



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Trabajo Fin de Grado

Astronomía en el Antiguo Egipto

Alumno: Cristina Moreno Garrido

Tutor: Prof. D. Alejandro Jiménez Serrano

Dpto: Antropología, Geografía e Historia

Junio, 2014

0.-Resumen y palabras claves.....	4
1.-Introducción.....	4
2.-Cosmovisión egipcia.....	5
2.1.-Cosmogonía Helipolitana.....	5
2.2.- Cosmogonía Menfita.....	6
2.3.-Cosmogonía Hermopolitana.....	7
2.4.-Cosmogonía de Esna.....	7
2.5.-Cosmogonía Tebana.....	8
2.6.-El fin del universo.....	8
3.-El astrónomo.....	10
4.-Calendario egipcio.....	11
4.1.-Calendario civil.....	11
4.2.-Calendario lunar.....	13
4.3.-Estabilidad del calendario civil.....	14
5.-Medición del tiempo.....	16
5.1.-Relojes estelares diagonales.....	16
5.2.-Relojes de tránsito decanal.....	19
5.3.-Relojes ramésidas.....	19
5.4.-Clepsidras.....	21
5.4.1.-Clepsidra de flujo exterior.....	21
5.4.2.-Clepsidra de flujo interior.....	22
5.5.-Relojes solares.....	23
5.5.1.-Relojes de sombra.....	23
5.5.2.-Relojes de sol.....	24
6.-Astros del firmamento.....	25
6.1.-El Sol y la Luna.....	25
6.2.-Los eclipses.....	25
6.3.-Los planetas.....	26
6.4.-Cometas, estrellas fugaces y meteoritos.....	28
6.5.-La Vía Láctea.....	29
6.6.-Listas de estrellas y constelaciones.....	29

6.6.1.-Techo astronómico.....	30
6.6.2.-Planisferio de época ptolemaica.....	32
6.7.-Constelaciones egipcias.....	33
6.7.1.-Constelaciones boreales y circumpolares.....	33
6.7.2.-Cálculo de la meridiana en los techos astronómicos.....	36
7.-Conclusiones.....	38
8.-Metodología.....	38
9.-Anexo Imágenes.....	39
10.-Bibliografía.....	52

0.-Resumen y palabras clave

El trabajo analiza la importancia de la astronomía en el antiguo Egipto, muestra su influencia en la sociedad egipcia y cómo sirvió de base para establecer la medida del tiempo gracias al conocimiento de los movimientos de los cuerpos celestes.

Antiguo Egipto, Astronomía, Cosmogonía egipcia, Calendario, Constelaciones.

1.-Introducción

A partir del siglo XIX se recuperó la civilización egipcia tras el desciframiento de los jeroglíficos, lo que permitió leer los textos egipcios. Aunque los egipcios dejaron por escrito muchos de sus conocimientos, a nosotros tan solo nos ha llegado una pequeña parte.

En la antigüedad, la astronomía tuvo un importante papel pues no existía la contaminación lumínica. Así, la bóveda celeste se contemplaba de forma cotidiana mucho más de lo que se hace actualmente.

Todas las grandes civilizaciones han tenido observadores de la bóveda celeste, los cuales disfrutaban de una situación de prestigio en sus respectivas sociedades.

Respecto a la astronomía en el Antiguo Egipto, tenemos un conocimiento muy fragmentado; lo que conocemos es gracias a inscripciones funerarias y pequeños documentos que pertenecen a diferentes épocas.

El objetivo de este trabajo es explicar qué nos ha llegado sobre los conocimientos que tenían los egipcios de la bóveda celeste, qué cuerpos celestes conocían y para qué utilizaban estos conocimientos observados en el firmamento.

A lo largo del trabajo trataremos diferentes temas. Veremos cuál era el origen del cosmos para los egipcios, lo que nos dará una visión sobre cómo concebían el cielo y los elementos que aparecían en él (estrellas, planetas y demás cuerpos celestes) y cómo se apoyaban en estos cuerpos para medir el tiempo, ya que se basaban en el movimiento de los cuerpos celestes para ello.

Para una mayor comprensión sobre los temas tratados, en el Anexo Imágenes encontraremos un conjunto de figuras a las que se hará referencia durante los capítulos tratados.

2.-Cosmovisión egipcia

Para entender por qué los egipcios consideraban los cuerpos celeste de una manera y no de otra debemos conocer primero cual era la visión que tenían ellos del mundo, sobre todo acerca de su origen.

Los egipcios explicaron el universo a través de la religión. El análisis de los textos religiosos nos permite comprender cómo concebían su universo.

Hay diferentes tradiciones cosmogónicas egipcias; las principales son: la heliopolitana, la menfita y la hermopolitana, aunque hay también otras menos conocidas, las cuales veremos en este apartado. Cada una de ellas tiene un desarrollo teológico diferente, aunque las descripciones sobre el mundo son muy similares. La situación que se repite en toda ellas es que antes de la Creación existían unas aguas primordiales (*nun*) que contenían la esencia vital del demiurgo y en un momento dado, se activó para crearse a sí mismo y continuar con el resto de la creación.

2.1.-Cosmogonía Heliopolitana

Los textos referentes a la creación según la teología heliopolitana tienen un fondo común a pesar de estar distanciados en el tiempo.

Heliópolis tuvo originalmente un papel importante en la cosmogonía. Fue la ciudad del dios Ra y fue la sede de uno de los centros religiosos más importantes de Egipto. Durante la IV dinastía, el mismo rey se tituló como Hijo de Ra.

La cosmogonía heliopolitana fue la más importante y de la que más información ha llegado a nosotros. Las referencias más antiguas aparecen en los *Textos de las Pirámides* (2300 a.C.). En ellos podemos encontrar tradiciones y mitos anteriores a la V dinastía y sirvieron de base a los manuales para el Más Allá como fueron los *Textos de los Sarcófagos*, el *Libro de los Muertos* y otros libros funerarios, donde podemos encontrar, entre fórmulas mágicas, explicaciones y descripciones sobre la creación del mundo.

En esta cosmogonía, Ra aparece bajo la forma de demiurgo y se le llama Atum. En los *Textos de los Sarcófagos* se dice de Atum “el que hizo el cielo, el que creó todo lo que existe, el que emergió como tierra y creó la simiente, el señor de lo que existe, que otorgó vida a los dioses”¹.

Según la tradición heliopolitana, en el principio el dios Atum estaba en el océano

¹Pinch (2004: 111)

primordial (*nun*), inerte, y no existía nada y sólo había oscuridad. Para los egipcios, la idea de la nada absoluta la entendían como un lugar de espacio ilimitado que estaba ocupado por las aguas oscuras del *nun* y rodeado por la oscuridad absoluta, diferente a la de la noche, pues aún no se había creado ni el día ni la noche.

Cuando Atum se encontraba en el *nun* se le define como una serpiente de numerosas colas. La serpiente representaba el caos primigenio, el cual irá desapareciendo conforme vaya avanzando la Creación. La serpiente sería una representación de la no existencia.

Atum es un dios que se creó así mismo y creó a los demás dioses tras emerger del *nun* junto con la colina primordial.

Atum no siempre aparece mencionado como único dios creador; en otras ocasiones los textos hacen referencia a Ra y Khepri, que son el mismo dios bajo aspectos diferentes.

La leyenda de la Creación se recoge en el tercer capítulo de un papiro procedente de Tebas, escrito durante el siglo IV a.C. en el que se incluye el *Libro del conocimiento de las creaciones de Ra y la destrucción de Apep*³.

Los primeros dioses creados son partes del universo contemplado por los egipcios. Shu y Tetnut son divinidades relacionadas con el aire, Gueb es el dios de la tierra y Nut la diosa del cielo. Shu separaba a Nut de Gueb (el cielo de la tierra), como podemos observar en la figura 26.

2.2.-Cosmogonía Menfita

Menfis fue la capital de Egipto durante la mayor parte de la historia del Antiguo Egipto.

En la teología menfita, el dios Ptah es el que tiene el protagonismo de la Creación. El mayor desarrollo de esta teoría se produjo durante el Imperio Nuevo.

Ptah es un dios de carácter ctónico, al contrario que Ra o Atum que están relacionados con el Sol. El texto más completo sobre la cosmogonía es un himno a Ptah, conservado en un papiro del museo de Berlín (p. Berlín 2048) de la época de Ramsés VI⁴ (1145-1139 a.C.). Este papiro define a Ptah como el padre de los dioses y el más viejo de todos, incluidos los que estaban al principio de los tiempos. Ptah se describe

³Lull (2005: 25)

⁴Pinch (2004: 181)

como el que estaba antes del principio de la creación y como el que dio forma a todo lo que vino tras él.

Al igual que Atum en la cosmogonía heliopolitana, Ptah también se hizo a sí mismo; en su estado inicial, Ptah, combinó las fuerzas masculinas y femeninas para originarse a él mismo. A diferencia con la cosmogonía heliopolitana, Ptah llevó a cabo la creación a partir de su corazón, que fue quien diseñó lo que debía ser creado, pues para los egipcios la sabiduría residía en el corazón en vez de en el cerebro.

La Piedra de Shabaka (BM 498), un importante documento de la cosmogonía menfita que fue escrito durante la dinastía XXV⁵ (722-655 a.C.), refleja cómo aunque fuese el corazón de Ptah el que idease las formas que debían ser creadas, en realidad fue la palabra la que las creaba.

Con el pensamiento, Ptah creó en su corazón todas las cosas, y con la palabra les dio forma. El uso de la palabra como método de Creación se repite en numerosos textos. Ptah es un principio intelectual de Creación, es una síntesis completa de intelecto y de él surgió toda la vida.

2.3.-Cosmogonía Hermopolitana

Esta explicación mitológica se desarrolló en la ciudad de Hermópolis⁸. En esta teología, son cuatro parejas de dioses los responsables de la creación. Los dioses de la ogdóada (figura 27) se asentaron durante el Imperio Nuevo, con los nombres de Nun, Nunet, Hehu, Hehet, Kek, Keket, Amón y Amonet. Estos dioses representan las fuerzas más importantes del caos primigenio bajo sus formas masculinas y femeninas; Nun y Nunet simbolizan las aguas primordiales, Hehu y Hehet el espacio ilimitado, Kek y Keket la oscuridad, y Amón y Amonet la invisibilidad y lo oculto.

Estos ocho dioses existían antes de la Creación en el *nun*, y una vez que empezaron a actuar, crearon el huevo primordial, y de ahí nació todo lo que fue creado.

2.4.-Cosmogonía de Esna

Esna es una ciudad del Alto Egipto, donde existía un templo dedicado a Khnum.

La cosmogonía de Esna se fecha en la época del emperador romano Trajano. En

⁵Lull (2005: 31)

⁸Fue una importante ciudad del Alto Egipto. Tenía un culto dedicado al dios Thot y a la ogdóada.

esta cosmogonía, el demiurgo es Khnum, un carnero que dio forma en un alfar a los dioses y los hombres. Khnum existía desde el principio, y es antecesor de todos los demás dioses, siendo él el mayor y primordial de todos. Khnum llevó a cabo su Creación a partir del uso de un torno alfarero.

2.5.-Cosmogonía Tebana

En la cosmogonía tebana los teólogos entremezclaron tradiciones propias de otras cosmogonías, buscando la manera de fortalecer a su dios local, a Amón. Amón formaba parte de la ogdóada de la cosmogonía de Hermópolis, lo que suponía que era una de las fuerzas y esencias vitales del universo antes de la creación.

Los sacerdotes tebanos idearon un mito donde Amón era el primer dios en existir y era él el que creó al resto de dioses de la ogdóada. Amón fue el responsable de provocar el despertar de las fuerzas de la Creación.

2.6.-El fin del universo

Aunque se podría pensar que una vez creado el universo, el mundo y los dioses serían algo eterno, el Libro de las Puertas (de la época ramésida, 1190-1077 a.C.) hace referencia a que los dioses pueden caer en el mundo de los muertos⁶. El demiurgo, al igual que podía crear vida, también podía quitársela a otros dioses.

Esta muerte de las divinidades puede ser entendida como una forma de renovación de la fuerza vital. Por ejemplo, Ra cada noche desciende al mundo de los muertos para volver a renacer cada mañana.

El texto que más datos nos da sobre el fin del universo es el capítulo 175 del Libro de los Muertos⁷. Narra cómo el mundo creado por el demiurgo, se ha encontrado siempre sujeto a la intervención de las fuerzas del caos; y que llegará un momento en el que se vuelva al estado primordial del universo, donde el Creador volverá a su antigua forma en las aguas primordiales.

“¿Qué sucede con (mi) tiempo de vida?, [pregunta Osiris]; y así dijo él [Atum]: tú vivirás por millones (de años), un tiempo de millones (de años). Sin embargo, yo destruiré todo lo que he creado.

Esta tierra volverá al nun, al agua primordial, tal y como fue en su comienzo.

⁶Lull (2005: 39)

⁷Kemp (2007)

Yo sobreviviré junto con Osiris, después de que yo me transforme en otras serpientes, las cuales no conocen los hombres y no han visto los dioses.”

El universo era concebido como cíclico, al igual que el renacer del Sol cada mañana. Al principio solo existía el *nun*, el océano primordial, el “no ser”, la “nada”; el *nun* llegó a su fin con la creación, pero ésta tendría un fin que consistía en una vuelta al origen.

3.-El astrónomo

Hoy en día, el astrónomo es la persona que se dedica a estudiar los astros y la mecánica celeste. En el antiguo Egipto, las observaciones del cielo las realizaban los sacerdotes y se encargaban, principalmente de seguir las estrellas y medir el paso de las horas. El astrónomo se situaba en las terrazas y en los techos superiores de los templos y palacios. Desde allí contemplaban la bóveda celeste y su tarea principal era señalar el orto, tránsito u ocaso de las estrellas que tenían seleccionadas como marcadoras de las horas.

