Breve historia de la astronomía

Ángel R. Cardona

nowtilus

Colección: Breve Historia
www.brevehistoria.com

Título: *Breve historia de la astronomía*
Autor: © Ángel R. Cardona
Director de la colección: José Luis Ibáñez Salas

Copyright de la presente edición: © 2013 Ediciones Nowtilus, S.L.
Doña Juana I de Castilla 44, 3º C, 28027 Madrid
www.nowtilus.com

Responsable editorial: Isabel López-Ayllón Martínez
Maquetación: Patricia T. Sánchez Cid

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegido por la Ley, que establece pena de prisión y/o multas, además de las correspondientes indemnizaciones por daños y perjuicios, para quienes reprodujeren, plagiaren, distribuyeren o comunicaren públicamente, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, o su transformación, interpretación o ejecución artística fijada en cualquier tipo de soporte o comunicada a través de cualquier medio, sin la preceptiva autorización.

ISBN edición impresa 978-84-9967-504-6
ISBN impresión bajo demanda 978-84-9967-505-3
ISBN edición digital 978-84-9967-506-0
Fecha de edición: Abril 2013

Impreso en España
Imprime: Imprenta Fareso
Depósito legal: M-5769-2013

A mi amor

Índice

Introducción 13

Capítulo 1. Las primeras culturas
y la bóveda celeste 17
El círculo de Goseck 18
El disco celeste de Nebra 20
Megalitos: Carnac y Stonehenge 22
Astronomía en el antiguo Egipto 30
Astronomía babilónica 35
Astronomía antigua china 36
Astronomía precolombina: 39
Cultura maya 39
Cultura azteca 46
Cultura inca 47
Cultura nazca 48
Cultura anasazi 50

Capítulo 2. La Tierra, centro del universo 53
La astronomía en la Grecia clásica 54
Roma y el calendario 63
Oriente entra en escena 65
Las tinieblas científicas de la Edad Media 73

Capítulo 3. La revolución heliocéntrica 83
El Sol, centro del universo: Copérnico 86
Los cálculos se hacen más precisos:
Brahe y Kepler 94
El telescopio nos acerca el firmamento:
Galileo Galilei 101
La observación telescópica: el legado de Galileo ... 113
Las leyes de la dinámica celeste: Newton 120

Capítulo 4. Astronomía moderna 125
La luz nos informa del pasado del universo 127
El movimiento de los cometas 130
Catalogando las estrellas 139
Las matemáticas dinamizan los cuerpos celestes ... 145
Surgen nuevas técnicas instrumentales 155
¿Qué sabemos hasta ahora?:
estrellas, planetas, satélites, asteroides 163

Capítulo 5. La astronomía de nuestro tiempo 169
¿Las estrellas no son inmutables
sino que nacen, evolucionan y mueren? 171
Las galaxias y sus agrupaciones 183
¿Qué son los agujeros negros? 190
Existen planetas fuera del sistema solar 198
El universo se expande.
El *Big Bang* y la historia del tiempo 202
Observaciones astronómicas y nuevas
técnicas instrumentales 211
La astronáutica. El viaje a las estrellas 226

Capítulo 6. El futuro de la astronomía 243
La vida en otros planetas. El proyecto SETI 245
Los agujeros de gusano
y los viajes intergalácticos 260
La energía oscura y el fin del universo 266
¿Y después? ¿Hacia un nuevo principio?
Los universos paralelos 270

Bibliografía 275

Introducción

Este es un libro de magia y de sueños.

La observación celeste comenzó como un intento de averiguar el designio de los dioses, de interpretar sus intenciones y vaticinar sus consecuencias. Los humanos consideraban que todo aquello que ocurriera en los cielos les permitiría conocer los acontecimientos futuros, y los sacerdotes, denominados así o de cualquier otra manera, al servicio de los señores de la Tierra, se encargaban de descifrarlos. De ahí que se imaginase mágico todo aquello que ocurriera en el firmamento celeste; se consideraba como el anuncio una buena cosecha o de un año de hambruna, el éxito en una batalla, el augurio del final de un reinado, o cualquier otra situación que a ojos de los poderosos, o simplemente del pueblo, pudiese afectar gravemente su bienestar.

