في الحجة علامة وترجع عند ذلك من
العلامة بخالط العدد بقدر ما تريد ان تقدم عليه من
الساعة او من الدرج وتعلم على ذلك وتجعل المرى
على تلك العلامة وتنظر ارتفاع كوكب بما كان فهو
قيام السحور وتبعد عن موضع المرى للفجر بخالف
بخمسة ادراج وهو وقت القطع **الباب العاشر**
في معرفة الظلال اعلم ان الظل مذكر ومبسوك
هو وضع الظل المبسوط واعلم ان الارتفاع اذا كان خمسة
واربعين جاز ظل كل شيء مثله وكل واحد من الظلين
اثنا عشر اصبعا فاذا اردت الظل لوقت فانك تجعل
طرف العضادة على مثل الارتفاع وتنظر طرف العضادة
على اي ضلع وقع وكم جزء قطع فذلك هو الظل فان

المرى من اجزاء الحجرة ومن بين العلامتين من اى
دار المرى من اجزاء هو قوس النهار وعكسه الليل
وكذلك حكم الكواكب **الباب التاسع في الساعات**
وهى تنقسم على قسمين زمانيات ومعتدلات والزمانيات
اثنا عشر في اليوم والليل كذلك وازمانها غير متفقة
بطول الزمان وبقصره والمعتدلات عددها اربعة
وعشرون في اليوم والليلة وازمانها متفقة خمسة
عشرة في كل ساعة الا انه ينقص من عدد ساعات
النهار ويزيد في الليل والعكس واما القسم الاول
فينظر فيه بثلاث مسائل **المسئلة** الاولى في معرفة
ساعة زمانية مضت من النهار اذا اردت ذلك فانك
تضع درجة الشمس على مثل ارتفاعه في الصفحات
وتنظر في موضع النظير وما وقع عليه من الساعات
وكسورها هو الماضى من النهار من الساعات الزمانيات
المسئلة الثانية في معرفة الماضى من الليل من الساعات
الزمانيات اذا اردت ذلك فخذ ارتفاع كوكب من
كواكب الاسطرلاب وتضعه على مثل ارتفاعه وتنظر
موضع درجة الشمس على ما وقعت عليه من الساعات
وكسورها فما كان فهو الماضى من الليل من الساعات
الزمانيات فحصل ان دليل النهار النظير ودليل الليل
الدرجة **المسئلة** الثالثة في ازمان ساعة واحدة من
النهار والليل فاذا اردت ذلك فانك تجعل الدليل على
اول ساعة وتعلم على موضع المرى في الحجرة علامة
ثم تدبر المرى اخر تلك الساعة وتعلم في الحجرة على
موضع المرى وما بين العلامتين هى ازمان ساعة
واحدة فاذا عملت له واما القسم الثانى فينظر فيه في ثلاث
مسائل **المسئلة** الاولى في معرفة كم ساعة معتدلة
مضت النهار اذا اردت ذلك فانك تجعل درجة
الساعة على الافق الشرقى وتعلم على موضع المرى

تحويل العضاضة فاذا اعتدل الظل فامسك الاسطرلاب
ولا تحركه كما هو عليه فطرف القطر الذي يلي الدلافة
هو وسط الجنوب وطرفه الاخر هو وسط الشمال
وطرف القطر مما يلي اليسار وسط المشرق وطرفه الاخر
الذي يلي اليمين وسط المغرب فاذا عَلِمْتَ هذا وما
تقدم واردت القبلة فحرك العضاضة حتى تضع طرفها
على ثلاثين جزاء من المربع الشرقي الجنوبي دون
تحرك الاسطرلاب فما قابل ذلك هو القبلة بقرطوبة
وما قرب منها كغرناطة واشبيلية ونحوهما هذا وعلى
مذهب ابن الصفار وهو غلط ظاهر لمن تامله وامتحنه
واعترض عليه في ذلك حتى قال ابن الزبير فيما ليت
شعري من اين شيئت هذه الاجزاء لابن الصفار والصحيح
ان سمت القبلة لغرناطة اربعة عشرة درجة من
الربع الشرقي الجنوبي فاذا اردت القبلة بليل فخذ
ارتفاع كوكب من كواكب الاسطرلاب واجعله على
مثل ارتفاعه وانظر السمت لذلك ثم حوّل الاسطرلاب
وضع العضاضة على مثل سمت ذلك الكوكب في جهته
كل ذلك كما صنعت بالشمس ثم امسك الاسطرلاب
مبسوط بيدك وباطنه مما يلي الارض وقابل الشطبة
التي تلي الطرف المرفوع على مثل سمت الكوكب
وارفع الاسطرلاب حتى تراه من ثقب الشطبة رؤية
صحيحة والعضاضة على حالها فاذا فعلت هذا فضع
الاسطرلاب من يدك على وجه الارض دون ميل
من ناحية من النواحي وتتبع العمل على تقدم في الشمس