En Egipto, la astronomía se desarrolló junto con la religión, pero no tuvo nada que ver con la astrología y la adivinación, al contrario de lo que ocurría en Mesopotamia.

Los astrónomos dividían las horas del día y de la noche mediante la observación de la bóveda celeste. Eran los conocedores de todo lo que se veía en el cielo y conocían los ciclos del movimiento de las estrellas.

Los conocimientos astronómicos de los sacerdotes egipcios eran incluidos en la liturgia religiosa egipcia. Hemos de suponer que todo ello era desconocido para todo aquel que fuera ajeno al sacerdocio debido a su carácter sagrado.

La culminación o tránsito de una estrella es el momento en que dicha estrella alcanza su mayor altura sobre el horizonte, coincidiendo con su paso por el meridiano central, es decir, la línea imaginaria que divide de norte a sur la bóveda celeste en dos hemisferios. El orto helíaco de una estrella es el momento en que ésta, tras la conjunción, es nuevamente visible en el horizonte este antes de que la luz del Sol en su amanecer la haga desaparecer.

La observación del orto u ocaso de un astro no requería ningún instrumento complementario, ya que la aparición por el horizonte este o la desaparición por el oeste de un objeto celeste señalaba el momento en cuestión. Cuando se buscaba calcular las culminaciones estelares o la meridiana o eje norte-sur de la bóveda celeste, se solía utilizar a un segundo astrónomo y a veces se servían de algunos instrumentos de observación muy rudimentarios, como el *bay*, que consiste en un nervio de hoja de palmera en cuya parte superior se le ha hecho una ranura, de modo que a través de la ranura el astrónomo observaba las estrellas que llegaban a su culminación.

Otros de los instrumentos empleados por los astrónomos, como clepsidras, relojes estelares diagonales, relojes ramésidas o relojes de Sol eran empleados para medir el tiempo, pero no eran instrumentos de observación.

4.-El calendario egipcio

Mediante la observación de los movimientos de los cuerpos celestes, los egipcios fueron capaces de establecer un calendario.

Lo que buscaron fue controlar el tiempo para organizar la sociedad. El calendario egipcio se basaba en la observación de la Luna y las estrellas, que definían el calendario y regulaban la celebración de las festividades religiosas. Estas observaciones las realizaba el astrónomo (que solía ser uno de los sacerdotes del templo) desde lo alto del templo. El control del tiempo permitía organizar las fechas de los acontecimientos religiosos y otras fechas necesarias para actividades agrícolas, sociales o administrativas. Los egipcios comenzaron a medir el tiempo, no tanto por cuestiones religiosas, sino más bien debido a cuestiones prácticas.

Ellos fueron los primeros, dentro de las culturas mediterráneas, en utilizar un calendario, el cual se guiaba a partir de los astros. Los calendarios de mayor repercusión que se han utilizado a lo largo de la historia (el calendario juliano desde el año 45 a.C. y el calendario gregoriano desde 1582 d.C.) derivan del calendario civil egipcio.

Los egipcios tenían dos calendarios principales: el calendario civil y el calendario lunar.

4.1.-El calendario civil

Se desconoce la fecha en la que se comenzó a utilizar el calendario civil. En los Textos de las Pirámides del Imperio Antiguo (último tercio del III milenio a.C.) aparecen mencionados los días epagómenos (véase más abajo), mostrando con esto que ya se utilizaban desde entonces.

Es el calendario egipcio más conocido. El calendario civil tenía 365 días exactos¹; tenía tres estaciones con cuatro meses, los cuales tenían 30 días cada uno, dando un total de 360 días repartidos en 12 meses. A estos se les sumaban cinco días (días epagómenos), dando como resultado 365 días. A esos cinco días se los llamaba “nacimiento de los dioses”, ya que se pensaba que esos cinco días eran los correspondientes a los días del nacimiento de Osiris, Horus, Seth, Isis y Neftis.

Las semanas eran de diez días, cada mes tenía tres semanas y había un total de 36 semanas al año. El décimo día de la semana era un día festivo². Los meses y los días

¹ Sánchez (2000: 60)

²Sánchez (2000: 73)

no recibían un nombre concreto, eran numerados, con la excepción del día 30, que se denominaba “*rky*”.

La primera estación del año se denominaba “*akhet*” (inundación o crecida), aproximadamente desde mediados de julio a mediados de noviembre; la segunda “*peret*” (salida o renacer), desde mediados de noviembre a mediados de marzo; y la tercera “*shemu*” (cosecha), desde marzo hasta mediados de junio³. Como se puede observar, los nombres de las estaciones estaban relacionados con la agricultura, donde se reflejan los momentos de la crecida del Nilo en la primera estación, el nacimiento de las plantaciones en la segunda estación, y, la recogida de la cosecha en la tercera estación.

Los egipcios no contaban los años desde un punto inicial, sino que hacían referencia al año del monarca. Para escribir una fecha primero especificaban el año de reinado, a continuación se expresaba la estación, después el mes de la estación y el número de día.

A partir del Imperio Nuevo (mediados del II milenio a.C.) los meses recibieron un nombre⁴:

- I *akhet* (primer mes de la primera estación): Thoth
- II *akhet*: Phaophi
- III *akhet*: Hathyr
- IV *akhet*: Choiak
- I *peret*: Tyby
- II *peret*: Mecheir
- III *peret*: Phamenoth
- IV *peret*: Pharmouthi
- I *shemu*: Pachons
- II *shemu*: Payni
- III *shemu*: Epeiph
- IV *shemu*: Mesore

La mayoría de los nombres estaban dedicados a divinidades. Estos nombres de los meses del calendario civil provienen del calendario lunar egipcio.

La primera estación del año estaba fijada por la aparición de la estrella Sirio, la

³ Eyre (2004: 93)

⁴ Lull (2005: 68)

cual surge con regularidad año tras año, siendo la estrella más brillante de la bóveda celeste. La aparición de Sirio coincidía aproximadamente con la crecida del Nilo en Menfis.

Existía un desfase entre el calendario civil y el año solar seguido por Sirio, lo que ocasionaba que cada año esta estrella apareciera más tarde según el calendario civil. Ello provocó que las estaciones del año se fueran desplazando. Los egipcios conocían este problema, pero no hicieron nada para solucionarlo. En el *Decreto de Canopus* (7 de Marzo de 237 a.C.) se propuso la utilización de un nuevo calendario que consistía en años de 365 días y $\frac{1}{4}$ de día, añadiendo un día cada cuatro años. Este calendario no llegó a establecerse y continuó en uso el calendario civil, aun sabiendo los problemas que ello acarrea. El calendario juliano-gregoriano tiene su origen en el calendario egipcio, con la modificación que se propuso en el *Decreto de Canopus*.

4.2.-El calendario lunar

No se sabe a ciencia cierta cuándo empezó a utilizarse el calendario lunar, pero es posible que ya se utilizara en el V milenio a.C. Cuando se inventó el calendario civil, el calendario lunar pasó a un segundo plano, siendo utilizado como calendario religioso. En los templos se empleaba el calendario lunar para celebrar las festividades religiosas y para administrar el servicio.

El calendario lunar era el principal calendario de la mayoría de las culturas del Mediterráneo y del Creciente Fértil. Entre una fase y otra solían pasar unos siete días, dando origen a la semana de siete días.

Cada cultura utilizaba un momento diferente como punto de inicio del mes lunar. Los babilonios, los hebreos y los musulmanes consideraban el inicio del mes cuando se veía por primera vez el creciente lunar, después del novilunio⁶.

El calendario lunar estaba regido por los ciclos de la Luna. El mes sinódico correspondía al tiempo transcurrido a dos fases iguales de la Luna y duraba 29 días, 12 horas, 44 minutos y 2,9 segundos; en ese tiempo, la Luna pasa por cuatro fases principales: luna nueva, creciente, llena y menguante⁵.

Antes del surgimiento de la escritura en Egipto (hacia 3200 a.C.), los egipcios utilizaban un calendario lunar, más fácil de elaborar, basado en el movimiento uniforme

⁵Lull (2005: 84)

⁶Lull (2005: 84)

de los astros de la bóveda celeste.

En el último día del mes lunar, antes del amanecer se podía apreciar la Luna menguante, pero con la salida del sol ya no se veía, lo que daba comienzo al primer día del nuevo mes lunar.

El calendario civil tuvo influencias del calendario lunar, por ejemplo, en el calendario civil los meses tienen 30 días, igual que los meses lunares.

La teoría más aceptada, indica que el inicio del año lunar se basaba en un hecho astronómico anual, el cual no tenía ninguna relación con el ciclo lunar. El inicio quedaría fijado con el orto helíaco de Sirio (al igual que se hizo con el calendario civil), dando comienzo en verano, en torno al mes de Julio.

El calendario lunar tenía meses de 29 y 30 días, lo que al sumar 12 meses lunares daba como resultado 354 días, mientras que el calendario civil se componía de 365 días; esto se corregía añadiendo cada tres años un decimotercer mes, pero tan sólo se conoce el nombre de 12 meses. En otras culturas esto también ocurría, y la solución que daban era darle al decimotercer mes el nombre de otro mes ya existente⁸.

Con el calendario civil se podía calcular con precisión la distancia en días entre dos fechas, algo útil para la administración, mientras que el calendario lunar no se llegó a utilizar para esto, ya que no era utilizado para medir el tiempo en la vida diaria.

4.3.-Estabilidad del calendario civil

La coincidencia del orto helíaco de Sirio con el primer día del año egipcio coincidiría sólo cada mil cuatrocientos sesenta años. Se piensa que los egipcios hicieron coincidir el orto helíaco de Sirio con el primer día del primer mes de la primera estación (en el origen de su calendario). Gracias a la obra de Censorino del siglo III d.C., *De die natali*, conocemos que en el año 139 d.C. tuvo lugar una *apokatástasis* (el ciclo de años que transcurren para que vuelva a coincidir el comienzo del año egipcio y el orto helíaco)⁹. Como el año civil egipcio duraba 365 días y el año solar dura 365,2422 existía una diferencia de $\frac{1}{4}$ de día, lo que hacía que los egipcios, con el paso de los años, apreciaran que el orto helíaco de Sirio dejaba de coincidir con el primer día del primer mes¹⁰.

⁷Sánchez (2000: 61)

⁸Sánchez (2000: 63)

⁹Sánchez (2000: 65)

¹⁰Lull (2005: 100)

Una vez que el orto helíaco de Sirio coincidía con el primer día del año, en los años siguientes, el acontecimiento astronómico del orto helíaco dejaba de marcar el primer día del año civil. Los egipcios conocían el desfase que existía, lo que les permitía calcular ortos helíacos futuros de Sirio sin necesidad de observarlos. Con los datos que nos da la obra de Censorino, podemos saber que en 139 d.C. coincidió el orto helíaco de Sirio en I *akhet* 1 (primer día del año civil), podemos calcular que antes de esta fecha había coincido en 1322 a.C., y antes de esta fecha en 2782 a.C. y en 4242 a.C. Como 4242 a.C. es una fecha muy alejada, se piensa que fue en torno a 2782 a.C. cuando se originó el calendario civil¹¹.

Para la cronología absoluta, los textos egipcios en los que se hace referencia al orto helíaco de Sirio en un año de reinado de un faraón son muy importantes, pues facilita el paso de la fecha a la cronología absoluta.

Los egipcios conocían bien el desfase de su calendario respecto al ciclo regular de Sirio, como nos muestra el texto hierático del papiro de Berlín 10012¹²:

“Año 7, mes III de peret, día 25 (del reinado de Sesostri III) [...], el príncipe e inspector del templo de Nebkaura ha dicho al sacerdote lector Pepihetep: debes saber que el orto helíaco de Sirio tendrá lugar el mes IV de peret día 16. Debes informar (de ello) a los sacerdotes del templo de Poderoso-es-Sesostri-justificado, de Anubis sobre su montaña y de Sobek, y debes hacer reproducir esta carta para el diario del templo.”

Los egiptólogos y cronólogos se sirven de esto para calcular fechas “absolutas” en Egipto, pero hay que tener en cuenta la regularidad del calendario civil egipcio, suponiendo que el calendario civil no sufrió ninguna variación. El estudioso Richard Parker señala que *“podemos concluir que nunca se llevó a cabo un ajuste del calendario civil hasta la época de Augusto y el calendario alejandrino”*¹³.

Autores antiguos como Heródoto, Censorio, Germánico o Teón de Alejandría o incluso el mismo *“decreto de Canopus”* muestran la inalterable continuidad de un calendario civil egipcio de 365 días.

¹¹Lull (2005: 100)

¹²Lull (2005: 101)

¹³Lull (2005: 105)

5.- Medición del tiempo

Como ya hemos visto, los egipcios fueron capaces de establecer un calendario y junto con ello, idearon diferentes métodos para medir el paso del tiempo.

En el templo de Hibeh encontramos una inscripción de la época de Darío I (521-486 a.C.), donde habla sobre la importancia de dividir las diferentes unidades temporales por parte del dios Amón¹:

“Amón, el carnero, el que está en su ojo izquierdo, la Luna en la noche, el gobernante de las estrellas, que divide el día y la noche, los meses y los años.”

Amón dividía el tiempo, y por ello correspondía a sus sacerdotes, los astrónomos egipcios, medir el tiempo. Utilizaban diferentes métodos para ello, algunos diurnos, otros nocturnos e incluso algunos ambivalentes.

Los egipcios dividían el día en veinticuatro horas, las cuales correspondían a doce horas de día y a doce horas de noche.

