



■ Historia de la informática (7)

Los Astrolabios y los Nocturlabios

Los primeros utensilios portátiles para medir la posición y el tiempo

 Por Guillermo Searle Hernández
Ingeniero de Informática



Cromlech y Astrolabios

En el anterior capítulo de nuestra historia decíamos que los cromlech son construcciones de la Edad de Piedra y concretamente del período final del Neolítico, que es el Calcolítico. Los cromlech dejaron de usarse cuando culminó su función, como procedimiento de registro de los ciclos astrales. Además, con la conquista romana de las islas británicas, que irrumpe en su aislada pre-

historia imponiendo el Latín escrito, se precipita el final del neolítico y se acorta el período británico de la Edad de Bronce. Las nuevas tecnologías de los conquistadores romanos provocan cambios en el comportamiento y en los modelos conceptuales, como si se tratase de una revolución industrial anticipada.

En tal sentido cabe entender la sustitución de los megalíticos modelos pétreos y el desuso de los pesados

cromlech, que dejan de emplearse porque ya existían otros procedimientos de modelización astral, de representación del cosmos. A partir de entonces la representación de las órbitas del sol y de los astros utilizará los ligeros "astrolabios". Recordemos que, salvando las distancias, en el anterior capítulo de la historia de la Informática comparábamos ambos modelos o mecanismos afirmando que los "cromlech" son a los "astrola-