Y esto trajo dos consecuencias, una positiva como fue el desarrollo del escrutinio del firmamento –la astronomía– y de las técnicas que lo posibilitaron, que sin el mecenazgo de los poderosos nunca habría sido posible; y otra negativa, la consolidación de la creencia popular de que mediante el estudio de los astros –la astrología– se podía conocer nuestro futuro más o menos cercano.

Los orígenes de esta última se remontan a la Babilonia de hace cuatro milenios, pero, como sabemos, se mantienen firmes en la actualidad en la conciencia popular a través de los horóscopos. Estos, en realidad, son las representaciones de las posiciones planetarias de los astros de nuestro sistema solar (los planetas, la Luna y el Sol) en su *viaje* anual sobre el plano por el que se traslada la Tierra respecto a nuestra estrella –la denominada eclíptica–, a través de las doce partes iguales en que se divide la bóveda celeste. Estas regiones incluyen las constelaciones cuyos nombres originan los de los conocidos signos del Zodiaco (Aries, Tauro, Géminis, Cáncer, Leo, Virgo, Libra, Escorpio, Sagitario, Capricornio, Acuario y Piscis). La fecha, hora y lugar de nacimiento de una persona o de un determinado acontecimiento, permite encuadrarla en una región zodiacal, y a partir de eso, mediante una interpretación totalmente subjetiva, los astrólogos realizan sus particulares predicciones.

En la antigüedad, astrología y astronomía estuvieron íntimamente ligadas. La segunda no hubiera podido desarrollarse sin el empuje supersticioso de la primera. Pero, poco a poco, a medida que se levantaban las tinieblas oscurantistas en la historia de la humanidad, ambas se fueron separando hasta que los conocimientos del Renacimiento situaron a la astronomía como la ciencia que hoy conocemos, y desplazaron a la astrología a los terrenos del esoterismo y superchería que le corresponden.

Pero también decimos que este es un libro de sueños.

El sueño del hombre siempre ha sido conocer su origen y su destino. Quiénes somos, de dónde venimos, hacia dónde vamos, no sólo son tres grandes preguntas, son las preguntas por excelencia. Y la astronomía da cumplida respuesta a cada una de ellas.

A lo largo de este libro nos adentraremos en los caminos del conocimiento que nos permitirán contestarlas, y con ello nos descubriremos a nosotros mismos, nos descubriremos volando con nuestra imaginación a esos mundos que de niños imaginábamos, nos descubriremos asombrándonos con las maravillas que el universo contiene, nos descubriremos sorprendiéndonos con el futuro que nos espera en los siglos venideros, nos descubriremos, en suma, disfrutando con el mayor de los espectáculos que la naturaleza pone a nuestro alcance, aquel que nos hace vivir nuestras más fantásticas, prodigiosas e inimaginables ilusiones, porque la astronomía está hecha del material del que se componen los sueños.

1

Las primeras culturas y la bóveda celeste

Es muy sugerente imaginar cómo empezó todo. Cómo un ser humano decidió mirar al cielo *con otros ojos*, ojos escrutadores que no sólo contemplaban el firmamento, sino que eran capaces de ir más allá, y cuándo ocurrió esto.

Inmersos en una bóveda celeste de luces cambiantes y peregrinas, los hombres debieron de preguntarse por su significado y por su influencia en el devenir de los acontecimientos. La mezcla de motivos religiosos, mágicos y algunos razonamientos primarios dieron como resultado diversos escenarios cuyos testimonios hoy conocemos a través de los restos arqueológicos encontrados en la faz de la Tierra.

La arqueoastronomía es actualmente la disciplina científica que intenta iluminar los descubrimientos

arqueológicos mediante los conocimientos astronómicos de las culturas antiguas.