La palabra hora, que aparece en los *Textos de las Pirámides* (2300 a.C. aprox.), se escribe con una estrella como determinativo, lo que hace pensar que la palabra hacía referencia a las horas de la noche. Es más, muestran que en el Imperio Antiguo ya estaba en esa época desarrollado el sistema de decanos horarios, un conjunto de estrellas con las que se guiaban para medir las horas de la noche.

Existían diferentes artilugios para medir el tiempo, los cuales tenían cada uno fines diferentes; los relojes estelares diagonales, los relojes de tránsito decanal y los relojes ramésidas tenían un carácter más religioso y las clepsidras y los relojes solares tenían una función más funcional.

5.1.-Relojes estelares diagonales

Los egipcios establecieron treinta y seis decanos (grupos de estrellas) para contar el paso de las horas durante la noche. La primera hora de la noche comenzaba con la aparición de las primeras estrellas, cuando se podía observar el primer decano. Esta hora duraba hasta que salía el siguiente decano por el horizonte oriental. Cada día las estrellas salen unos cuatro minutos antes que el día anterior, lo que hacía que la primera hora se fuera haciendo más corta con el paso de los días.

Las condiciones climáticas a veces influían, pues permitían observar con facilidad o no el horizonte hasta detectar la estrella que daba paso al siguiente decano

¹Lull (2005: 109, 110)

para comenzar una nueva hora.

Los relojes estelares diagonales consistían en una tabla, formados por una columna de los decanos en series de doce, repartidos en treinta y seis décadas. Cada decano marcaba la misma hora de la noche durante un período de diez días (una década, una semana), tras ésta pasaba a marcar una hora anterior. A lo largo del año existían treinta y seis decanos que servían para 360 días; a parte se llevaba a cabo un ajuste para los cinco días epagómenos (figura 1).

Existen diecisiete ejemplos de relojes estelares diagonales, que proceden de las tapas de ataúdes de las dinastías IX a XII³ (2118-1760 a.C.), siendo esta etapa la época de mayor apogeo de estos relojes. El ejemplar que se conserva en el museo del castillo de Tübingen (ataúd nº4 de Neugebauer y Parker), que perteneció al comandante de la flota Idi, en la parte inferior de la tapa tiene un reloj estelar diagonal. Junto al reloj, hay una inscripción en la que se puede leer⁴:

“Ofrenda que debe ser dada para Ra, señor del cielo en todos sus lugares. Ofrenda funeraria compuesta de pan, cerveza, carne y ave para este Idi. Ofrenda funeraria que debe ser dada a Mesjetiu en el cielo boreal; ofrenda que debe ser dada a Nut.

Ofrenda funeraria compuesta de pan, cerveza, carne y ave para este Idi.

Ofrenda que debe ser dada a Sah en el cielo meridional.

Ofrenda que debe ser dada para el Semed meridional y el Semed boreal; ofrenda que debe ser dada al dios que cruza el cielo [...].”

Estas seis divinidades están relacionadas con la bóveda celeste. Mesjetiu era la Osa Mayor, Nut era la diosa del cielo, Sah era el equivalente a Orión, los Semed era dos decanos y el “dios que cruza el cielo” hacía referencia a Sah, o en otras palabras, a Orión.

Si observamos la figura 2, podemos entender mejor en qué consistía el reloj estelar diagonal. En la parte izquierda de las columnas aparece una estrella como determinante del decano, y a la derecha el nombre del decano en concreto. En cada columna hay doce decanos, correspondientes a cada hora de la noche. Si lo comparamos con la figura 1, podemos entender por qué había treinta y seis decanos. Cada noche se

³Sánchez (2000: 75)

⁴Sánchez (2000: 78)

veían doce decanos, pero con el paso de una semana cada decano se adelantaba una hora, es decir, la primera semana el decano doce marcaría la última hora de la noche, pero a la siguiente semana (es decir, diez días después), ese mismo decano marcaría la hora número once de la noche, añadiéndose un nuevo decano que indicaba el inicio de la hora número doce. Así hasta sucederse treinta y seis decanos diferentes durante las 36 semanas del calendario civil (sin contar los cinco días epagómenos). Si observamos la figura 1, tenemos explícito el caso del decano doce, donde podemos observar cómo va formando una especie de diagonal al ir desplazándose cada semana una hora; de ahí que este reloj se llame “reloj estelar diagonal”. Este reloj hay que leerlo de derecha a izquierda.

Cuando el Sol se oculta y se hacen visibles las estrellas, el primer decano de cada columna es visible sobre el horizonte oriental. Cuando aparece el orto del siguiente decano indica que ya ha pasado una hora, indicando así este segundo decano que ha comenzado la segunda hora, y así sucesivamente hasta que el decimosegundo decano de la noche deja de ser visible.

Este sistema se basa en la observación de los ortos de determinadas estrellas o grupos de estrellas (los decanos), dividiendo las horas de forma más o menos igual. En verano, al haber menos horas de oscuridad que en invierno, los doce decanos que dan las horas en verano estaría formado por estrellas más cercanas angularmente entre sí, y los decanos de invierno se basaban en estrellas separadas por más grados. Para los egipcios las noches tenían doce horas, haciendo las horas más cortas en verano y más largas en invierno para poder ajustarse a las horas de oscuridad.

Dentro de los decanos del reloj estelar diagonal encontramos también a la estrella Sirio. La presencia de Sirio en el reloj estelar diagonal da la posibilidad de conocer la cronología absoluta del ataúd, o al menos conocer cuándo se realizó el reloj que se sitúa en la tapa del ataúd. Se puede calcular en qué año Sirio salía durante la década indicada en el decano indicado.

Los relojes estelares diagonales a los que se les daba un uso “práctico” se realizaban sobre madera o papiro, y se conservaban en los templos, donde los sacerdotes-astrónomos se servían de ellos para organizar los actos religiosos del templo. Por desgracia, no se conserva ningún reloj original, tan solo copias de originales, donde en la mayoría de los casos se ha producido algún tipo de error, como la repetición de un decano o la alteración del orden de los decanos.

En la figura 3 podemos ver los decanos utilizados durante el Imperio Medio (los treinta y seis decanos de los doce meses y doce decanos de los días epagómenos). Estos decanos los conocemos gracias a los relojes estelares diagonales que se encuentran en algunos ataúdes del Imperio Medio.

5.2.-Relojes de tránsito decanal

Durante el Imperio Medio, se comenzó a desarrollar un nuevo sistema de medición de las horas de la noche. Este método consistía en la observación de la salida de los decanos por el meridiano central, en vez de por el horizonte oriental, como ocurría con los relojes estelares diagonales. Este método del tránsito decanal era más preciso, ya que no se veía afectado por las condiciones climáticas en el horizonte, como ocurría con el reloj estelar diagonal.

Los relojes de tránsito son una especie de evolución de los relojes diagonales, ya que los decanos utilizados son los mismos, o prácticamente los mismos, con mínimas variaciones.

Los ejemplos de relojes de tránsito decanal se encuentran en algunas tumbas y cenotafios del Imperio Nuevo, formando parte del *Libro de Nut*⁵ (figura 4), el cual se llamaba así debido a que se desarrolla en torno a una representación de la figura de la diosa Nut. Este libro era un conjunto de textos mitológicos y astronómicos. En el libro se ve cómo algunas descripciones mitológicas se mezclan con descripciones astronómicas. Uno de los capítulos en los que se divide el libro habla sobre el curso de las estrellas a lo largo de las estaciones.

El Libro de Nut tiene dos listas de decanos. La primera lista se sitúa rellenando el cuerpo de la diosa Nut y los decanos que aparecen son casi los mismos que los de los relojes estelares diagonales. En la segunda lista, a ambos lados del dios Shu y dentro del arco que describe el cuerpo de Nut, se encuentra el reloj de tránsito decanal propiamente dicho. A cada columna le correspondía un decano y dentro de la columna se escribían datos sobre el tránsito, conjunción y orto helíaco referentes al decano correspondiente⁶.

5.3.-Relojes ramésidas

⁵Sánchez (2000: 82)

⁶Lull (2005: 124)

En el Imperio Nuevo aparece un nuevo método para contabilizar las horas de la noche, que también se basaba en la observación de los decanos. La información astronómica se repartía en veinticuatro tablas (la cuales correspondían a dos por cada mes), y en cada tabla se realizaba una lista de la posición de trece estrellas decanales, siendo la primera estrella la que marcaba la primera hora de la noche. Las tablas podían ir acompañadas de un dibujo de un hombre sentado, con el rostro de frente, y detrás tenía una red con siete líneas verticales y trece horizontales; la línea vertical de la nariz coincidía con la línea vertical central, indicando que esta línea representaba el meridiano central. Las otras líneas verticales indicaban posiciones de tránsito anteriores o posteriores a la del meridiano central.

El resto de las líneas horizontales marcan el paso de las horas; la primera indicaría el comienzo de la noche y las doce siguientes corresponderían a las doce horas de la noche. Cada línea tiene el nombre de las estrellas del decano y a la izquierda de la tabla se indica la posición que ocupan, siguiendo un sistema de coordenadas (figura 5).

Los primeros relojes ramésidas fueron descubiertos por Champollion⁷, en las tumbas de Ramsés VI (1145-1139 a. C.) y Ramsés IX (1129-1111 a.C.).

Para elaborar las tablas, dos observadores debían ponerse uno frente al otro, en la terraza de un templo, de forma que estuvieran alineados hacia el sur. El que se colocaba más al norte de los dos observadores era el encargado de anotar el tránsito de determinadas estrellas por el meridiano central, tomando como referencia la vertical de la nariz del observador que tenía enfrente de él.

Cuando la estrella que marcaba la hora pasaba por la vertical de la nariz del observador situado al sur significaba que la estrella había alcanzado su culminación.

Al observar las tablas del reloj ramésida podemos observar que muchas de las horas de la noche finalizan sin que haya ninguna estrella en el meridiano central. Esto hace pensar que el reloj ramésida se ayudaba de relojes de agua o clepsidras como apoyo⁸.

La mayoría de los nombres de las estrellas que aparecen en los relojes ramésidas se corresponden con constelaciones concretas. De todas las constelaciones que aparecen, la que más estrellas tiene como referencia es la constelación del “gigante”.

⁷Lull (2005: 128)

⁸Sánchez (2000: 87)

Si comparamos la lista de decanos de los relojes estelares diagonales del Imperio Medio (1980-1760 a.C.) o la del reloj de tránsito decanal del Libro de Nut con las estrellas mencionadas en los relojes ramésidas, tan sólo coinciden tres entradas similares: la de Orión, la de Sirio y la de la “estrella de los miles”.

En la figura 6 podemos entender fácilmente el funcionamiento de del reloj ramésida. Cuando la estrella indicada se colocaba en la posición marcada en el reloj, daba comienzo la hora que indicaba en la tabla, así por ejemplo, utilizando la figura 6 podemos saber que cuando la estrella de Orión aparecía justo sobre el meridiano central, comenzaba la undécima hora.

5.4.-Clepsidras

Las clepsidras eran relojes de agua que servían para medir el paso de las horas de la noche y el paso de las horas del día, aunque normalmente su utilizaban para medir el paso de las horas durante la noche.

Sabemos de la existencia de estos relojes en el Antiguo Egipto gracias al texto jeroglífico que se encuentra en una de las paredes de la tumba de Amenemhat, descubierta en 1885 en Sheikh Abd el-Kurnah. Gracias al texto podemos situar el origen de la clepsidra aproximadamente a comienzos de la dinastía XVIII (siglo XVI a.C.)⁹. Este texto también nos sirve para comprender qué hacían los egipcios en verano, cuando había más horas de luz y ellos debían ajustar el tiempo real de oscuridad a “doce horas”. Utilizaban la medición de doce horas, pero lo que hacían era cambiar la escala de la clepsidra, siendo en invierno medidas de catorce dedos y en verano de doce dedos.

En Egipto existieron dos tipos de clepsidras; las clepsidras de flujo exterior y las de flujo interior.

5.4.1.-Clepsidra de flujo exterior

La clepsidra de flujo exterior tenía forma de cono truncado invertido. El recipiente se llenaba de agua y ésta salía por un pequeño agujero que se encontraba situado un poco por encima de la base. Dentro de la clepsidra había doce escalas que indicaban cada uno de los meses del año. Las escalas tenían marcas circulares que indicaban la hora según el nivel del agua. El recipiente se llenaba de agua y ésta comenzaba a salir por el orificio que había cerca de la fase. Cuando, en la escala que

⁹Lull (2005: 135)

marcaba el mes en el que se encontraba, aparecía un círculo, indicaba que había pasado una hora. Si observamos la figura 7 podemos entender más fácilmente cómo funcionaba este sistema de medición.

En el exterior de la clepsidra hay una decoración dividida en tres espacios (figura 8). En el espacio superior existe una lista completa de decanos de constelaciones no circumpolares. En el espacio intermedio hay una lista de constelaciones boreales y a los lados de ésta lista hay otra de divinidades lunares, acompañados de otras como Isis y los cuatro hijos de Horus. En el espacio inferior hay seis paneles en los que el monarca egipcio aparece presentando una ofrenda a dos divinidades. En este exterior de la clepsidra hay un total de doce divinidades, que hacen referencia a los dioses de los doce meses.

Uno de los problemas de las clepsidras era que debido a su diseño, la duración de las horas no eran iguales. Este era un problema que no tenía solución pues no tenían los medios mecánicos adecuados y les era difícil darse cuenta de que las horas que marcaban las clepsidras no marcaban lapsos de tiempo iguales.

El desfase del calendario no debió suponer ningún problema para la utilización de las clepsidras, pues los egipcios sabían cuál era el desfase anual, gracias a la aparición de Sirio en el horizonte cada año en Menfis, y conociendo la versión de sus escalas, podían conocer cuál de las doce escalas debían utilizar para el año en curso realizando tan sólo un simple cálculo.