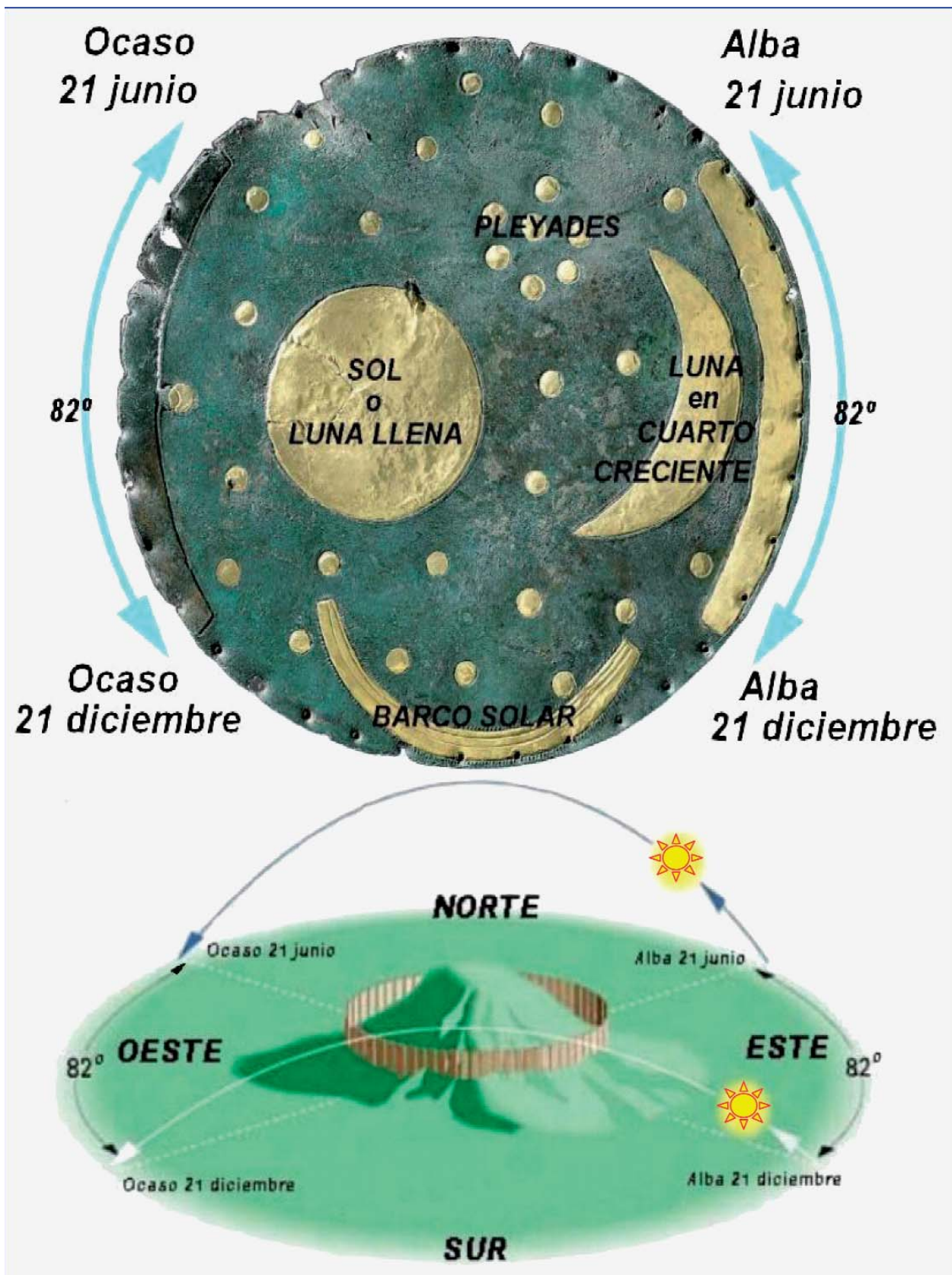


FIGURA 1. Disco de Nebra representando los solsticios de verano e invierno (Véase nota 1)

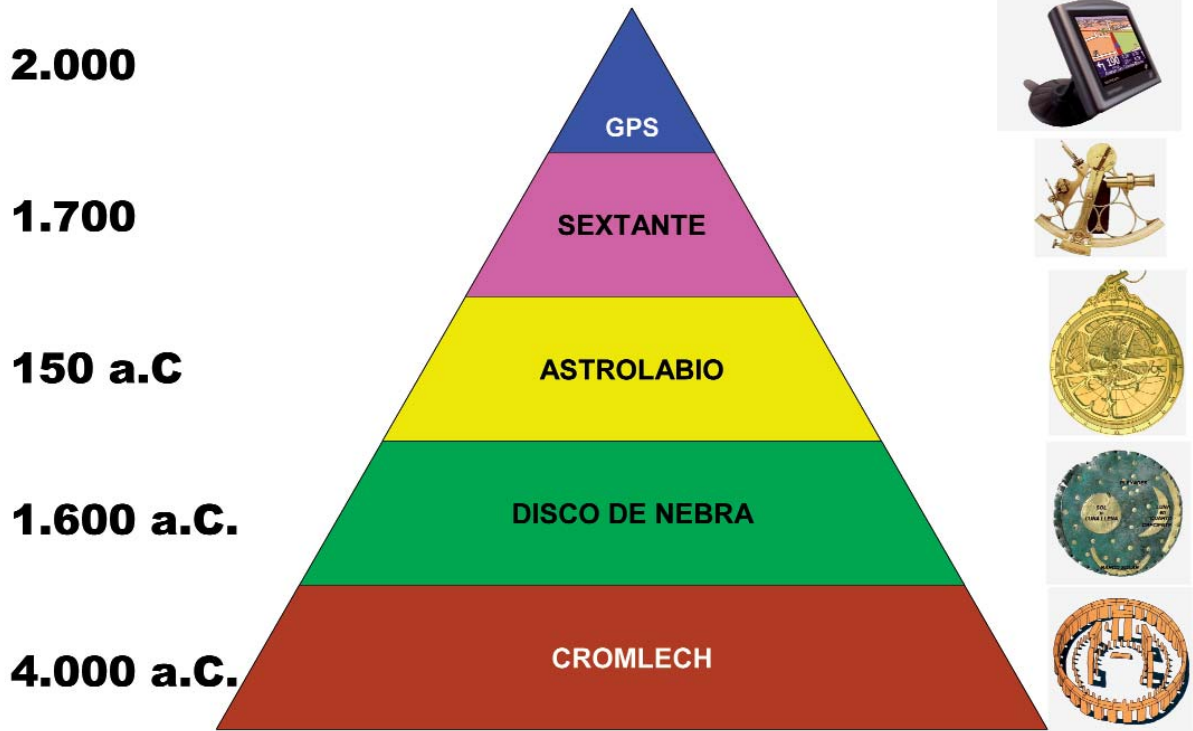


FIGURA 2. Pirámide de evolución del GPS. Desde los modelos astrales hasta los navegadores con posicionamiento por satélites artificiales

bios" como los ordenadores tipo "host" son a los "portátiles".