Se considera a *sir* Norman Lockyer (1836-1920), que fue director de la revista *Nature*, el padre de esta disciplina. Sentó sus bases con la publicación del libro *The dawn of astronomy* (1894), y uno de sus primeros trabajos de campo fue, en 1901, la datación astronómica de Stonehenge.

En los años sesenta del siglo pasado, se da un nuevo empuje a la investigación arqueoastronómica con el trabajo del astrónomo Gerald Hawkins (1928-2003), que empleó primitivas computadoras para determinar los alineamientos astronómicos de Stonehenge. Estos estudios alcanzan el estatus de disciplina científica gracias a la obra de Alexander Thom (1894-1985), profesor de ingeniería de la Universidad de Oxford, que con la publicación de su libro *Megalithic sites in Britain* (1967) sentó las bases metodológicas de la arqueoastronomía, disciplina que convertiría en una herramienta muy útil para entender la profunda relación que existía entre la astronomía y la cultura de los pueblos primitivos.

En este primer capítulo comentaremos los más importantes vestigios encontrados de esas culturas e intentaremos darles un significado mediante un viaje virtual en el tiempo que nos permita situarlos en el contexto histórico en el que surgieron.

El círculo de Goseck

Cuando se sobrevuelan los campos cercanos a la ciudad de Goseck, en el estado alemán de Sajonia-Anhalt, se observa un círculo de unos setenta y cinco metros de diámetro que representa los restos del observatorio astronómico más antiguo que se conoce.



El círculo de Goseck, que se haya en esa ciudad alemana, fue construido hacia el V milenio a. C. y parece ser, por los restos encontrados, que se celebraban en él rituales de diversos tipos además de observaciones astronómicas.

Originariamente consistía en cuatro círculos concéntricos, un montículo en el medio, un foso y dos empalizadas de la altura de una persona. Tenía también tres puertas, orientadas al sudeste, al sudoeste y al norte.

Estos restos fueron observados por primera vez desde el aire por un piloto en 1991, pero hasta 2003 los científicos no determinaron la datación de la construcción, que se fechó en torno al 4600 antes de Cristo.

Un observador situado en el túmulo central el día del solsticio de invierno (21 de diciembre en el hemisferio norte), verá salir el Sol por la puerta sudeste y ocultarse por la puerta sudoeste. Estas están separadas exactamente 100º, ángulo que correspondía a las posiciones opuestas del Sol ese día en la época en que se construyó el círculo, según han estimado los científicos.

Las excavaciones realizadas en las cercanías de Goseck han exhumado cabañas, restos de cerámica, una amplia variedad de granos y pruebas de domesticación de animales. En el observatorio se han encontrado también diversos restos de esqueletos humanos a los que se les había arrancado toda la carne antes de enterrarlos, por lo que pudiera ser que en los círculos se realizasen también sacrificios humanos o extraños ritos funerarios.

El disco celeste de Nebra

Este extraño objeto está íntimamente ligado con el círculo de Goseck por su cercanía geográfica, ya que fue encontrado en 1999 a unos veinticinco kilómetros de distancia, en el monte Mittelberg, cerca de Nebra, también en el estado de Sajonia-Anhalt.

La génesis de su hallazgo es del todo detectivesca, ya que unos muchachos que buscaban armas militares abandonadas en la zona dieron con un depósito, rodeado de grandes piedras que lo ocultaban, que contenía un disco clavado verticalmente en el suelo, acompañado de dos espadas, dos hachas, unos brazaletes y un escoplo. Una vez extraídos los restos, los vendieron en el mercado negro de coleccionistas. Uno de los compradores se puso en contacto con los museos de Prehistoria de Múnich y Berlín, y les ofreció los restos por una cantidad exorbitante, a lo que el director de este último, Wilfried Menghin, le manifestó que el propietario legítimo del tesoro prehistórico era Patrimonio Nacional. Después de este frustrado encuentro no hubo más noticias de este asunto hasta que, en 2002, de nuevo aparecieron a la venta objetos del conjunto de Nebra, lo que permitió a la policía poner en marcha una investigación que acabó con la detención de los implicados y la recuperación del tesoro.