5.4.2.-Clepsidra de flujo interior

Estas clepsidras suelen aparecer en muchos relieves. Es un recipiente cilíndrico con una figura de un babuino (como personificación del dios Thoth) en uno de sus laterales (figura 9). El recipiente se llenaba de agua, mediante goteo, desde una fuente exterior.

En el interior de la clepsidra aparece una red de líneas horizontales y verticales, donde se señalaban las horas para los meses del año. Este sistema era mucho más preciso pues el aporte de agua era constante; las marcas del interior del cilindro señalaban las horas con mayor precisión que la clepsidra de flujo exterior. La línea horizontal inferior que decora el interior del cilindro, marca la primera hora. La distancia entre las diferentes líneas varían a lo largo de los meses del año, adecuándose a la estación en la que se encuentra (con más o menos horas de oscuridad)¹⁰.

¹⁰ Sánchez (2000: 95)

Las clepsidras llegaron a Europa desde Egipto gracias a Grecia y Roma.

5.5.-Relojes solares

Existían principalmente dos tipos de relojes solares: los relojes de sombra y los relojes de Sol. En los primeros se utilizaba la sombra, con la longitud de ésta se podía calcular la hora del día. En los de Sol, lo que definía el paso de las horas era el cambio de la dirección angular de la sombra. El uso de estos relojes era exclusivamente diurno.

5.5.1.-Relojes de sombra

Existían diferentes modelos de relojes de sombra. El más antiguo consistía en una tabla horizontal, con un saliente vertical en uno de sus extremos. En este saliente había una barra horizontal, colocada de forma perpendicular a la barra horizontal principal, que era la que llevaba las marcas horarias. El reloj se orientaba hacia el este, para que, la sombra del Sol que producía la barra horizontal se proyectase sobre la barra horizontal inferior. A mediodía, el reloj tenía que ser girado 180°, orientándolo hacia el oeste, para que el reloj pudiera seguir funcionando.

Los egipcios creían en la existencia de dos barcas solares (la barca solar diurna y la barca solar nocturna). En el viaje diurno y en el nocturno, la barca solar pasaba por diferentes posiciones, que quedaban definidas por las horas.

El reloj de sombra solo era útil durante las 8 horas centrales del día, debido a que durante las primeras y últimas horas del día la sombra proyectada era demasiado larga, sobrepasando la longitud del instrumento, lo que impedía medir así la distancia total de la sombra.

El problema principal del reloj de sombra era que daba una misma medida para las sombras a lo largo de todo el año, sin tener en cuenta los cambios en la declinación del Sol entre el solsticio de verano y de invierno; una sombra en el solsticio de invierno al amanecer o atardecer sería mucho más larga que en el solsticio de verano.

Con el tiempo, los egipcios modificaron los relojes de sombra, haciendo que la sombra proyectara un plano inclinado en vez de un plano horizontal. Esto hacía que el reloj pudiera tener una base más comprimida, solucionando en parte el problema de las sombras de las primeras y últimas horas de luz del día.

5.5.2.-Relojes de sol

En los relojes de sol, las horas las marca el cambio de la dirección del ángulo de la sombra proyectada por el Sol por medio de un *gnomon*¹¹. El reloj de sol se orientaba de forma que su plano sigue el eje Este-Oeste, con el *gnomon* enfocado hacia el sur. El Sol iba proyectando su sombra según su desplazamiento por el cielo. En el plano vertical del reloj, había unas líneas, convergentes con el *gnomon*, las cuales servían para indicar las horas.

El reloj tenía trece líneas radiales con las cuales se contaban las doce horas del día. La séptima línea era la que marcaba el mediodía. Las doce horas egipcias de un día no tenían la misma duración; unas serían más cortas y otras más largas, debido a que, como ya hemos mencionado anteriormente, los egipcios tenían doce horas para las horas de luz y doce para las horas de oscuridad, independientemente de si hubiera más o menos horas de luz, según el solsticio más cercano.

¹¹ Antiguo instrumento de astronomía, compuesto de un estilo vertical y de un plano o círculo horizontal, con el cual se determinaban el acimut y altura del Sol, observando la dirección y longitud de la sombra proyectada por el estilo sobre el expresado círculo.

6.- Astros del firmamento egipcio

Ya hemos visto la importancia que tenían los cuerpos celestes para el establecimiento del calendario. En este apartado vamos a desarrollar cuáles eran estos cuerpos celestes.

Los astrónomos-sacerdotes fueron los encargados de observar la bóveda celeste. Gracias a esto, pudieron diferenciar los cuerpos más importantes del Sistema Solar y distinguirlos de estrellas fijas. Por desgracia, no hay mucha información sobre cómo se realizaban estas observaciones ni sobre las explicaciones que podían ofrecer para explicar sus movimientos.

6.1.-El Sol y la Luna

Los astrónomos tenían un gran control sobre estos dos astros, ya que fueron dos de los elementos más importantes para elaborar su calendario. Respecto al Sol, estudiaban los cambios en su órbita a lo largo de los meses del año, localizando sus posiciones más extremas en el NE y el SE, en los solsticios de verano e invierno.

Los egipcios relacionaban el Sol con el fuego, pero no hay datos sobre ninguna otra explicación más detallada sobre la naturaleza del Sol. Para los egipcios, el Sol era la representación del dios solar Ra.

De la Luna también hay pocos datos; conocemos el nombre de sus fases: luna nueva, *pesedjtiu*; cuarto creciente, *denit*; llena, *semedet*; y, cuarto menguante, *denit*. *Thoth* era el dios lunar, y por lo tanto era también dios del tiempo y del calendario¹.

El ciclo sinódico de la Luna se estableció en 29,5; lo que dio lugar a meses de treinta y veintinueve días. Para los egipcios, la observación de la Luna, tenía una utilidad práctica, con fines calendáricos.

6.2.-Los eclipses

Los mesopotámicos, conociendo los ciclos del Sol y de la Luna, llegaron a poder establecer efemérides para poder predecirlas; al observar los dos astros de forma precisa durante doce años conocían la regularidad de los eclipses.

Respecto a los egipcios, las fuentes que se conservan no mencionan observaciones de carácter astronómico en este sentido, aunque sí que existen referencias en documentos no astronómicos que hacen referencia a la observación de estos

¹Lull (2005: 172)

fenómenos.

Para ellos, el fenómeno del eclipse era visto como una señal de un inmediato acontecimiento de consecuencias negativas, un fenómeno que podía amenazar al orden de la creación. Todos los fenómenos celestes, como eclipses, estrellas fugaces o meteoritos, tenían un carácter negativo pues se salían de lo cotidiano e introducían el caos en la bóveda celeste.

6.3.-Los planetas

Los antiguos egipcios fueron capaces de diferenciar los cuerpos celestes fijos de los móviles. Desde el Imperio Medio existen datos sobre los cinco planetas que eran visibles a simple vista: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno. Debido a la falta de documentación, no sabemos desde cuando fueron capaces de diferenciar estos planetas de las estrellas fijas¹².

El planeta más alejado del Sistema Solar y visible a simple vista es Saturno. Su brillo tiene un color amarillo. Los egipcios denominaban a Saturno “Horus, toro del cielo”, “Horus toro” y “Horus el toro”². Saturno aparece representado como una divinidad antropomorfa hieracocéfala, ya para los egipcios, este planeta era una de las formas de Horus, el dios Halcón.

Las primeras menciones de Saturno las encontramos en los Textos de las Pirámides.

Júpiter es el planeta más grande del Sistema Solar. Es mucho más luminoso que Sirio, que es la estrella más brillante del cielo.

Júpiter recibió diferentes nombres. Por un lado, es identificado como una de las formas de Horus, al igual que Saturno; por otro lado, hace referencia a las Dos Tierras (el Alto y el Bajo Egipto). Algunos de sus nombres son “Horus, el que une las Dos Tierras”, “Horus, misterio de las Dos Tierras”, “Horus, el que ilumina las Dos Tierras”, y “Horus, el que abre el misterio”³.

La primera vez que se menciona a Júpiter es en la dinastía XI, en un texto egipcio procedente de un ataúd de dicha dinastía (*Textos de los Ataúdes*). Gracias a esto sabemos que durante el Imperio Medio, los egipcios tenían conocimiento sobre Júpiter.

²Sánchez (2000: 53)

³Lull (2005: 179)

¹²En la figura 10 podemos observar cómo eran representados estos planetas.

Júpiter aparece representado igual que Saturno; como una divinidad antropomorfa con cabeza de halcón, con una estrella sobre la cabeza.

Otro de los planetas conocidos era Marte. Éste, cuando está en oposición⁴, y a la vez, más cerca de la Tierra, brilla con una gran intensidad, y en un tono rojizo.

Los nombres que recibía Marte eran: “Horus de los dos horizontes”, este nombre lo recibe hasta la dinastía XXX, antes de que comience la época ptolemaica. A partir de entonces fue conocido como “Horus el rojo”⁵.

Para una persona que observe el cielo, Marte realiza un movimiento retrógrado, es decir, durante varios meses, se irá moviendo con un avance continuo hacia el este, y, luego realizará un retroceso; esto es debido a la diferencia de velocidad de traslación y a la amplitud de las órbitas de la Tierra y Marte. Esta característica de Marte era una de las pruebas empleadas por los astrónomos para evidenciar que la Tierra no era el centro del Universo, ya que si lo fuera, ningún planeta que orbitara alrededor de ella podría realizar un movimiento de avance y retroceso en la bóveda celeste.

Marte era presentado como una forma del dios Horus, que se representaba de pie sobre una barca, con cuerpo humano y cabeza de halcón, coronada con una estrella.

Venus es el planeta observable más brillante. En los Textos de las Pirámides se le denomina como “el dios de la mañana” o “la estrella de la mañana”. A Venus se le solía llamar “la estrella que cruza” “la que cruza”, en la mayoría de las inscripciones conservadas desde el Imperio Nuevo⁶.

En la época tardía, Venus sería representado como un dios bicéfalo, con cabeza humana y de halcón; esto hacía referencia a los dos aspectos que ofrece Venus, matutino y vespertino.

Respecto a Mercurio, desconocemos lo que significa su nombre. Este planeta va asociado a la figura del dios Seth. A Seth, como asesino de Osiris¹³, se le solían atribuir connotaciones negativas, lo que hace pensar que Mercurio fuera un planeta con un carácter negativo preciso. El carácter maléfico de Mercurio se manifiesta en la representación del planeta, que solía ser una representación de la figura de Seth, inacabada o con la cabeza mutilada.

⁴En alineación el Sol, la Tierra y Marte

⁵Sánchez (2000: 54)

⁶Lull (2005: 182)

¹³López (200: 164-175)

6.4.-Cometas, estrellas fugaces y meteoritos

Los cometas se caracterizan por su visibilidad, pues tienen colas de gran longitud y un aspecto fantasmal que los diferencia de cualquier otro cuerpo que se pueda observar en la bóveda celeste. Su visión puede durar desde semanas hasta meses, antes de desvanecerse en su camino en el espacio.

La mención más antigua de un cometa aparece en una tablilla cuneiforme, visto en el año 675 a.C. por los babilonios. En Egipto no existe ningún documento que haga referencia a ningún cometa; es un problema referente principalmente a las fuentes escritas, igual que ocurre con los eclipses.

Los cometas se entendían como un mensaje de catástrofes, enfermedades o guerras. Tenían un sentido negativo y su observación indicaba que se produciría un acontecimiento catastrófico.

Para una persona de la Antigüedad, un cometa era un objeto que aparecía en cualquier momento y posición, sin ningún tipo de regularidad, lo que producía una inseguridad y al cometa se lo asociaba como un objeto del caos, un contratiempo para el orden establecido de la creación, la cual tenía movimientos regulares.

Respecto a las estrellas fugaces, sí que existen documentos que citan su avistamiento. Una de estas inscripciones se encuentra en la estela de Tutmosis III en Gebel Barkal⁷, donde nos explica que cuando se produjo el avistamiento de una estrella fugaz, el ejército de Tutmosis III se encontraba acampado en Nubia, en mitad del transcurso de una campaña militar. Mientras los soldados descansaban tranquilamente, apareció desde el sur un objeto muy luminoso, una bola de fuego, que los dejó pasmados y sin poder reaccionar, debido a las connotaciones que pudieron haber asociado entre esa alteración de la bóveda celeste y los acontecimientos que pudieran acontecer en la campaña militar.

“Era la segunda hora cuando vino la estrella que venía desde su sur. Nunca había sucedido igual. Se lanzó (la estrella) hacia ellos en oposición. Nadie permaneció allí de pie. [Yo los masacré como los que no existen, estando ellos tirados en su sangre] [caídos en un montón]. Entonces, estaba el [uræaus] tras ellos con el fuego hacia sus caras. Nadie encontraba su mano entre ellos ni miraba hacia atrás. Sus caballos no estaban, estaban desbocados [...]”.

Sobre los meteoritos (los restos supervivientes de los meteoros que llegan

⁷Lull (2005: 188,189)

a impactar con la Tierra), existen más datos, pues los egipcios empleaban el hierro meteórico para elaborar utensilios de gran valor. Este hierro recibía el nombre de “hierro del cielo”.

Se puede establecer una relación entre el uso de este hierro en el Imperio Antiguo, con la creencia de que los faraones difuntos (cuyo destino era formar parte de las estrellas), tenían los huesos de hierro.

Los meteoritos pudieron estar también presentes en los templos, como piezas caídas del cielo, vinculadas a alguna divinidad de carácter celeste.

6.5.-La Vía Láctea

Los antiguos egipcios llamaban a la Vía Láctea “canal tortuoso”; para ellos era como un canal de agua, el cual cruzaba el Sol dos veces al año, pues la eclíptica intersecciona el ecuador celeste en dos puntos. Esto podría estar relacionado con las referencias que se hace en los Textos de las Pirámides sobre el cruce de la barca solar por el canal tortuoso⁸.