Hay un hallazgo arqueológico: el Disco de Nebra, que corrobora esta afirmación. Se produjo recientemente en Alemania, en un campo de trigo cercano de la ciudad de Goseck, donde existen unas ruinas de otro cromlech similar al de Stonehenge, pero más antiguo. Es éste uno de los 20 cromlech que habían sido escavados por entonces, del total aproximado de unos 200 cromlech existentes en Europa.

Por el momento el cromlech de Goseck ha sido considerado como el más antiguo del mundo. En base a la cerámica encontrada en su interior ha sido datado con una antigüedad aproximada de 7.000 años. Se construyó hacia el año 4.900 antes de Cristo. El cromlech de Goseck tiene un perímetro externo de 75 metros de diámetro. Estaba constituido por cuatro círculos concéntricos. De

fuera hacia adentro había un montículo y una zanja circular y dos empalizadas también circulares de troncos de madera con la altura de un hombre. En el interior había tres pórticos (trilitos) orientados hacia el sudeste, hacia el sudoeste y hacia el norte.

El Disco de Nebra, primer Astrolabio

El hallazgo singular relacionado con este viejo modelo astral, al que nos referimos, es el disco que se encontró en 1.999 enterrado en el monte Mittelberg, colina próxima al cromlech de Goseck y cercano a la ciudad de Nebra (en la región alemana de Sajonia-Anhalt). Se trataba de un disco de bronce de color azul verdoso, disco que fue fabricado 1.600 años a.C. y que por lo tanto tiene una antigüedad de 3.600 años.

El Disco de Nebra mide 32 cm. de diámetro y pesa 2 kilogramos. Este disco, constituye el primer mapa orbital conocido. Es la primera pro-

yección en plano del firmamento. Fue fabricado para la representación portátil de la semiesfera orbital celeste. Por ello nos atrevemos a afirmar que el Disco de Nebra es el "Primer Astrolabio" conocido.

El Disco de Nebra (Figura 1) es de bronce y tiene diversas incrustaciones con finas láminas de oro que representan objetos celestes, fundamentalmente la luna y el sol, o tal vez: la luna en cuarto creciente y la luna llena. Además en el interior aparece un grupo de siete estrellas del que se dice que pudieran ser las Pléyades. Las Pléyades son una constelación que aparece en los ciclos anuales anticipando próximas labores agrícolas. Hoy en día si queremos ver las Pléyades también podemos en Internet descargarnos el programa Google Earth, en su reciente versión 4.2.

En el Disco de Nebra aparecían tres finas láminas curvadas de oro (la

de la izquierda está aparentemente arrancada). El tamaño de cada lámina lateral, desde sus extremos, describe un arco de 82 grados, ángulo que precisamente coincide, para esa posición geográfica alemana, con la distancia angular de las declinacio-

nes solares: máxima (solsticio de verano) y mínima (solsticio de invierno), tanto en el amanecer (que representa la lámina de la derecha) como en el anochecer (que se representa con la lámina de la izquierda). Así pues cada una de las dos láminas de

oro mide los hemisferios anuales de salida y puesta del sol (orto o alba y ocaso o crepúsculo) entre los días: 21 de junio y 21 de diciembre.