الباب الثامن في قوس النهار والليل اذا اردت ذلك
فضع درجة الشمس على الافق الشرقي وتعلم على موضع
المرى علامة في اجزاء المجرة ثم دير الشبكة على مقنطرات
المرى ان تضعها على الافق الغربي وتعلم على موضع المرى
ايضا علامة من اجزاء المجرة وما بين علامتين من المرى

تجعل النظير على خط الظهر وتنظر موضع درجة الشمس في المقنطرات فيما كان مبدؤها ارتفاع الظهر واما اول وقت العصر فانك تجعل النظير على الخط الموضوع لزوال وتنظر موضع درجة الشمس في المقنطرات فيما كان فهو ارتفاع العصر واما وقت المغرب فهو غروب الشمس او طلوع حاجب الليل من جهة المشرق واما وقت سحرة العشاء فانك تضع النظير على مقنطرة ثمانية عشرة من جهة المشرق وتنظر ارتفاع الكواكب الزائد على حسب ما تنظر الشمس واما وقت صلاة الصبح فهو عند طلوع الفجر ومعرفة ذلك ان تجعل النظير على مقنطرة ثمانية عشرة من جهة المغرب وتنظر ارتفاع الكوكب الزائد على حسب ما تقدم قبل

الباب السابع في معرفة القبلة بالليل والنهار

اذا اردت ذلك نهارا فاعرف سمت الشمس لوقتك الذي تريد ثم ضع الاسطرلاب في الارض على بطنه ذلك في الوقت ولا تؤخره ليلا تختلف السمت واجعل العلاقة مما يلي الجنوب واعلم ان الخط الآخذ من العلاقة الى اسفل الاسطرلاب هو الغارب بين المشرق والمغرب وما كان على يسرة الناظر فهو جهة المغرب والخط القائم عليه على زوايا قائمة غارب بين الشمال والجنوب فجعل اذا كان ريح السمان شرقي جنوبي وهو ريح الارتفاع وعرف شمالي وهو الذي تفح عليه العضاضة اذا جعلت على ريح الارتفاع وجنوبي غربي وهو الذي يلي ريح الارتفاع الى جهة العلاقة وشمالي شرقي وهو الذي تفح عليه العضاضة اذا وقعت على المتربع الجنوبي الغربي واعلم ان دائرة الاسطرلاب مشبهة بدوابير الاجو واذا عملت هذا فاجعل طرف العضاضة على مثل درجات سمتك في جهة قابل الشطبة التي تلي الطرف الموضوع على مثل سمت الشمس وحرك الاسطرلاب يمنة ويسرة حتى يعتدل ظل الشطبة على خرق العضاضة دون