El disco celeste de Nebra, que data del II milenio a. C., se realizó en bronce con varias incrustaciones relativas a objetos celestes e incluso con otra serie de ellas que bien podrían utilizarse con fines astronómicos.

Los científicos han datado los objetos en el 1600 a. C., unos treinta y tres siglos después de los restos de Goseck. El disco de bronce de un peso de aproximadamente dos kilos tiene un diámetro que oscila entre los treinta y uno y los treinta y dos centímetros y un grosor de un milímetro y medio en el exterior, que va aumentando hasta los cuatro y medio en el interior. Es ligeramente cóncavo. No se sabe cuál era su color original, ha adquirido una coloración verdosa a causa del revestimiento actual de carbonato de cobre.

Una vez estudiado y analizado el disco celeste, se comprobó que el originario había sufrido una serie de modificaciones a lo largo de los años a medida que iban avanzando los conocimientos y quizá también debido a las variaciones que experimentaba su uso. Se han podido constatar hasta cuatro fases:

1. Incrustación de un disco solar, una Luna creciente y treinta y dos estrellas que parecen representar las Pléyades que desaparecen del cielo boreal en primavera y reaparecen a principios del otoño.
2. Se añaden dos arcos separados 82,5º en el horizonte, orientados este-oeste, que representan la salida y puesta del Sol.
3. Se añade una barca solar entre los dos arcos del horizonte como símbolo religioso.
4. Hasta un total de treinta y ocho perforaciones en el borde, distribuidas en espacios regulares, lo que sugiere el intento de emplear el disco periódicamente.

Ambos objetos sugieren que los pueblos del Neolítico y de la Edad del Bronce fueron capaces de hacer ya en aquel tiempo mediciones astronómicas y, además, con muchísima más precisión de la que los científicos pensaban hasta entonces.

Megalitos: Carnac y Stonehenge

Allá por el 10000 a. C. las culturas prehistóricas comienzan a evolucionar en su modo de vida pasando de ser cazadores, pescadores y recolectores a adoptar una forma más sedentaria y convertirse en agricultores y ganaderos. Se trata del paso continuo del Paleolítico al Mesolítico, que acaba culminando allá por el 6500 a. C., en Europa, en el período Neolítico.

Es en esta época cuando surge la llamada cultura megalítica, término que procede de las palabras griegas *mega*, 'grande', y *lythos*, 'piedra', que dura hasta la Edad del Bronce. Se caracteriza dicha cultura por la construcción de monumentos y grandes esculturas de piedra, de los que se pueden encontrar restos en todo el mundo, aunque en nuestro caso vamos a ceñirnos a la que se desarrolló en la Europa atlántica y el Mediterráneo Occidental.

Las construcciones megalíticas que se han encontrado corresponden principalmente a dos tipos de asentamientos, los funerarios y los religiosos.

A los primeros pertenecen los *dólmenes*, término procedente del bretón que significa 'mesa de piedra' (de *dol*, 'mesa' y *men*, 'piedra') y que, por lo general, consisten en varias losas hincadas en la tierra en posición vertical y otra de cubierta apoyada sobre ellas en horizontal. El conjunto conforma una cámara que, cuando se sujeta rodeándola con tierra o piedras, que pueden llegar a cubrir las losas verticales total o parcialmente, forman una colina artificial, un *túmulo*, que reconocemos como lugar de enterramientos.

A los segundos pertenecen los *menhires*, término que significa 'piedras largas' y que resulta de la unión de dos palabras también bretonas: *men*, 'piedra', e *hir,* 'larga'. Algunos de ellos se empleaban con fines funerarios, quizá a modo de lápidas, pero otros tenían significado religioso.

La combinación de ambos da lugar a los *alineamientos* y a los *crómlech*.

Los alineamientos de menhires consistían en ordenamientos lineales de estas piedras, colocadas a intervalos más o menos regulares a lo largo de un eje o de varios. El más famoso es el de Carnac, en Francia.