Además hay una tercera lámina curvada inferior, que pudiera representar el casco de un barco y que

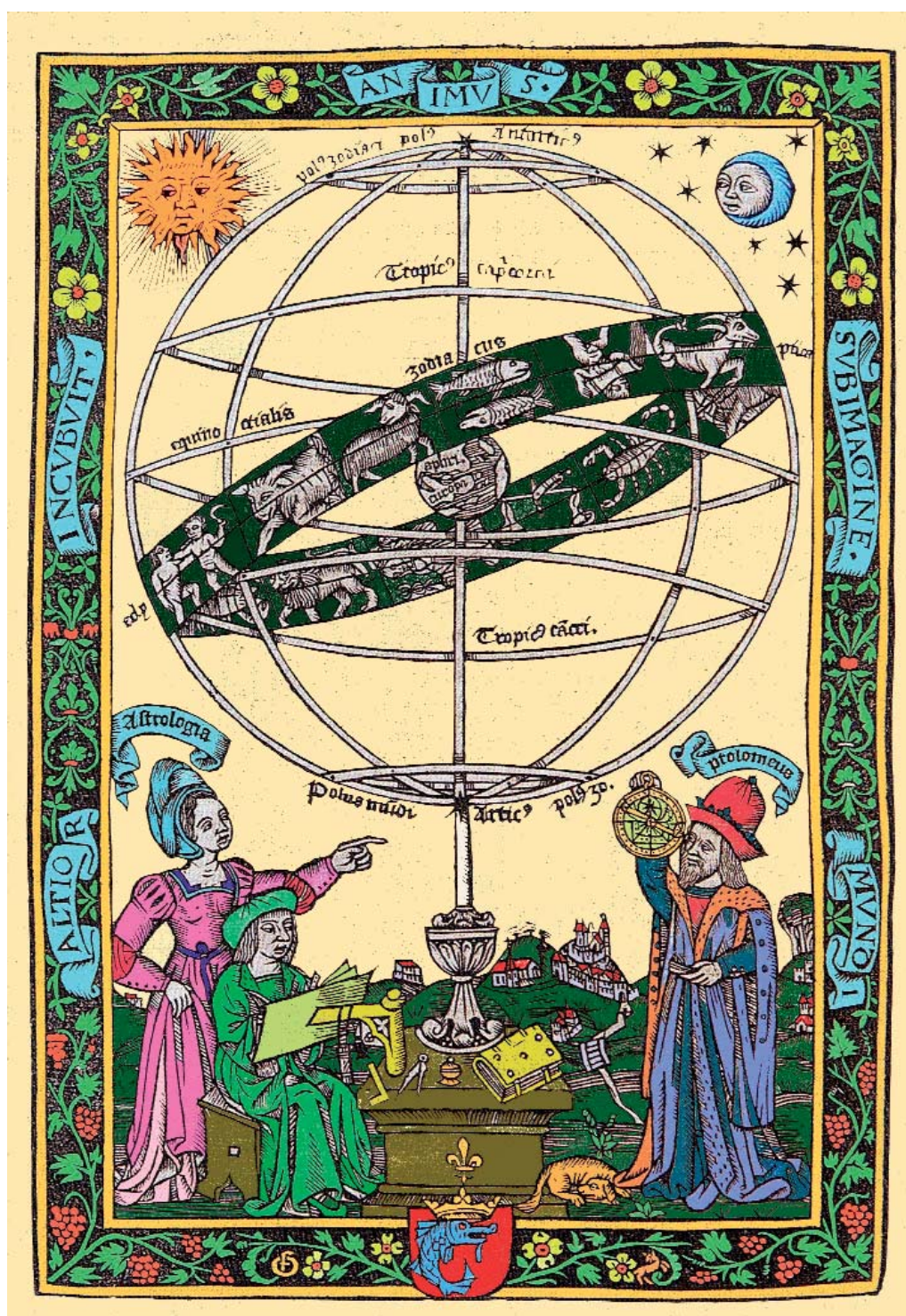


FIGURA 3.
Claudio Ptolomeo con un Astrolabio. Facsímile en color de lámina del libro de George Peurbach de 1515. (Véase nota bibliográfica 2)



posiblemente simbolizase el navío que utilizaba el dios sol para retornar todos los días nocturnamente desde el poniente al levante para comenzar diariamente un nuevo ciclo. Recuérdese la referencia a Heliópolis y al mito del dios egipcio Amon_Ra, mito que era conocido en Europa y que ya mencionamos e ilustramos en el anterior capítulo VI de nuestra historia.