Posiblemente, la Vía Láctea estuviera representada por la diosa Nut (figura 11), la diosa del cielo. Nut era imaginada como un arco, donde estaba apoyada en el suelo con los brazos y las piernas, y que su cuerpo albergaba a las estrellas y a las horas nocturnas en las que navegaba la barca solar.

Observando la figura 12, se puede apreciar cómo la Vía Láctea se divide en dos (a la altura de la constelación de Cisne) y tiene forma de dos piernas; y a la altura de Géminis estaría la forma de la cabeza.

6.6.-Constelaciones

Las constelaciones que conocemos nos han llegado gracias al ámbito funerario, principalmente del Imperio Medio (1980-1760 a.C.) y Nuevo (1539-1077 a.C.). Los llamados “techos astronómicos” (donde se representaban las constelaciones) adquieren mayor importancia desde el Imperio Nuevo. Las listas y figuraciones que aparecían en los techos astronómicos no tenían la función de señalar la medición de las horas de la noche sino que estaban destinadas a describir el más allá.⁹

Antes de continuar el desarrollo de las constelaciones egipcias sería conveniente

⁸Lull (2005: 193)

⁹Sánchez (2000: 106)

describir un techo astronómico del Imperio Nuevo y un planisferio de época ptolemaica.

6.6.1.-Techo astronómico

El techo astronómico más antiguo es el que aparece en la tumba de Senenmut (en el techo de la cámara A de la tumba TT 353 de Senenmut), de la dinastía XVIII¹⁰.

El techo de Senenmut se divide en dos partes, una dedicada al cielo sur (figura 13) y otra al norte (figura 14). La parte dedicada al cielo sur está situada en la mitad sur de la cámara, y la mitad dedicada al cielo norte se sitúa en la mitad norte.

En la mitad sur aparece un conjunto de inscripciones y figuras representadas. En la primera columna aparece el nombre de un decano, “el que está a la cabeza de Kenmet”, como estrella determinante. La inscripción de la primera columna sigue con el nombre de dos dioses relacionados con el primer decano junto con otras dos estrellas. La segunda columna contiene el tercer decano “el que está bajo la cola de Kenmet”, y el segundo, Kenmet, relacionado con la diosa Isis. Dos líneas descendentes de cinco estrellas aparecen, bajo los nombres de las divinidades relacionadas, y, al final de las dos primeras columnas. Esto indica que los tres primeros decanos se vinculan con la misma constelación de estrellas, que debe corresponder con la constelación egipcia de Kenmet. La tercera columna tiene dos decanos, el cuarto (“comienzo del Djat”) y el quinto (“final del Djat”), relacionados con el dios Duamutef y los Hijos de Horus. Estos, como son cuatro, son determinados por cuatro estrellas. La cuarta columna tiene los decanos sexto (“Chemmat superior”), y séptimo (“Chemmat inferior”), asociados a Duamutef y los Hijos de Horus. La siguiente columna tiene los decanos octavo y noveno (“los dos pájaros wesha” y “las dos embarazadas”), relacionados con los dioses Duanmutef y Hapi. La sexta columna tiene los decanos: “el que está a la cabeza de Khentet” y “Khentet superior”, determinados por una estrella y relacionados con el dios Horus, seguido de tres estrellas¹⁰.

Los decanos incluidos entre la séptima y la decimosegunda columna parecen corresponder a la misma constelación. Esta constelación aparece representada bajo sus decanos. Tiene forma de barca y es conocida como la constelación egipcia de la barca.

Los decanos de la decimotercera y decimocuarta columna representan la constelación llamada Semed.

El techo continúa, hasta completarse, como hemos visto hasta ahora; grupos de

¹⁰Lull (2005: 198)

columnas, con decanos en su interior, relacionados de tal forma que se indica que esos decanos forman parte de una misma constelación. Las constelaciones que aparecen representadas en este techo astronómico, aparte de las ya citadas, son: la constelación egipcia del carnero, la de Cetus, la de Orión, la de Sepedet...

Como hemos visto, la mitad meridional del techo tiene una lista de los decanos que componen las estrellas y constelaciones del cielo meridional. La mitad del techo norte contiene las constelaciones circumpolares, pero también tiene una serie de círculos que se relacionan con los meses lunares.

En la parte superior aparece una figura de un animal con forma ovoide, con cabeza de toro y una cola formada por tres estrellas. Esta constelación se corresponde con la Osa Mayor, para ellos era Mesjetiu.

Las constelaciones boreales que aparecen se corresponden con las representadas en otros techos astronómicos de otras tumbas. En la figura 15, aparecen representadas las constelaciones boreales de forma más ampliada. Por encima de la Osa Mayor hay otra constelación, representada con forma de mujer, que se la identifica con Serquet, la diosa que en ocasiones aparece bajo la forma de un escorpión. El cocodrilo que parece con la cola recogida hace referencia a la constelación Saq; se sitúa a la izquierda de Serquet. Debajo de la Osa Mayor aparece una divinidad hieracocéfala que sujeta una larga lanza, con la que arponea la figura del toro, representando a la constelación Anu.

A la derecha de la línea que parte de la tercera estrella de la cola de Mesjetiu, está la constelación de “Isis-Djamet, fiesta del cielo”. La figura que representa a esta constelación es un hipopótamo hembra con un cocodrilo subido a su espalda.

A la izquierda de la línea, aparece otra constelación con forma de cocodrilo con cola recogida, y que recibe el nombre de “el saqueador”. Debajo de éste encontramos una figura en forma de león con cola de cocodrilo. Se llama “el león divino que está entre ellos”, haciendo referencia a los dos cocodrilos que le acompañan.

Si comparamos estas constelaciones con las del techo de la cámara sepulcral de Seti I (1290-1279 a.C.) en el Valle de los Reyes¹¹ (figura 16) podemos apreciar grandes parecidos. Aunque sean similares, el problema a la hora de identificar las constelaciones, es encontrar la similitud entre las representadas y las que conocemos nosotros actualmente. La equivalencia más evidente es la de Mesjetiu con la Osa

¹¹Lull (2005: 207)

Mayor; cuando aparece con su forma de pata de buey o toro, podemos ver la forma de carro típica de la Osa Mayor.

Dentro de la parte norte del techo astronómico de Senenmut destacan doce círculos, ocho en la parte superior y cuatro en la izquierda. Cada círculo lleva escrito el nombre de un mes lunar. El significado de los doce círculos no está del todo claro; pueden guardar relación con los meses lunares. Cada círculo está subdividido en veinticuatro secciones, lo cual se ha intentado asociar con las veinticuatro horas del día.

El techo astronómico se relaciona directamente con el ámbito funerario; las listas de decanos y las representaciones de las constelaciones boreales debían ofrecer al difunto un conocimiento del ámbito celeste y del transcurso del tiempo, cosa que le sería de gran utilidad para su nueva vida en la *duat*¹³.

6.6.2.-Planisferio de época ptolemaica

Uno de los planisferios más famosos de la época ptolemaica es el denominado “zodiaco de Denderah” (figura 17), que se encuentra en el techo de la capilla número 2 de la terraza del templo de Hathor en Denderah¹². El zodiaco ocupaba casi medio techo de la capilla nº2.

El planisferio es sujetado por cuatro pares de divinidades hieracocéfalas arrodilladas y otras cuatro divinidades femeninas de pie; estas diosas representan los cuatro puntos cardinales y están colocadas de forma que señala cada una el punto cardinal que representa. Estas diosas tenían la función de soportar el cielo, pues según la mitología egipcia, fue Ra quien les asignó esa tarea después de que la diosa Nut se elevase como bóveda celeste.

El zodiaco de Denderah se podría utilizar como planisferio; en él podemos identificar las constelaciones zodiacales, se pueden distinguir fácilmente. Sobre la diosa del este vemos Tauro con forma de toro (figura 18 a la derecha), al que le siguen Géminis (un hombre y una mujer de la mano), Cáncer (un cangrejo), Leo (un león sobre una serpiente), Virgo (una mujer con una espiga), etc... Estas constelaciones no existían para los egipcios antes de la época ptolemaica (332-30 a.C.) pues se trata de un sistema que desarrollaron los babilonios y que lo heredaron los griegos, quienes lo introdujeron en Egipto. A parte de esto, aparecen constelaciones que son puramente egipcias, y que

¹²Lull (2005: 211)

¹³Inframundo

podemos encontrar similitudes en los ataúdes y tumbas del Imperio Medio y Nuevo.

El zodíaco de Denderah, a parte de las constelaciones, incluye también los cinco planetas visibles a simple vista.

6.7.-Identificación de constelaciones

De la lista de constelaciones egipcias que han llegado hasta nosotros, son muy pocas las que se pueden identificar con constelaciones que nosotros conocemos. Las constelaciones que podemos identificar más fácilmente son la de Orión, Can Mayor y la Osa Mayor. De otras constelaciones se han intentado buscar equivalencias, aunque no se pueden asegurar con certeza.

6.7.1.-Constelaciones boreales y circumpolares

Las constelaciones que quedan al norte de la banda zodiacal fueron representadas de forma similar en los techos astronómicos del Imperio Nuevo y en otros posteriores.

La constelación boreal más conocida es la pata de toro, representada a veces como un toro. La pata de toro (Mesjetiu), que se situaba en el centro de los planisferios, se identifica con la Osa Mayor. La Osa Mayor sería el muslo y Casiopea la pata de Mesjetiu. Esta constelación aparecía representada, aparte de en los techos astronómicos, en los ataúdes, representada como una pata de toro dentro de la que se incluían las siete estrellas que le dan forma (figura 19), las siete estrellas que forman el “carro” que conocemos nosotros.

Benetnash, la estrella que actualmente situamos en el extremo de la Osa, sería la correspondiente a la pezuña de la pata de los ataúdes del Imperio Medio, o al final de la cola del toro en el Imperio Nuevo.

Si recordamos el planisferio de Denderah (figuras 17 y 18), podemos ver un pequeño chacal en el centro, situado en lo que debería ser el polo norte celeste, el cual se correspondería con la Osa Menor.

La constelación de “Isis-Djemet”, que también aparece en el planisferio de Denderah, con una hipopótamo con un cocodrilo a su espalda, tiene diferentes interpretaciones. Según algunos autores, podría tratarse de la constelación Draco. Para otros, esta constelación estaría formada por estrellas de Draco (hipopótamo), Cefeo y Cisne (cocodrilo), y las estrellas de la Osa Menor y algunas de Draco formarían los

norays y la cadena que Isis-Djamet sujeta en las representaciones del Imperio Nuevo¹ (figura 20).

Se identifica a Isis-Djamet con Ofiuco, Libra y Escorpión. Algún estudioso proponía asimilar la hipopótamo con estrellas de Boyero, Hércules, Lyra y Draco.

Como podemos comprobar, al contrario que con la equiparación entre Mesjetiu y la Osa Mayor, Isis-Djamet tiene diferentes interpretaciones y no existe una unanimidad.

En los techos astronómicos se ve como Isis-Djamet sujeta dos *norays* que se unen a Mesjetiu. Algunos textos jeroglíficos nos explican el porqué de estos elementos. En el Libro de la Noche, escrito en época ramésida, podemos leer²:

Esta pierna de Seth está en el cielo septentrional unida a dos norays de piedra por una cadena de oro. Está confinado a Isis, como hipopótamo, guardarla.

Así vemos que, Mesjetiu (Osa Mayor), es la pierna de Seth. La hipopótama es una forma de la diosa Isis, cuya misión es proteger la pierna. Esta representación se puede apreciar en techos astronómicos como el de Seti I o Pedamenope (figura 21).

En el papiro Jumilhac, de época ptolemaica, se hace referencia de nuevo a esta historia, explicando cómo aparecieron estas constelaciones³:

Después de que él (Horus) cortase su pierna (la de Seth), lo levantó en la mitad del cielo, estando las divinidades allí para guardarlo, la pierna del cielo septentrional, y la gran hipopótamo lo sostiene de modo que no pueda viajar entre los dioses.

El origen de esta historia se remonta al Imperio Antiguo, pues en los Textos de las Pirámides se puede leer “Oh, Osiris, el rey, toma la pierna de Seth que Horus ha cortado”.⁴

Por encima de Mejestiu (Osa Mayor), según varias fuentes como el techo del Rameseum, el techo de Senenmut, el techo de Pedamenope y el sarcófago de Nektnebef, existe una constelación con forma de mujer, denominada Serqet, la diosa que a veces aparece bajo la forma de un escorpión. Podría hacer referencia a Coma Berenices; aunque a veces también se la asocia a Virgo⁵.

¹Lull (2005: 223)

²Lull (2005: 225)

³Sánchez (2000: 121)

⁴Sánchez (2000: 122)

⁵Lull (2005: 229)

Otra constelación asociada a Mesjetiu en los techos astronómicos es “Anu”, que se presenta como una divinidad con cabeza de halcón que sostiene una larga lanza con la que parece golpear la figura del toro. Según algún autor, se podría relacionar con Cisne; otros la sitúan en la Osa Menor; en estrellas de la Osa Mayor y Coma Berenices; o también en la parte de la cabeza de la Osa Mayor⁶.

El planisferio de Denderah nos muestra que la orientación y posición de la hipopótamo Isis-Djamet y la pata de toro Mesjetiu está invertida en comparación con lo que se observa en el cielo. En el planisferio, la pata de toro está orientada de forma correspondiente a las siete estrellas principales de la Osa Mayor, y en relación a estas, Isis-Djamet. Mesjetiu e Isis-Djamet se han tomado como puntos seguros sobre los cuales buscar las demás correspondencias boreales.

Ahora vamos a ver un grupo de constelaciones boreales que forman un grupo independiente, al que hemos visto, en las representaciones de los techos astronómicos, pues este segundo grupo sí está representado con la orientación correcta en los techos. En este grupo, la constelación de referencia sería el león boreal egipcio, que se correspondería con la constelación zodiacal de Leo.