Los crómlech, término procedente del galés, que significa 'piedra plana colocada en curva' (de *crown*,



Los alineamientos de Carnac se realizaron entre el III y IV milenio a. C. en esa población de la Bretaña francesa. Están formados por menhires y crómlech y servían para observar las diversas fases de los movimientos de algunos cuerpos celestes.

'curvada', y *lech,* 'piedra plana'), constituyen monumentos megalíticos formados por piedras o menhires clavados en el suelo y que adoptan una forma circular o elíptica. El más conocido es el de Stonehenge, en Inglaterra.

Comenzaremos comentando el más antiguo, el alineamiento de Carnac (4500 a. C.-2000 a. C.). Las piedras que lo formaban eran originariamente unas diez mil, de las que hoy sólo quedan cerca de tres mil, distribuidas en cuatro grandes agrupamientos: Le Ménec, Kermario, Kerlescan y Le Petit Menéc.

El agrupamiento de Le Ménec está formado por 1099 menhires dispuestos en once hileras de cien metros

de ancho por 1,2 kilómetros de largo. Es el mayor de los cuatro. Las hileras no son rectas, sino que describen una suave curva hacia el nordeste. Está flanqueado por dos crómlech uno oriental y el otro occidental.

Sin embargo, el más famoso es el alineamiento de Kermario, situado al este del anterior, que posee 982 menhires en diez hileras que se extienden a través de 1,2 kilómetros. Aquí se hallan las piedras más grandes del grupo de Carnac: la mayor supera los siete metros de altura.

Al este se encuentra el alineamiento de Kerlescan, que consta de quinientas cuarenta piedras, organizadas en trece hileras de ciento treinta y nueve metros de ancho y ochocientos ochenta de largo. En su extremo occidental hay un crómlech de treinta y nueve menhires. Siguiendo en esa dirección se encuentra por fin el agrupamiento de Le Petit Menéc, que en realidad podría ser una extensión del de Kerlescan y que sólo cuenta con unos cien menhires.

El papel desempeñado por estos alineamientos no queda claro, desde el puramente ritual al funerario, pasando por el mágico o astronómico de aquellos días. Los druidas, que eran los hechiceros o sacerdotes de estas culturas, bien pudieron utilizarlos para sus fines religiosos o mágicos que entonces se mezclaban entre sí. El francés Jacques Cambry, en 1794, fue el primero que sostuvo que las piedras de Carnac se refieren a cuerpos celestes, estrellas, planetas o signos del zodiaco. En 1970, el ingeniero británico Alexander Thom empleó las ideas vertidas por el astrónomo Gerald Hawkins en sus estudios sobre Stonehenge y las aplicó a Carnac. Este científico afirma que Carnac es un observatorio astronómico apto para predecir eclipses, posiciones de la Luna e incluso los solsticios y equinoccios solares, lo que a modo de calendario les permitía a sus constructores en realidad conocer los momentos más importantes del ciclo anual para su vida agrícola.

Como comentamos anteriormente, el crómlech más representativo es el de Stonehenge, situado en la llanura caliza de Salisbury, condado de Wiltshire, a unos cien kilómetros al oeste de Londres, en Inglaterra. Se trata de una de las más fascinantes construcciones de la historia, no sólo por su origen, antigüedad o complejidad, sino por los enigmas que plantea todavía hoy a los investigadores.

Se desconoce su finalidad, aunque bien hubiera podido utilizarse como templo religioso, monumento funerario, complejo astronómico para predecir estaciones o incluso para todas estas funciones.



El monumento megalítico de Stonehenge, situado en Salisbury (Inglaterra), se construyó en tres fases entre el IV y el II milenio a. C. Su finalidad, hoy en día, no se conoce totalmente, puesto que cumple con las necesidades de un templo religioso, un monumento funerario y sobre todo, con las de un centro astronómico.