Recientemente se produjo un intento de robo del valioso Disco de Nebra y la detención de los presuntos ladrones pudo provocar que, en aras de la defensa de estos presuntos delincuentes, se difundiese la consigna de que el disco pudiera ser una falsificación y que, por lo tanto, al carecer el objeto sustraído de un alto valor real, la tipificación del delito cometido fuese menos grave y menos punible.

En nuestro caso hemos de considerar que el Disco de Nebra es un clarísimo eslabón perdido entre los "cromlech" y los "astrolabios". Añadiríamos, a lo que hemos dicho antes, que el disco o bien sería el primer astrolabio conocido, o al menos su más claro precursor directo. En la evolución de los dispositivos náuticos, el **Astrolabio** sería sustituido en el siglo XVI por el **Sextante** que perdurará hasta el siglo XVIII. El Sextante era más exacto y preciso. Con igual criterio evolutivo podemos considerar al Astrolabio y al Sextante como antecesores mecánicos de nuestros actuales y populares GPS, que hoy en día no sólo se utilizan para la navegación marítima, sino que preferentemente los empleamos nosotros para callejear conduciendo vehículos terrestres (**Figura 2**). Si tuviésemos que hacer uso del sextante en cualquier cruce de carreteras la conducción de vehículos sería imposible.

Los GPS no registran los ciclos solares, como los cromlech. Ni utilizan planos de proyección esteoroográfica astral como los astrolabios. Sin embargo sí requieren señales emiti-

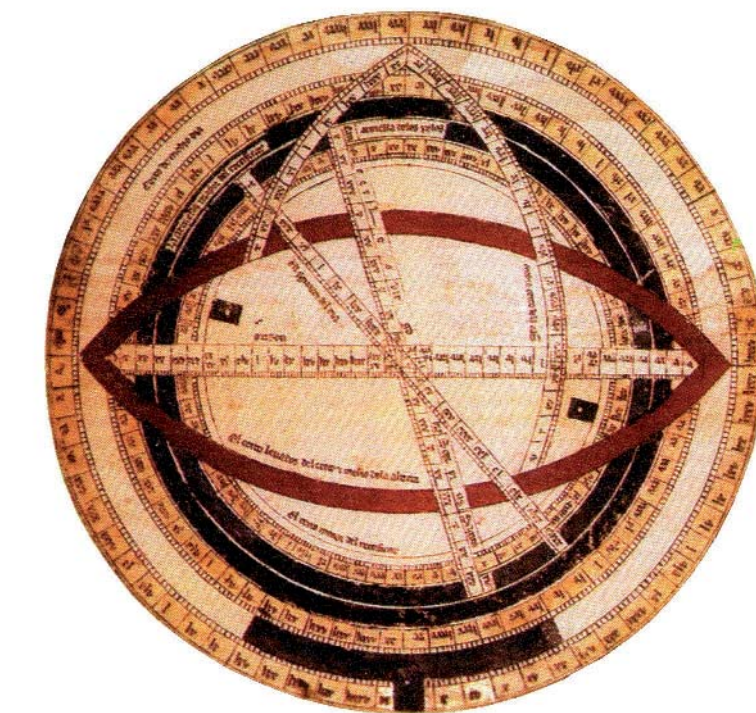


FIGURA 4. Esfera Armilar. Libros del saber de Astronomía de Alfonso X el Sabio. Siglo XIII

das por varios satélites artificiales estacionarios (no por astros). Señales que son las coordenadas que permiten seleccionar los lugares y posiciones de referencia sobre los mapas digitalizados que almacenan en sus memorias

Los Astrolabios

La palabra astrolabio procede del griego, de la contracción de dos palabras "astron" que significa astro o estrella y "lanbanien" que significa buscador, por lo que astrolabio se traduciría por una máquina para "buscar astros".