فانك تبعد على الافق من تلك الجهة بمثل الارتفاع
الماخوذ و تعلم على المقنطرة التى انتهيت اليها علامة
ثم دير درجة الشمس او الكوكب حتى تضعه تلك
المقنطرة المعلم عليها و تلك هى هيئة العلك فى ذلك
الوقت فما كان ظاهرا فهو ظاهر وما كان غائبا فهو
غائب وما كان على الافق من درجات البروج من جهة
المشرق فهو جزء الطالع وما كان على الافق الغربى
فهو الغارب. وما كان على خط وسط السماء فهو المتوسط
واعلم ان الغارب فى تقسيم الاسطرلابات ان يكون
سداسيا اعنى يكون بين كل مقنطرتين ستة ادراج
او يكون ثلاثيا و يكون خماسيا ونصفيا وهو قليل
افل منه ان يكون واحدا **الباب الخامس فى معرفة**
اوقات الصلاة اما الظهر فانك تعرف اول وقت
باه تضع جزء الشمس على خط وسط السماء وتنظر
ما بين ذلك من المقنطرات و تحفظ عددها و هو ارتفاع
نصف النهار و تنقص منه درجة و تحفظ الباقى فاذا كان
الارتفاع من جهة المغرب مثل المحفوظ فذاك اول وقت
الظهر ولا يحل لاحد ان يحكم بدخل اول وقت الظهر
اذا وصلت الشمس بخط الزوال وان كان الظاهر من
كلام اشر الفقهاء كابن الصفار وغيره للحديث الذى
اخرجه ابى داود عن ابن عباس رضى الله عنهما
قال قال رسول الله صلى الله عليه وسلم اتانى جبريل
عليه السلام عند البيت مرتين فصلى بى الظهر حين
زالت الشمس و كان قد زالت وصلى بى العصر حين
كان ظل كل شىء مثله الحديث وما بين ارتفاع نصف
النهار دايرة الحمل والميزان هو الميل فان كان الارتفاع
افل من ارتفاع دايرة الحمل والميزان فالميل جنوبى
وان كان اشر فالميل شمالى وكذلك احكم الكواكب
واما الوقت الاختيارى فهو اذا باء الفرء ذراعا فازدى

التي في راس الجدي يقال لها المزن **الجزآء الرابع**
العضاضة وهي المسطرة المتحركة على الظهر وفيها
شطبتان مقومتان لاخذ الارتفاع **الجزآء الخامس**
الفرس وهي القطعة الداخلة في شق القطب لامساك
الصفايح **الجزآء السادس** القطب وهو الداخل في
الصفايح **الباب الثاني في اخذ الارتفاع** اما الشمس
فانك تعلق الاسطرلاب بيدك ويكون غير مرفوع بيدك
الاخرى تقابل براس العضاضة للشمس حتى يدخل
ضياؤها على ثقب الشطبة العليا ويقع على ثقب
الشطبة السفلى فاذا عملت هذا فعرف هم درجة وضعت
عليها العضاضة في ربع الارتفاع فما كان فهو ارتفاع
الشمس في ذلك الوقت على الافق واما الكواكب فانك
تعلق الاسطرلاب بيدك وتنظر الكواكب من ثقبة
الشطبة السفلى حتى تراه من العليا وتنظر موضع طرف
العاضاضة في ربع كما تقدم في الشمس مما كان فهو
ارتفاعه فان كان ارتفاعه يزيد فهو من جهة المشرق
وان كان ينقص فهو من جهة المغرب **الباب الثالث**
في معرفة درجة الشمس ويخرجها اذا اردت ذلك فانك
تعلم ما مضى من شهرك العجمي وتعلم على ذلك علامة
في دايرة الشهور وتضع على ذلك حرف العضاضة وتنظر
موضع طرفها في دوائر البروج وما وقع عليه من
الدرجات مراى بروج هي فهي درجة الشمس ثم تنظر
تلك الدرجة في المنطقة فلك البروج وتجعل عليها
علامة تقدرها الشمس فيما تريد بها من الاستدلال ثم
تعمل بعد ذلك البروج سبعة بروج وتعلم في البرج
السابع على مثل ما قطعت الشمس من برجها وهي النظير
الباب الرابع في معرفة وضع الشمس والكواكب
في المقنطرات على مثل الارتفاع المرصود اذا اردت
ذلك فانك تاخذ الارفاع وتحفظه فاذا حفظته وجهته