En el techo de Senenmut (figura 15), se aprecia la figura de un león con cola de cocodrilo, que recibe el nombre de “el león divino que está entre ellos”. La indicación “entre ellos” debe hacer referencia a la situación del león, que se encuentra entre dos constelaciones con aspecto de cocodrilo. Debajo de él está el cocodrilo llamado “el sosegado de pies”, nombre utilizado como epíteto por el dios Sobek, pues una de sus formas más conocidas es la de un cocodrilo. Encima del león aparece otro cocodrilo, esta vez con la cola recogida. Estos serían los dos cocodrilos entre los que se sitúa el león.

Junto al león suele aparecer un pájaro, el cual mira en dirección opuesta. Según algunos autores, el león boreal correspondería a Leo, el pájaro a Leo Minor, el gran cocodrilo a Hydra, y el cocodrilo de cola recogida a Cáncer; y el hombre que aparece como golpeando al cocodrilo grande sería Géminis⁷. Otros situaban al cocodrilo en Casiopea y Perseo, y el león en Auriga. Se ha reconocido al cocodrilo pequeño en estrellas de Arias, Triángulo, Andrómeda y Perseo, el león en Perseo y Auriga, el pájaro en las Pléyades y el cocodrilo grande en Tauro y Auriga⁸ (figura 22).

⁶Lull (2005: 230)

⁷Lull (2005: 232)

⁸Sánchez (2000: 128)

6.7.2.-Cálculo de la meridiana en los techos astronómicos

En mitad del panel norte del techo astronómico de Senenmut (figura 14), se puede ver un objeto con forma de vértice triangular. Su punta está coronada por un disco coloreado de rojo, que correspondería con la tercera estrella de la cola de la constelación de Mejestiu (nuestra Osa Mayor).

Según algunos autores, este objeto en realidad era un *gnomon*, y la primera de las divinidades lunares situadas a la izquierda de este supuesto *gnomon* sostendría un *bay* (un instrumento que utilizaban los egipcios para extender líneas visuales, empleado por los sacerdotes de las horas, aquellos que medían la posición de las estrellas en sus tránsitos, ortos y ocasos). Para algunos autores, el *bay* pudo haber sido utilizado para medir las sombras proyectadas por el *gnomon*⁹.

El panel norte de Senenmut podría indicar qué estrella era empleada para calcular el meridiano central. Benetnash, por su posición destaca en la pezuña de Mesjetiu, y por su luminosidad, podría haberse convertido en una estrella de referencia importante. Quizá Benetnash sirvió para buscar el norte para orientar edificios sagrados.

En la decoración de un ataúd de la dinastía XI, perteneciente al noble Heny, podemos observar que entre las constelaciones de Isis-Djamet y Mesjetiu, aparece un vértice pintado de rojo que culmina con un pequeño círculo, que también es rojo¹⁰.

En la clepsidra de Karnak (figura 23), de la dinastía XVIII, el vértice aparece de nuevo frente a los *norays* que sostiene Isis-Djamet. Aunque Mejestiu tiene tres estrellas en su cola, el vértice no apunta directamente a la última, sino que conduce a las manos de Serqet. Esto hace pensar que las manos de Serqet se situaran en la posición de otra estrella importante; mientras que la cabeza de Serqet podría estar situada en Polaris, su mano derecha estaría en Kochab¹¹.

Si comparamos con el techo astronómico del Rameseum (figura 24), de la dinastía XIX, el vértice aparece de nuevo ante los *norays*. La decoración es similar a los ejemplos vistos anteriormente, con la diferencia de que aparece una línea vertical partiendo de un lado del vértice y que cruza la cola de Mesjetiu, hasta llegar a la mano derecha de Serqet. Cabe destacar, que la lanza con la que Anu apunta a Mesjetiu tiene en su extremo superior lo que parece ser un ojete, lo que da a entender que si se

⁹Sánchez (2000: 108)

¹⁰Lull (2005: 236)

¹¹Lull (2005: 237)

colocaba en vertical, podría ser usado a modo de *bay*. El vértice representa el instrumento que servía para efectuar la observación y la línea recuerda al meridiano central después de observar la culminación de una estrella, en este caso seguramente de Kochab.

En otros techos, como en los de Ramsés VI (1145-1139 a.C.), Ramsés VII (1138-1131 a.C.) y Ramsés IX (1129-1111 a.C.), Anu no apunta con su lanza al cuerpo de Mesjetiu, sino que se sitúa entre Isis-Djamet y Mesjetiu y apunta totalmente en vertical; podemos ver la figura 25, correspondiente al techo del hall B de Ramsés VII, donde la lanza de Anu se prolonga dividiendo en dos partes iguales todo el panel¹³. Divide en dos partes iguales el cuerpo de la diosa Nut, el número de decanos y la región de las constelaciones boreales, lo que hace suponer que esta lanza señala el meridiano central.

Con todos estos ejemplos, podemos ver claramente varias cuestiones:

- las cadenas de oro que unen los *norays* con las constelaciones de Mesjetiu y Serqet demuestran que las dos son circumpolares (no sólo boreales) y corresponderían a la Osa Mayor y a la Osa Menor. En el mito, las cadenas de oro que sujeta la hipopótamo retienen e impiden viajar con los demás dioses, haciendo referencia a que permanecen circunscritos a la zona circumpolar del cielo.
- el vértice debe representar un instrumento astronómico de observación. La función de este instrumento sería parecida a la que tenía en época ramésida, donde los sacerdotes se ponían uno frente al otro, el cual realizaba la observación de las culminaciones estelares.

Tanto la tercera estrella de la cola de Mesjetiu como las manos de Serqet hacen referencia a estrellas importantes, debido al hecho de que el vértice apunte hacia ellos en la mayoría de los ejemplos. La tercera estrella de la cola de Mesjetiu se correspondería con Benetnash, y la de las manos de Serqet con Kochab.

7.-Conclusiones

A lo largo de este trabajo, hemos podido comprobar la importancia que para los egipcios tenía la observación nocturna del cielo. La astronomía es un tema que, comúnmente, para los historiadores suele pasar desapercibido, pues se desconocen conceptos y se requiere una formación previa.

Gracias a los cuerpos de la bóveda celeste y sus movimientos, los egipcios fueron capaces de medir el paso del tiempo, y con ello establecer fechas importantes sobre diversos asuntos como podían ser la religión o asuntos administrativos.

Con la observación de la bóveda celeste y de los movimientos de sus astros consiguieron un control del tiempo y, con ello, fueron capaces de dar una mayor organización a su sociedad.

Fueron los primeros en establecer un calendario con años de 365 días, un sistema que con el tiempo fue adoptado por el resto de civilizaciones. Elaboraron instrumentos para medir el paso del tiempo, independientemente de si tuvieran mayor o menor precisión. En este sentido hay que tener en cuenta que estaban limitados por los conocimientos que tenían, por ejemplo sobre las matemáticas, pues la falta de desarrollo de éstas lo que les impedía hacer cálculos sobre algunos movimientos como por ejemplo los eclipses.

La astronomía egipcia es la gran olvidada para la gente, pues cuando se les habla de Egipto rápidamente acuden al pensamiento las pirámides y los faraones, pero pocos conocen que ellos fueron los pioneros en establecer el calendario que es la base del que tenemos nosotros actualmente pues son pequeñas las variaciones que existen entre el que ellos usaban y el actual gregoriano.

8.-Metodología

La elaboración de este trabajo ha estado basada en el análisis de lecturas especializadas, apoyado con representaciones iconográficas. Para la elaboración del mismo me he remitido a traducciones de fuentes tradicionales, realizando una comparación crítica de las fuentes y de la bibliografía utilizada.

Para la cronología me he basado en el libro “Ancient Egyptian Chronology” para dar al lector una mayor comprensión sobre el contexto histórico.

9.-Anexo

Figura 1. Esquema de un reloj estelar diagonal completo. Fuente: Lull (2005: 111)

[illegible]

Figura 2. Columnas 2, 3 y 4 del reloj estelar diagonal de Idi. Fuente: Lull (2005: 115)

*		*		*	
*		*		*	
*		*		*	
*		*		*	
*		*		*	
*		*		*	
*		*		*	
*		*		*	
*		*		*	
*		*		*	

Figura 3. Listado de decanos empleados durante el Imperio Medio. Fuente: Lull (2005: 119)

Núm.	Decano	Lectura	Núm.	Decano	Lectura
1		<i>tmt hrt</i>	25		<i>hry ryt</i>
2		<i>tmt hrt</i>	26		<i>Rmn hry</i>
3		<i>Wst bk3t</i>	27		<i>Rmn hry</i>
4		<i>Jpds</i>	28		<i>bwt</i>
5		<i>Sbšsn</i>	29		<i>hrt wrt</i>
6		<i>hntt hrt</i>	30		<i>Tpy-^c spd</i>
7		<i>hntt hrt</i>	31		<i>spd</i>
8		<i>tms n hntt</i>	32		<i>kmt</i>
9		<i>Kdty</i>	33		<i>s3wy kmt</i>
10		<i>hwy</i>	34		<i>hry hpd n kmt</i>
11		<i>hry-jb wj3</i>	35		<i>h3t h3w</i>
12		[tripulación]	36		<i>Phwy h3w</i>
13		<i>Knm</i>	E1		<i>smd rsy</i>
14		<i>Smd srt</i>	E2		<i>smd mhty</i>
15		<i>Srt</i>	E3		<i>Ntr d3 pt</i>
16		<i>S3wy srt</i>	E4		<i>Rmn hry</i>
17		<i>hry hpd srt</i>	E5		<i>h3w</i>
18		<i>Tpy-^c hwy</i>	E6		<i>Tpy-^c spd</i>
19		<i>hwy</i>	E7		<i>Jmy-ht spd</i>
20		<i>Jmy-ht hwy</i>	E8		<i>hwy</i>
21		<i>B3wy</i>	E9		<i>h3w</i>
22		<i>Kd</i>	E10		<i>Ntr d3 pt</i>
23		<i>h3w</i>	E11		<i>s3bw</i>
24		<i>ryt</i>	E12		<i>Phwy s3bw</i>

Figura 4. Libro de Nut del cenotafio de Seti I. Fuente: Lull (2005: 122)

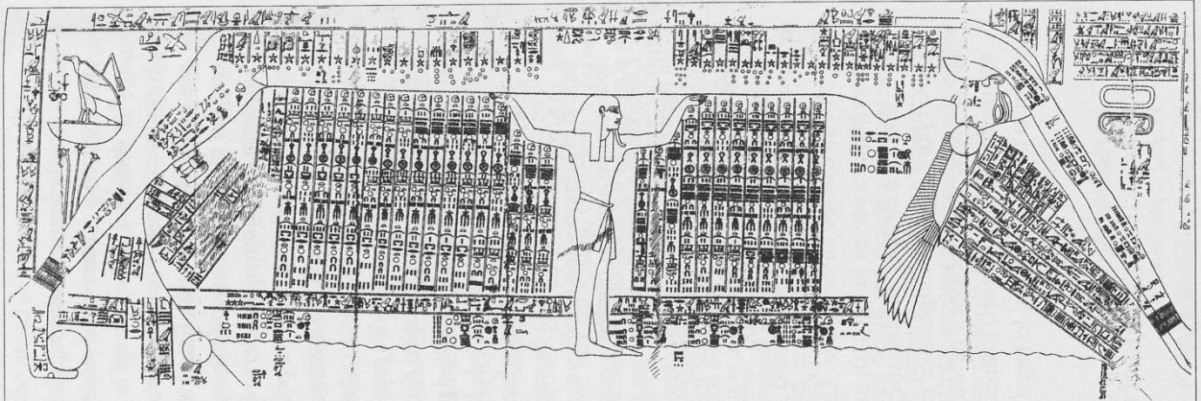


Figura 5. Tabla 4 del reloj de Ramsés IX. Fuente: Lull (2005: 129)

The image displays a grid-based astronomical table from the tomb of Ramses IX. On the left, a drawing of a seated figure, likely the deceased, is shown. The grid contains hieroglyphs representing stars and constellations. The figure is seated on a lotus flower, wearing a kilt and a long-sleeved garment. The grid is divided into columns and rows, with hieroglyphs placed at specific intersections to indicate the positions of celestial bodies.