No existe un criterio unánime de los historiadores con relación al invento del astrolabio, máquina que se atribuye a diversos sabios, entre los cuales se mencionan: **Diógenes Laercio**, **Berosio el Caldeo**, **Teodosio de Bitinia** y por supuesto nuestro **Arquímedes de Alejandría** (el que murió protegiendo un ábaco). Tal vez con mayor unanimidad los historia-

dores reconocen y atribuyen a **Hiparco de Nicea** (150 a.C.) el diseño del primer **Astrolabio Plano**, o **Planisférico**, que el sabio astrónomo ideó mediante la proyección en plano de la semiesfera terrestre. Esta técnica de proyección se denomina **esteoroográfica**. Otros expertos también lo refieren como un invento de **Claudio Ptolomeo** (140 d.C.) (**Figura 3**) (véase nota bibliográfica 2). **Claudio Ptolomeo** describe en su libro "**Almagesto**" un astrolabio esférico similar a una esfera armilar (**Figura 4**) aparato denominado "**Astrolabon Organon**".

Han existido diversos ingenios llamados astrolabios, todos ellos utilizados para localizar astros registrados sobre mapas celestes. En algunos astrolabios se representaba el firmamento con forma esférica (o semiesférica) (**Figuras 3 y 4**) y en otros se usaban representaciones circulares (proyecciones en un plano de la esfera celeste). Su utilidad era también





diversa. Servían para registrar y comprobar las posiciones relativas de los astros. También servían como mapas de referencia para la navegación diurna (**Astrolabio**) y nocturna (**Nocturlabio**). Además de ello el Nocturlabio es un reloj no de sol sino de estrellas, que tiene otros usos.

Con respecto a los astrolabios planos, los más antiguos que se conservan son árabes. En el Museo Arqueológico Nacional de Madrid hay numerosos ejemplares de astrolabios planos. No se dispone de documentación y de máquinas que demuestren el uso del Astrolabio desde las referencias de Ptolomeo, hasta el siglo noveno en que se vuelve a utilizar por los Árabes. El más antiguo astrolabio existente es el de El Museo Nacional de Kuwait, que fue construido por Nastulus en el año 927 d.C. En los países árabes se siguió utilizando el astrolabio hasta el siglo XIX.

En España a partir de la reconquista de Toledo, se crea la Escuela de Traductores, se traduce la "Biblia Políglota" y se toma contacto y se difunden por toda Europa los conocimientos científicos, aritméticos y astronómicos de los que la España Árabe era portadora. El rey Alfonso X "el Sabio" (en el siglo XIII) manda recopilar o registrar el compendio de estos conocimientos por áreas y en ediciones manuscritas. Con tal ocasión se confeccionan los libros del Saber de Astronomía, entre los que merece nuestra atención el Libro del Astrolabio Redondo (**Figuras 5 y 6**).

Pero el Astrolabio, que fundamentalmente es un mecanismo técnico que demostró su utilidad en el pilotaje marítimo y en la Astronomía, fue también objeto de interés Astrológico y por lo tanto de un uso próximo al Esoterismo, a la Cábala e incluso a la Alquimia. A pesar de todo ello el Astrolabio junto con la misteriosa y sospechosa brújula, tal vez por la acreditada utilidad marinera de ambos, son de los pocos instrumentos científicos que se libran de la

purga inquisitorial y de la destrucción aplicada a aquellos otros aparatos y documentos científicos de funcionamiento no inteligible, o comprometidos con proyectos que buscaban verdades no absolutas, como si ambos objetivos fuesen competitivos o incompatibles.

El Astrolabio Plano usado para la navegación diurna

Aunque ni queremos, ni podemos dedicar este artículo al manejo de una máquina concreta, de un astrolabio específico, puesto que no es nuestro objetivo entretener al lector en especificaciones propias de un manual de usuario que el lector

puede encontrar en empresas del sector náutico (nota 5), sin embargo si quisiéramos resaltar las componentes hardware, o sea las partes de un astrolabio, que a nuestro entender se corresponderían con elementos informáticos conocidos, haciendo hincapié en las características que asemejan un astrolabio, o un nocturlabio, a un PC portátil. (**Figura 7**).