Los primeros escritos de los que tenemos referencia en cuanto a este complejo datan de la Edad Media y debemos agradecérselos a Geoffrey de Monmouth (hacia 1100-1154 d. C.), obispo de San Asaph, que lo califica como un monumento a la «Danza de los Gigantes», aunque también sugiere que pudiera ser un lugar de enterramiento masivo de enemigos del rey. No en vano, *Stonehenge* significa 'piedra del ahorcado'. Más adelante, en el siglo XVII, el rey Jacobo I de Inglaterra encargó su investigación al arquitecto Iñigo Jones, que llegó a la conclusión de que era un templo romano dedicado a las deidades celestes.

Su supuesto origen retrocedió varios siglos cuando John Aubrey (1626-1697), escritor y estudioso de los monumentos megalíticos de Inglaterra, sugirió que Stonehenge era un templo construido por los druidas, teoría que también defendía en la misma época el médico y masón William Stukeley (1687-1765), famoso por relatar la «historia de la manzana», por todos conocida, al redactar la biografía de su amigo *sir* Isaac Newton. Con el tiempo, todas estas creencias fueron convirtiendo Stonehenge en un centro mágico, y tanto fue así que los miembros de la Antigua Orden Unificada de Druidas, creada en 1833, tomaron estos restos arqueológicos como centro de culto hasta 1985, año en que las autoridades británicas decidieron hacerse cargo de su protección y conservación, y en el que prohibieron la celebración de este tipo de rituales.

La construcción cuenta con diversos componentes: trilitos o dólmenes (dos pilares de piedra de poco más de cuatro metros, coronados por un dintel), monolitos o menhires (de unos dos metros hasta de ocho el mayor), y el crómlech, entre otras.

Su estructura se compone de una zona interior y de otra exterior.

La zona interior está delimitada por un círculo de casi treinta metros con treinta columnas rectangulares coronadas con dinteles (de los que hoy sólo existen algunos), a continuación hallamos un segundo anillo con sesenta menhires de piedra azulada de casi dos metros de altura cada uno; más hacia el centro se encuentra una formación en herradura con cinco trilitos de gran tamaño que a cada lado tienen otros dos de tamaño decreciente. Si seguimos avanzando, existe otra formación en forma de herradura con diecinueve menhires de piedra azul de una altura inferior a los anteriores, y ya en el centro se encuentra la denominada Piedra del Altar, de 4,8 metros de largo, que yace sobre el terreno y resulta muy brillante a la exposición solar por contener aluminio en grandes cantidades.

La zona exterior comienza con dos círculos con treinta agujeros cada uno, llamados agujeros Y y agujeros Z. Más al exterior, el círculo de Aubrey (en honor a su descubridor, *sir* John Aubrey) con cincuenta y seis agujeros que circunvalan el conjunto. A continuación, dos monolitos de 2,7 y 1,2 metros respectivamente, y dos montículos de tierra compactada, dispuestos alternadamente, llamados las Cuatro Estaciones, que forman un rectángulo perfecto. Sigue un foso circular de 97,5 metros de diámetro que rodea todo lo anterior, y un camino procesional de veintitrés metros de ancho y tres kilómetros de longitud, aproximadamente, que corta el círculo de Aubrey y el foso. Por último, encontramos la denominada Piedra Talón, de poco más de seis metros de alto y un peso superior a las treinta y cinco toneladas, situada a treinta y siete metros hacia el noroeste del pórtico, por el camino de acceso.

En realidad, esta construcción se llevó a cabo en tres fases perfectamente diferenciadas y en un período de tiempo de unos 1.500 años. La primera comenzó alrededor del 2800 a. C., aunque se han encontrado

restos anteriores que se remontan al 3100 a. C. Se empezó construyendo el foso circular más exterior y la estructura denominada Cuatro Estaciones, así como la Piedra Talón. La segunda fase comienza hacia el año 2100 a. C., que es cuando se erige casi todo el conjunto, dejando para la tercera fase, hacia el 1500 a. C., la colocación de la Piedra del Altar así como la recolocación de los menhires azulados hacia el interior del círculo, tal y como se encuentran en la actualidad. Alrededor del 1100 a. C. se abandona Stonehenge.