Figura 6. Segunda tabla del reloj estelar ramésida de Ramsés VI. Fuente: Lull (2005: 130)

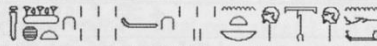
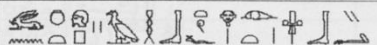
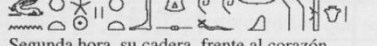
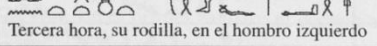
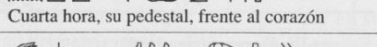
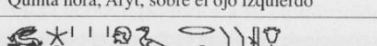
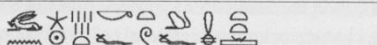
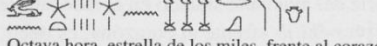
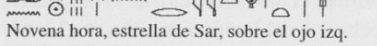
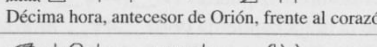
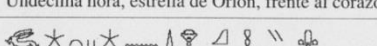
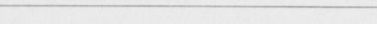
Hora - Decano - Posición	-3	-2	-1	0	1	2	3
 Primero de akhet, (día) 16, mitad del mes. Comienzo de la noche: cabeza del gigante					*		
 Primera hora, su cuello, sobre el ojo izquierdo					*		
 Segunda hora, su cadera, frente al corazón				*			
 Tercera hora, su rodilla, en el hombro izquierdo							*
 Cuarta hora, su pedestal, frente al corazón				*			
 Quinta hora, Aryt, sobre el ojo izquierdo					*		
 Sexta hora, cabeza del pájaro, frente al corazón				*			
 Séptima hora, su cola, de igual modo				*			
 Octava hora, estrella de los miles, frente al corazón				*			
 Novena hora, estrella de Sar, sobre el ojo izq.					*		
 Décima hora, antecesor de Orión, frente al corazón				*			
 Undécima hora, estrella de Orión, frente al corazón				*			
 Duodécima hora, estrella de Sepedet, hombro izq.	*						

Figura 7. Interior de la clepsidra de Karnak. Fuente: Internet

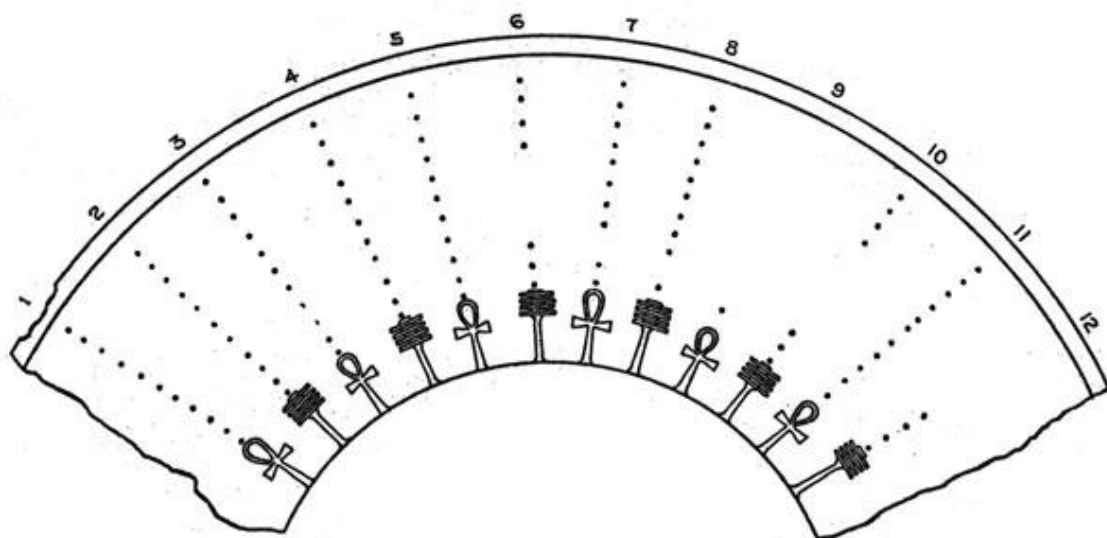


Figura 8. Exterior de la clepsidra de Karnak. Fuente: Lull (2005: 139)

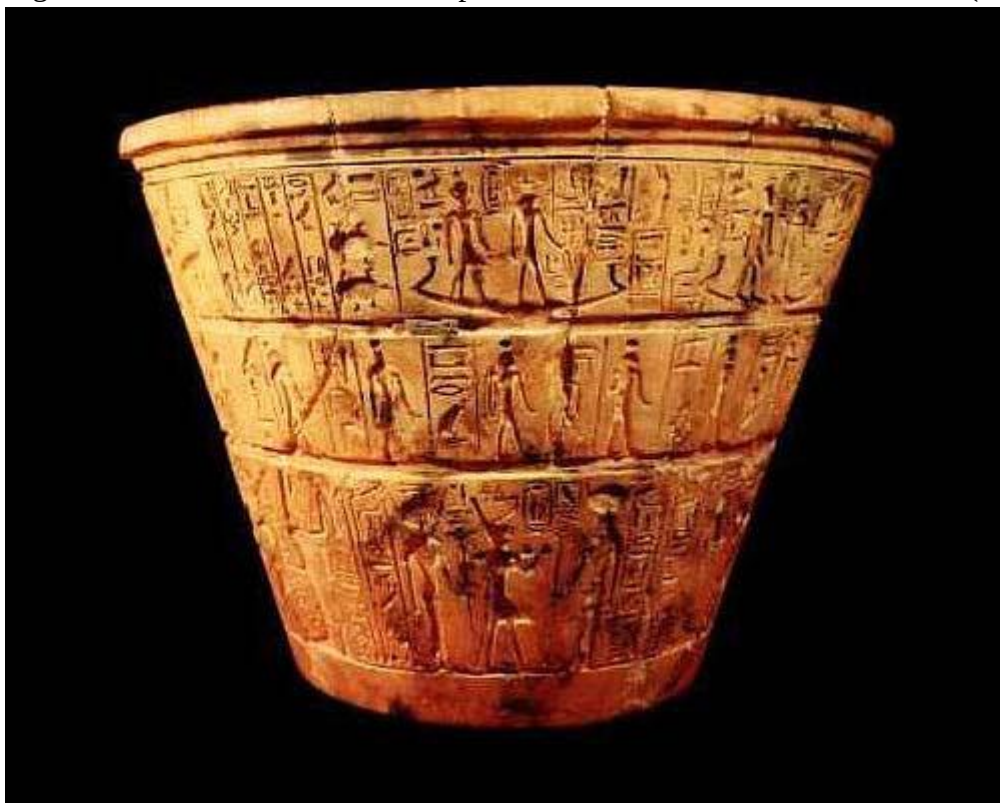


Figura 9. Clepsidra de Edfú. Fuente: Internet

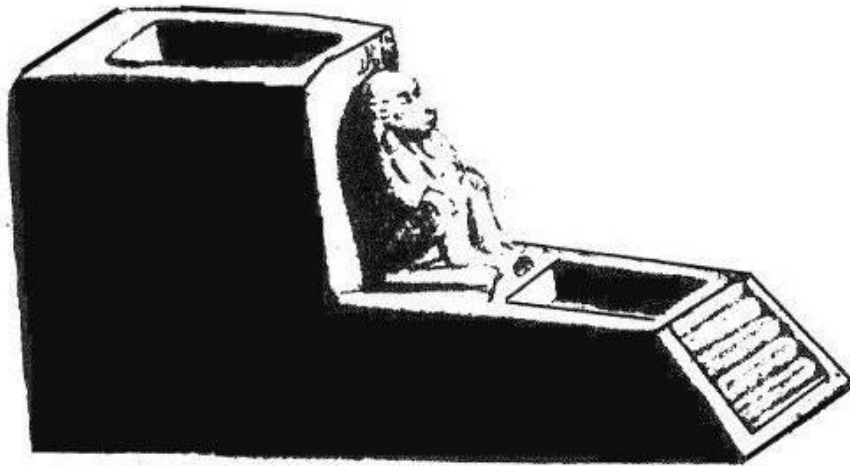


Figura 10. Representación de los planetas en época ptolemaica. Fuente: Lull (2005: 176)

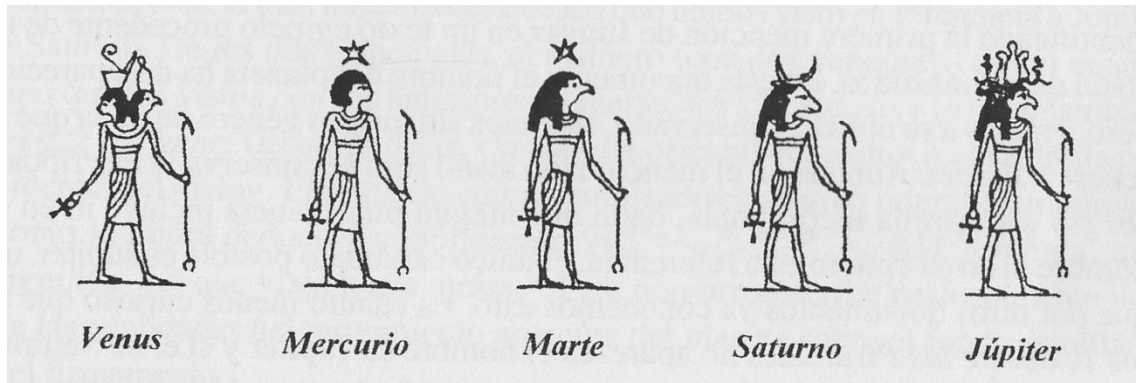


Figura 11. La diosa Nut con el cuerpo estrellado. Fuente: Internet

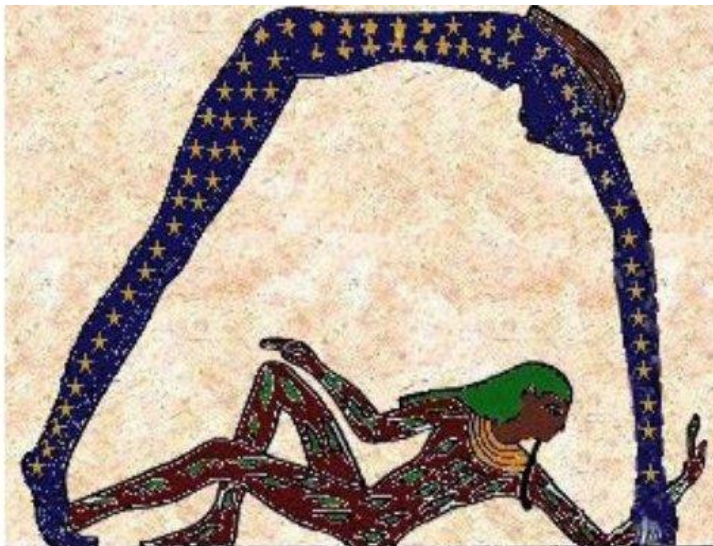


Figura 12. La Vía Láctea con forma de la diosa Nut. Fuente: Lull (2005: 193)