Partes del Astrolabio Plano

El Astrolabio Plano (o Redondo) (**Figura 7-1**), al que nos hemos estado refiriendo en casi todo este capítulo es un mecanismo para la localización de la posición geográfica en base a las coordenadas de situación de los

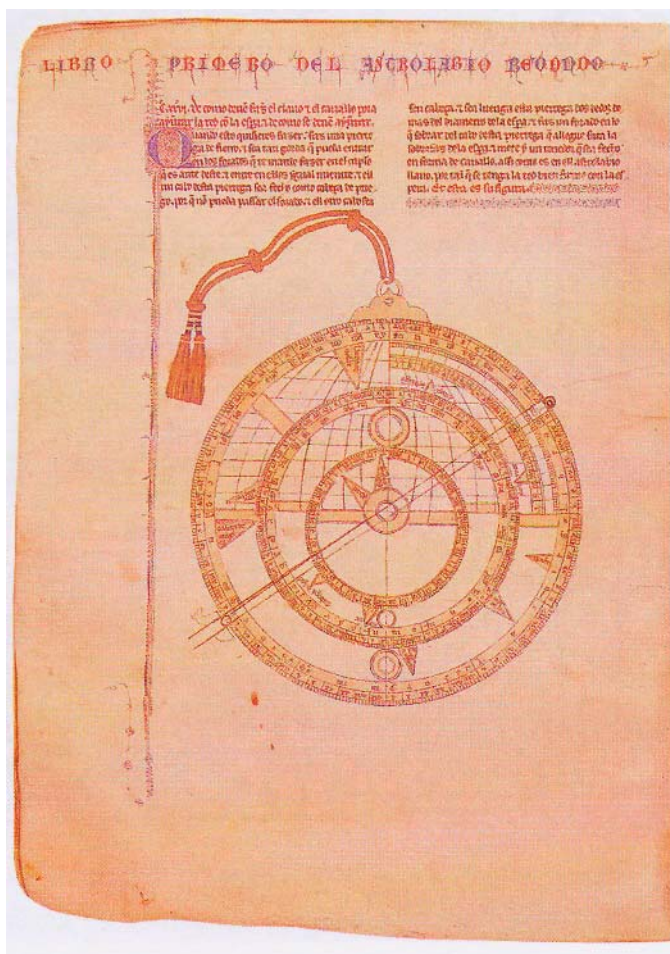


FIGURA 5. Libro Primero del Astrolabio de Libros del Saber de Astronomía de Alfonso X el Sabio. Siglo XIII. Biblioteca Histórica "Marqués de Valdecilla" de la Universidad Complutense de Madrid (Nota 3)





astros en una latitud determinada, a una cierta hora del día. Para manejar con facilidad un astrolabio es necesario operar con sus componentes. En el Astrolabio plano se distinguen las siguientes partes:

1. La Madre

También llamada Ahuecada, es el marco circular para la colocación del Tímpano y la Araña. Se parecería a un "Driver de CDs". (Figura 7-2).

2. Tímpano o Lámina

Placa grabada con las coordenadas de la esfera celeste (almucántaras); incluye el cenit, el horizonte, líneas de altitud, acimut, ecuador y los círculos de Cáncer y Capricornio, que corresponde al 50,5° de latitud. Son discos redondos con datos grabados sobre el firmamento celeste en una cierta latitud geográfica. Son discos intercambiables: CDs. En su conjunto son una "BD". (Figura 7-4).

3. La Araña o Red

La Araña es un Mapa Astral donde el eje central marca la posición de la Estrella polar; la trayectoria del Sol se muestra sobre el círculo eclíptico, el cual está dividido en doce signos Zodiacales. Forma parte de la "Cabeza Lectora" de los Discos (aquí llamados: Tímpanos o Láminas).

4. La Regla

Situada sobre la araña, se usa para alinear la fecha sobre el círculo eclíptico con la hora correcta sobre el círculo horario. Tal vez hiciese de "BUS". (Figura 7-3).

5. La Alidada

Se usa para enfilar mediante las pínulas con las graduaciones en el Dorso del Astrolabio o Dorso de la Madre. Apuntan los resultados. Les llamaríamos "Display".

6. Dorso de la Madre

Todas las observaciones y medidas se realizan en el dorso de la Madre; el círculo graduado que le rodea se denomina Limbo. Hace el papel de "Consola". (Figura 7-5).