Como curiosidad, y con el fin de hacerse una idea aproximada de la magnitud del proyecto, es preciso indicar que las piedras de arenisca azul provenían de las montañas de Precelly, situadas a trescientos veinte kilómetros en el sudoeste de Gales. Las piedras silíceas, algunas de las cuales llegaban a pesar hasta veintiséis toneladas, se trajeron desde las colinas de Malborough, a unos treinta kilómetros al norte, y la Piedra del Altar fue acarreada desde el sur de Gales.

El objetivo astronómico de Stonehenge quedó patente gracias al astrónomo británico *sir* Norman Lockyer (1836-1920), que se percató de que mirando hacia la Piedra Talón podía observar con gran exactitud el sitio por donde sale el Sol en el solsticio de verano, el 21 de junio.

Asimismo, los dos montículos y menhires denominados las Cuatro Estaciones, ubicados en el foso circular, están alineados para marcar las salidas y puestas de Sol durante los solsticios de verano e invierno. Estos objetos también señalan la salida y puesta de la Luna en esos solsticios.

En la actualidad sabemos que Stonehenge originalmente se construyó como templo dedicado a mostrar los movimientos del Sol y de la Luna: se trataba de un arcano observatorio astronómico. Algunos investigadores han querido llegar más lejos y han propuesto



Una de las maravillas de Stonehenge es contemplar el solsticio de verano a través de la estructura denominada las Cuatro Estaciones. También desde esa posición se puede observar el de invierno, así como la salida y la puesta de la Luna en esas fechas.

que en este observatorio también se pueden estudiar los alineamientos lunares e incluso predecir los eclipses de Sol, pero no hay comprobaciones fidedignas al respecto. Posiblemente, con el tiempo la piedra del ahorcado, monumento declarado Patrimonio de la Humanidad por la Unesco, todavía nos proporcione nuevas sorpresas.

Astronomía en el antiguo Egipto

Si ha habido un pueblo que haya vivido con más intensidad los ritos religiosos relacionados con su influencia en la vida cotidiana y en su viaje a la vida eterna, ese

ha sido el pueblo egipcio, cuya civilización se extendió convencionalmente desde el 3150 a. C. hasta el 31 a. C., cuando las tropas romanas lo conquistaron.

Bien sabido es que eran enfervorizados adoradores del dios del Sol, que denominaban Ra, a quien agradecían o solicitaban sus favores y del que los faraones constituían su encarnación en la tierra.

Como en cualquier otra cultura arcaica, eran los sacerdotes los encargados de realizar las ofrendas y los rituales. Algunos de ellos se encargaban de escrutar los cielos durante el día estudiando al astro rey y por las noches vigilando las estrellas y los otros cuerpos celestes con gran dedicación.

Su más conocida aportación en este campo fue el calendario solar, pues fue el primero del que tenemos constancia en la historia, y la base del nuestro. Se encuentra detallado en el denominado papiro Rhind, escrito durante el reinado de Apofis I, que resulta ser una copia de un documento más antiguo, del siglo XIX a. C., aunque se piensa que se empleaba ya en el siglo XXVIII a. C. Constaba de doce meses de treinta días cada uno y cinco días adicionales, los *epagómanos*, en los que se festejaba el nacimiento de cinco deidades egipcias: Osiris, Horus, Seth, Isis y Neftis.

Los egipcios comenzaron empleando un calendario lunar, pero comprobaron que les resultaba inútil para pronosticar la llegada del mayor de sus acontecimientos: la crecida del Nilo y la consiguiente inundación y fertilización de sus tierras. En cambio, el calendario solar permitía a los sacerdotes predecirla. La primera aparición de la estrella Sirio por el horizonte este de Menfis, su capital en aquellos tiempos, coincidía con el desbordamiento del Nilo y fijaba la primera de sus tres estaciones, la inundación, que comenzaba a finales del verano y duraba todo el otoño; la segunda, la siembra, que duraba el invierno alcanzando hasta el