الجزء الثاني الصفائح داخلها في كل صفيحة ثلاث دوايير
على كل مركز صفيحة فالكبرى مدار راس الجدي والوسطى
مدار راس الحمل والميزان والصغرى مدار راس السرطان
وهي الصفيحة مثلثة على انواع منها المنطرات وهي
الدوايير المخطوطة في النصف الاعلى من الصفيحة واول
مفنطرة منها يقال لها الافق وهو حرف بين ما يرى
وما لا يرى والنقطة التي في وسط المنطرة يقال لها
لها سمت الرؤوس ومنها الساعات وهي الخطوط
الموضوعة في الجهة السفلى من الصفيحة وفيها بين
الساعة خطان الاول لصلوة الظهر وهو في ساعة
الثامنة والاخر لصلاة العصر وهو في الساعة العاشرة
واما خط الشفق فلم يجعله في خير الساعات
وكذلك خط الفجر واخر العصر وينوب عن خط الشفق
مفنطرة ثمانية عشر من جهة المشرق وعن خط الفجر
وهي نفسها من جهة المغرب ومنها خط وسط السماء وهو
الخط الاخذ من اعلا الصفيحة مارا على مركز الصفيحة الى
اسفلها والغارب بين المشرق والمغرب فما كان لجهة
اليسار هو للمشرق وما كان لجهة اليمين هو المغرب
وما كان منه فوق الافق يسمى خط نصف النهار
وما كان تحت الافق يسمى خط نصف الليل ويسمى
خط نصف الزوال وفيه نظر ومنها خط المشرق
والمغرب وهو الغائر عليه على زوايا قائمة الجزء
الثالث المنكبوت وهي الشبكة المحزمة المضمنة
كالبروج والكواكب وفيها منطقة فلك البروج وهي
الدايرة المتضمنة لدرجات البروج وهي الحمل
والثور والجوزاء والسرطان والاسد
والسنبلة وهي هذه الشماليه والميزان والعقرب
والقوس والجدي والدلو والحوت وهذه هي
الجنوبية وتلك هي طريقة الشمس منها الزيادة

بسم الله الرحمان الرحيم وصلى الله على سيدنا محمد وآله

قال الشيخ الامام العلامه الحيسوبي
الموقت العدل ابن الشاطر

الحمد لله الذي له ما في السموت وما في الارض وله الحمد في الاخرة وهو الحكيم الخبير الذي ليس كمثله شيء وهو السميع البصير والصلاة السلام على سيدنا ومولينا محمد الذي ارسله الينا رسولا بشيرا ونذيرا وعلى اله وصحبه وسلم تسليما كثيرا اثيرا وبعد فان اريد ان شاء الله تعالى ان افيد تفييدا يكون تخبيرا الاحباب في الضروري من الاصول من علم الاسطرلاب في اليل والنهار وكل ذالك على التقريب والاختصار وبالله حسبنا وبه الافتصار

الباب الاول في معرفة اجزاء الاسطرلاب

وهي ستة اجزاء الجزاء الاول الام وهو الصفيحة الكبرى الجامعة للصفايح ونتحدث فيها في ثلاثة انواع النوع الاول وجهها وفيه الطوق ويقال له الحجرة وهي مقسومة ثلاثماية وستين درجة دور الفلك في اليوم والليلة وقد تسمى هذه الاجزاء اجزاء الحجرة النوع الثاني في الظهر وأوله ربع الارتفاع وهو الربع الاعلى الرجيه اليسار ثم دايرة تعديل الشمس وهي دايرة البروج وهي مقسومة بثلاثماية وستين درجة دور الفلك مع البروج ودايرة الشهور وهي مقسومة بثلاثماية وخمسة وستين يوما عدد ايام السنة الشمسية مع شهور دائر مربع الظلين وهو مربع وضلين كل ضلع مقسوم باثني عشر قسما ايسمى كل قسم منها اصبعا النوع الثالث وهو خارج عن دايرة الام كالات متصل بها وذلك الكرسي وهو الزايدة الخارجة عن دايرة الام والعروة هي الحلقة المتصلة به التي بينهما المحور والحلقة وهي المتصلة ثم الشرابة

اختصار

علم الاسطرلاب

لالشيخ العلّامة ابن الشّاط

طبع بغرناطة
عام 1884
المسيح