El Nocturlabio

Como ya es tarde terminamos diciendo que nocturlabio es un reloj noc-



FIGURA 6. Del Astrolabio Redondo de Libros del Saber de Astronomía de Alfonso X el Sabio. Siglo XIII. Biblioteca Histórica "Marqués de Valdecilla" de la Universidad Complutense de Madrid (Nota 3)

turno, construido para determinar la hora mediante la lectura de la posición variable de los astros en el Firmamento. Tengamos en cuenta que los relojes diurnos, esto es: los "relojes de sol", utilizan la proyección de la sombra solar para determinar la hora. Los relojes nocturnos utilizarán la posición de los astros para conocer la hora nocturna. Pero como no hay sombra solar, porque es de noche, se precisará localizar la posición astral de referencia observando alguna de las estrellas, o constelaciones, que giran dando una vuelta levógira cada 24 horas en el firmamento alrededor de la estrella polar y que al igual que la estrella polar, son visibles desde el

hemisferio norte de la Tierra. En base a la posición del astro que está registrada, o que es localizable en la correspondiente lámina o tímpano, se sabrá la hora que es. ☒





FIGURA 7-1. Astrolabio Plano completo: Madre, Tímpano o Lámina Araña o Red y la Regla para alinear fecha y hora (Máquina completa)



FIGURA 7-2. Astrolabio Plano: Madre, Araña o Red y la Regla para alinear fecha y hora (Esta es la parte que viene a ser usada para la entrada de datos)



FIGURA 7-3. Regla situada sobre la Araña (Esta parte hace de cabeza lectora)

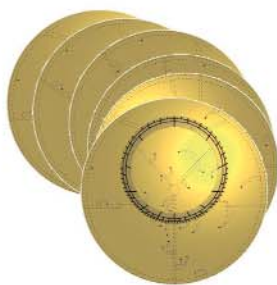


FIGURA 7-4. Astrolabio Plano. En el astrolabio hay tantos discos llamados láminas intercambiables como latitudes. En las latitudes geográficas se admiten diferencias de hasta medio grado de latitud sin cambiar de lámina. (Esta parte asemeja CD's) Esta parte del astrolabio viene a ser una BD de latitudes



FIGURA 7-5. Astrolabio Plano. Dorso de la Madre, donde se realizan todas las observaciones y medidas. Limbo (círculo que rodea) y Alidada giratoria con sus Pínulas (dos orificios) (Esta es la parte que viene a ser usada para la salida de resultados)

Bibliografía

1. El "Stonehenge" Alemán. Madhusree Mukerjee www.scientificamerican.com

Fotos: <http://morgenpost.berlin1.de/archiv2003/030802/>

2. George Peurbach Theoricarum nouarum textus Georgii Purbachii cum... expositione Domini Francisci Capuani de Manfredonia. Item in easden... Syluestri de Prierio per familiaris commentatio. Insuper Jacobi Fabri Stapulensis astronomicum... [In alma Parrhisiorum Academia: caracteribus Michael Lesclencher, sumptibus... Iohannis Parui & Reginaldi Chauderon..., 1515].

3. Libros Antiguos de Física en la Biblioteca Histórica de la Universidad Complutense. Febrero 2006. Universidad Complutense de Madrid. Biblioteca Histórica "Marques de Valdecilla". Calle Noviciado, 3. Madrid. La Biblioteca contiene más de 6000 manuscritos, 728 incunables y 100.000 impresos de los siglos XVI al XVIII. www.ucm.es/BUCM/foa

4. Luis Hidalgo Velayos (L.H.V.). Manuales de El Astrolabio y El Nocturlabio de Hemisferium, Instrumentos Científicos Antiguos, S.L. www.hemisferium.es Madrid, 2006.

5. Tomtom ONE Sistema de navegación para coche completo y portátil vía GPS. Pantalla táctil. Instrucciones habladas. Servicios y extras inteligentes. www.tomtom.com/legal .

6. Astrolabios, Nocturlabios, Sextantes, Octantes y demás instrumentos marítimos de navegación. Librería Náutica San Esteban. www.netcom.es/sesteban c/Marqués de San Esteban, 27 33206 Gijón (Asturias)