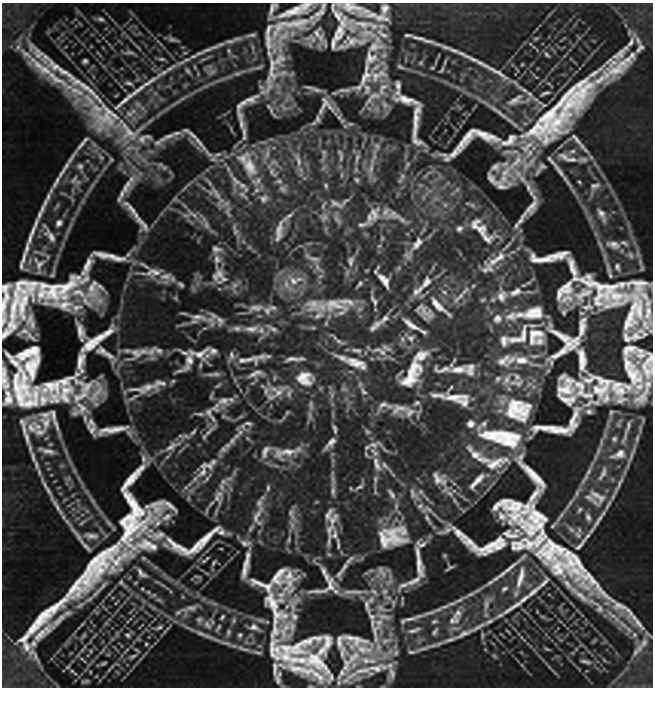
comienzo de la primavera, y la tercera, la recolección, la cual sucedía durante la primavera y abarcaba todo el verano.

Dado que el año solar dura algo más de los 365 días, y con el fin de que cada año las festividades no se desplazasen un día cada cuatro años, de manera que con el tiempo se acababa celebrando el verano en invierno, los sacerdotes egipcios decidieron en Canopus –ciudad portuaria cerca de Alejandría–, reformar el calendario añadiéndole un día cada cuatro años; es decir, existiría un año de 366 días: había nacido nuestro año bisiesto.

Distinguían hasta cuarenta y tres constelaciones y dividían el tiempo en treinta y seis decanos de cuarenta minutos cada uno, lo que les daba los 1.440 minutos de nuestro día. Construyeron relojes, el de Sol y el de agua –clepsidra–, para medirlo. Incluso fabricaron el *merkhet*, un instrumento para apreciar con bastante precisión el alineamiento estelar con el objetivo de medir el tiempo durante la noche, cuando eran inútiles los relojes de sol.

Son muchas las teorías acerca de las alineaciones de los templos y las pirámides egipcios con determinados puntos estelares, aunque la mayor parte no son ciertas. Entre las más verosímiles se encuentra la que supone que el templo de Amón-Ra en Karnak se construyó de manera que en el orto y en el ocaso del solsticio de verano, la luz del Sol entraba en el templo a través del eje del santuario, para así fijar la fecha con exactitud.

Otro de los restos astronómicos más destacados es el llamado Zodiaco de Dendera, un magnífico bajorrelieve esculpido en el pórtico de una cámara dedicada a Osiris en el templo de Hathor en Dendera, cerca de Luxor. Parece ser que el relieve data del 50 a. C. –finales del período Ptolemaico– y representa las constelaciones de Libra y Tauro. Actualmente se conserva en el Museo del Louvre, en París.



Grabado del siglo XIX que representa el Zodiaco de Dendera, originalmente esculpido hacia el 50 a. C. en el pórtico de una cámara dedicada a Osiris en el templo de Hathor. Actualmente el bajorrelieve original está expuesto en el parisino Museo del Louvre.

Por último, y como un reflejo más de la influencia que atribuían a los acontecimientos celestes en su vida cotidiana y en su *viaje* tras la muerte, es digno de mención el hecho de que los techos de muchas de las tumbas faraónicas halladas en el Valle de los Reyes estén adornados con motivos astronómicos.