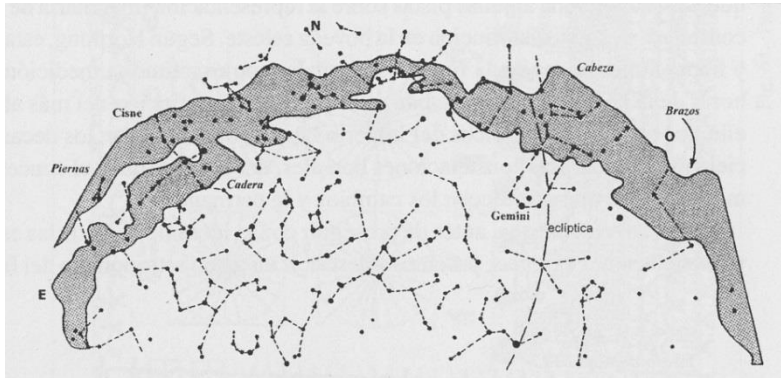


Figura 13. Panel sur del techo de Senenmut. Fuente: Internet

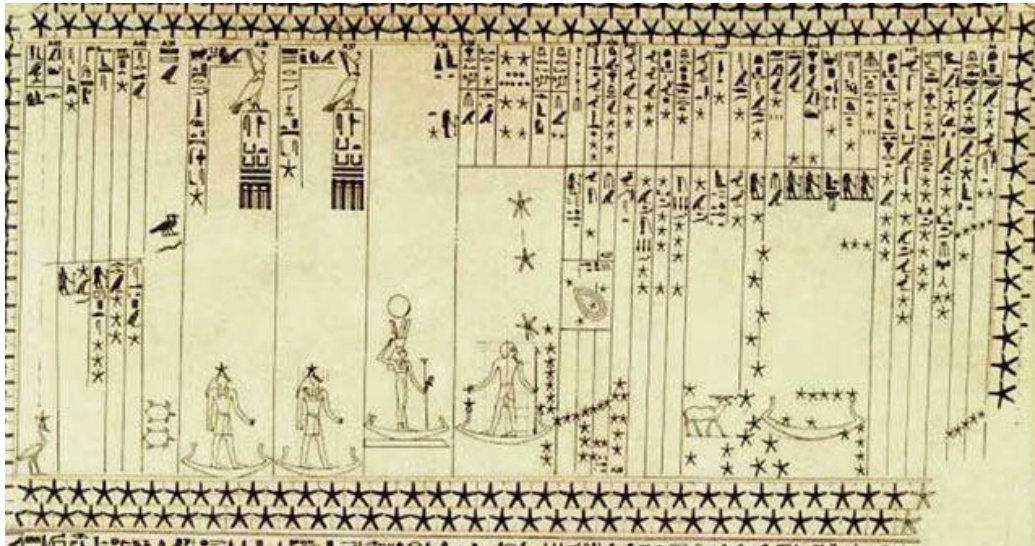


Figura 14. Panel norte de Senenmut. Fuente: Internet

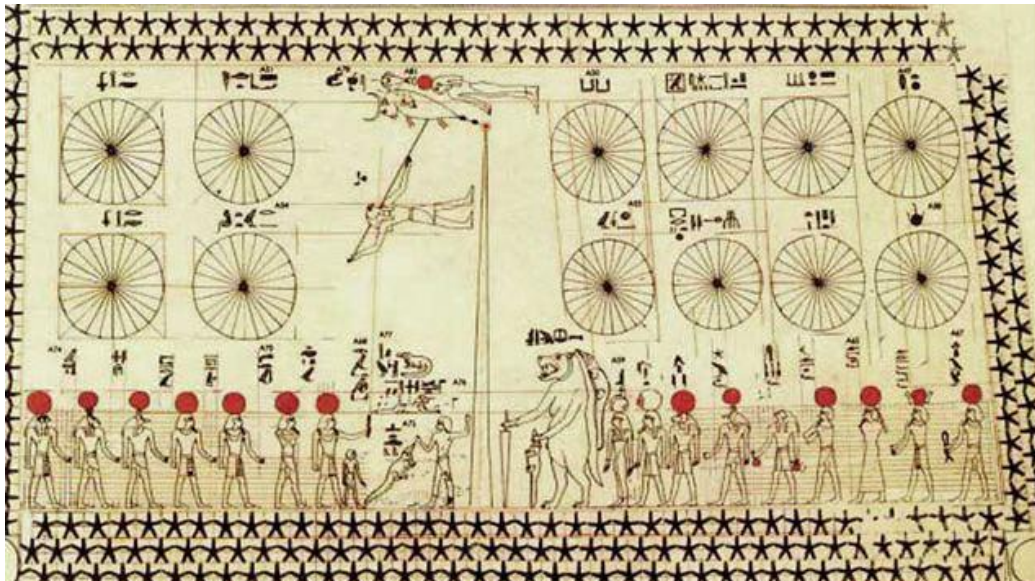


Figura 15. Constelaciones boreales de la tumba de Senenmut. Fuente: Internet

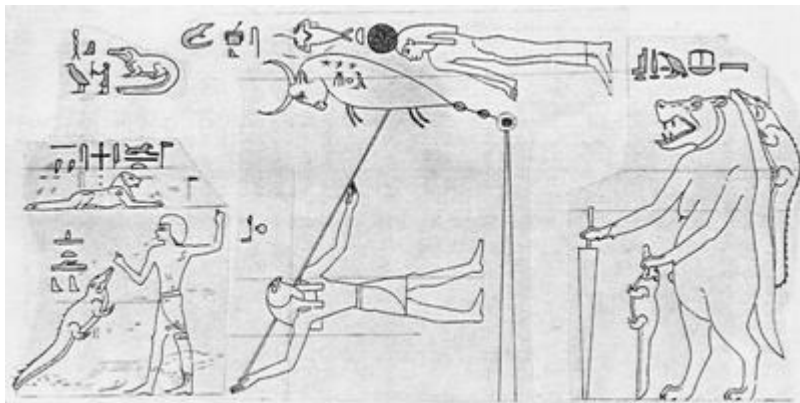


Figura 16. Constelaciones boreales en la tumba de Seti I. Fuente: Internet

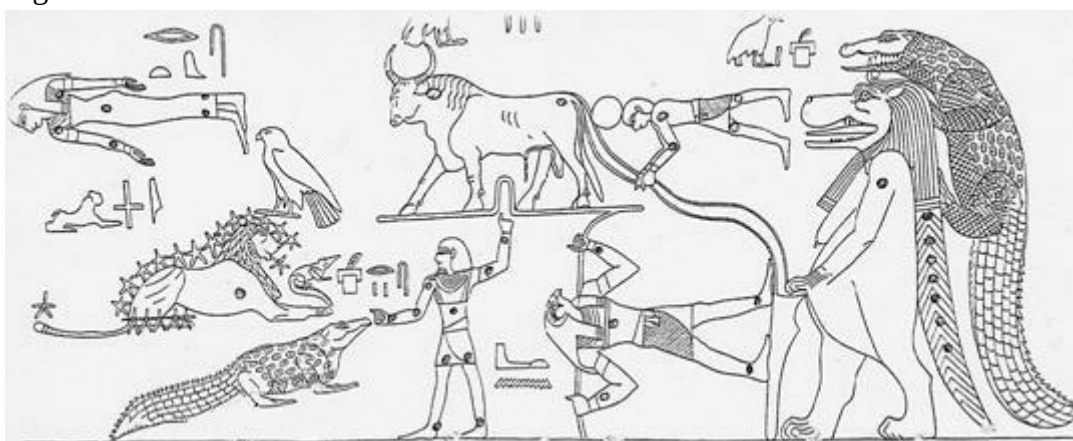


Figura 17. Planisferio de Denderah. Fuente: Internet



Figura 18. Constelaciones no decanales en el planisferio de Denderah. Fuente: Internet

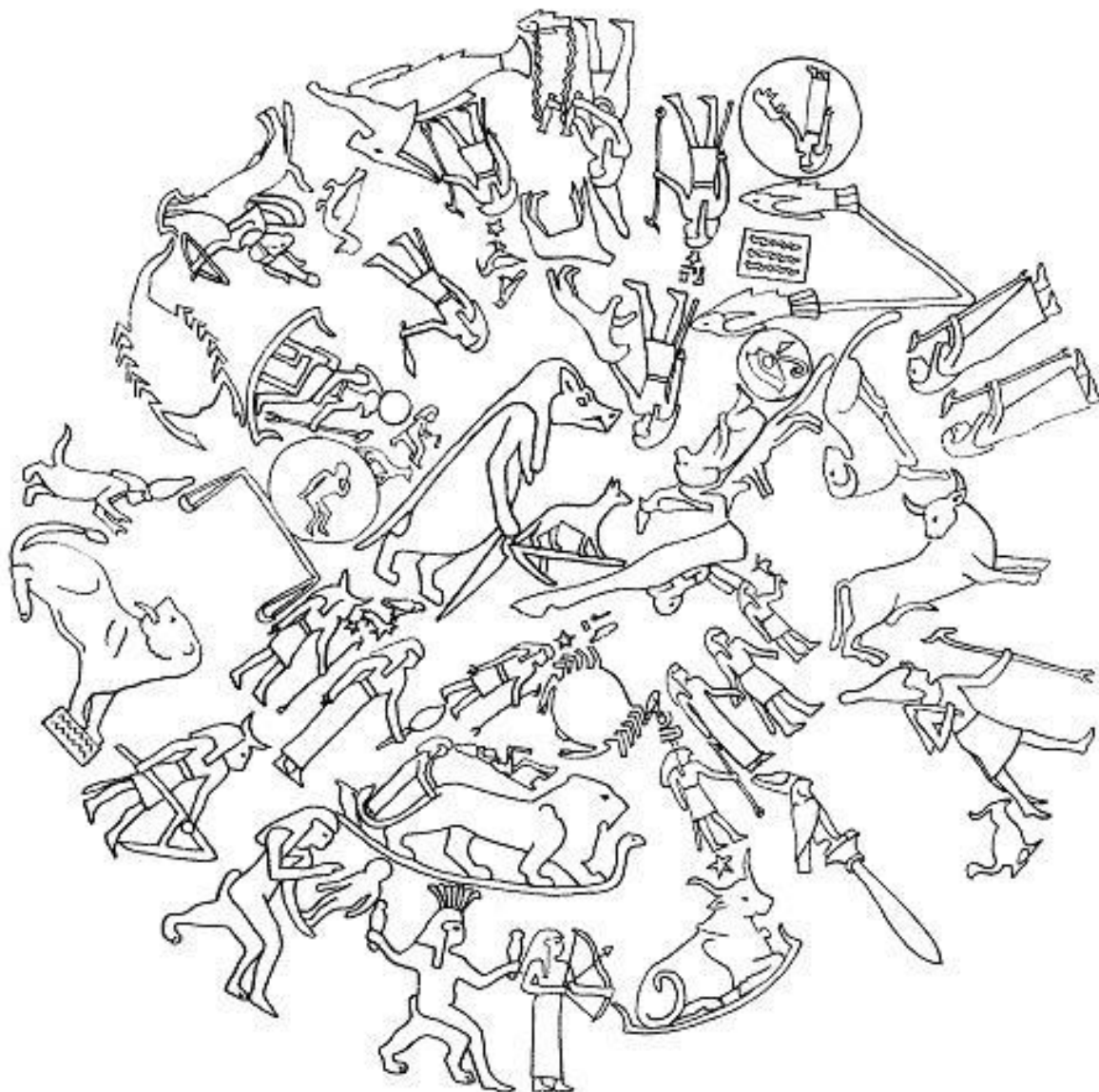


Figura 19. Mesjetiu en el Imperio Medio y Nuevo. Fuente: Lull (2005: 222)

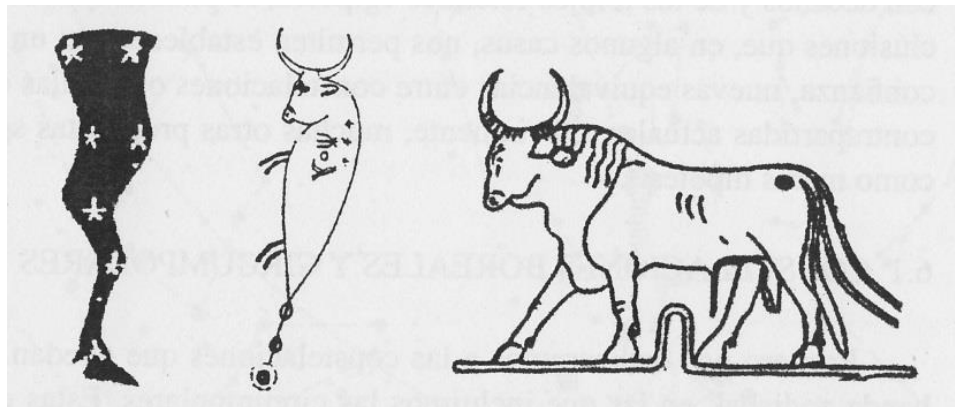


Figura 20. Constelaciones boreales, según Locher. Fuente: Lull (2005: 224)

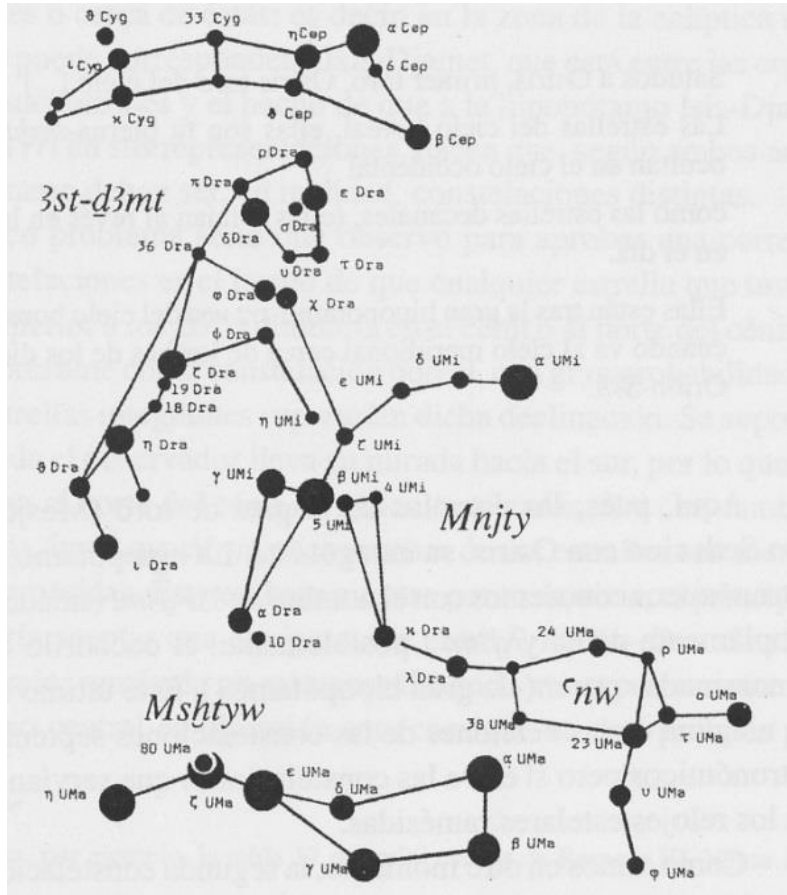


Figura 21. Constelaciones boreales y divinidades, tumba de Pedamenope. Fuente: Lull (2005: 226).

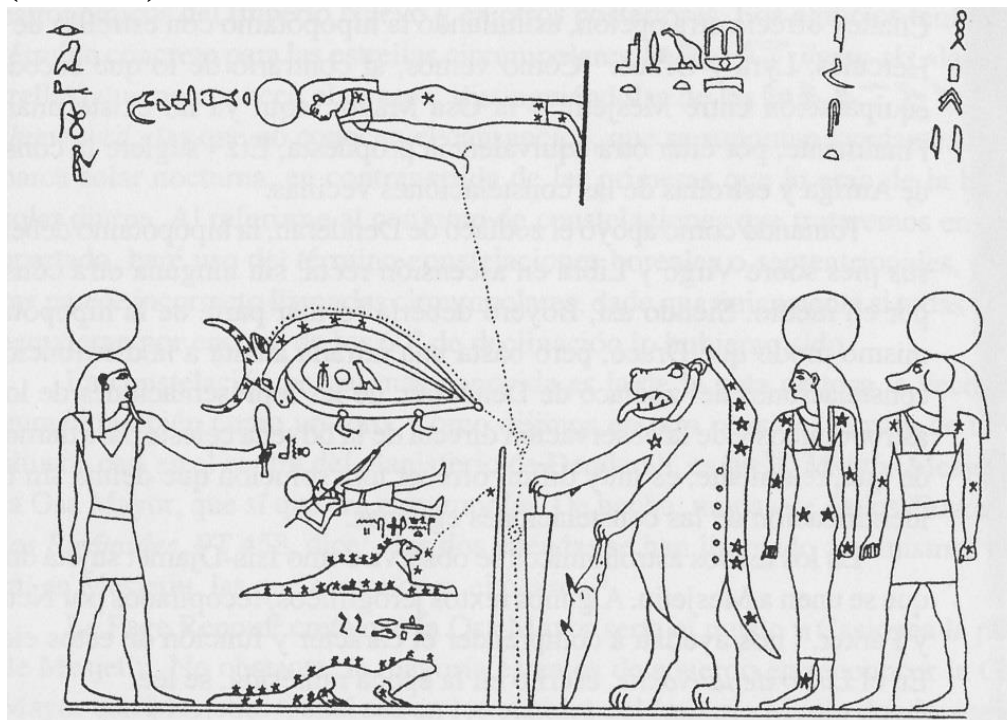


Figura 22. Los dos cocodrilos y el león, según Locher. Fuente: Lull (2005: 233)

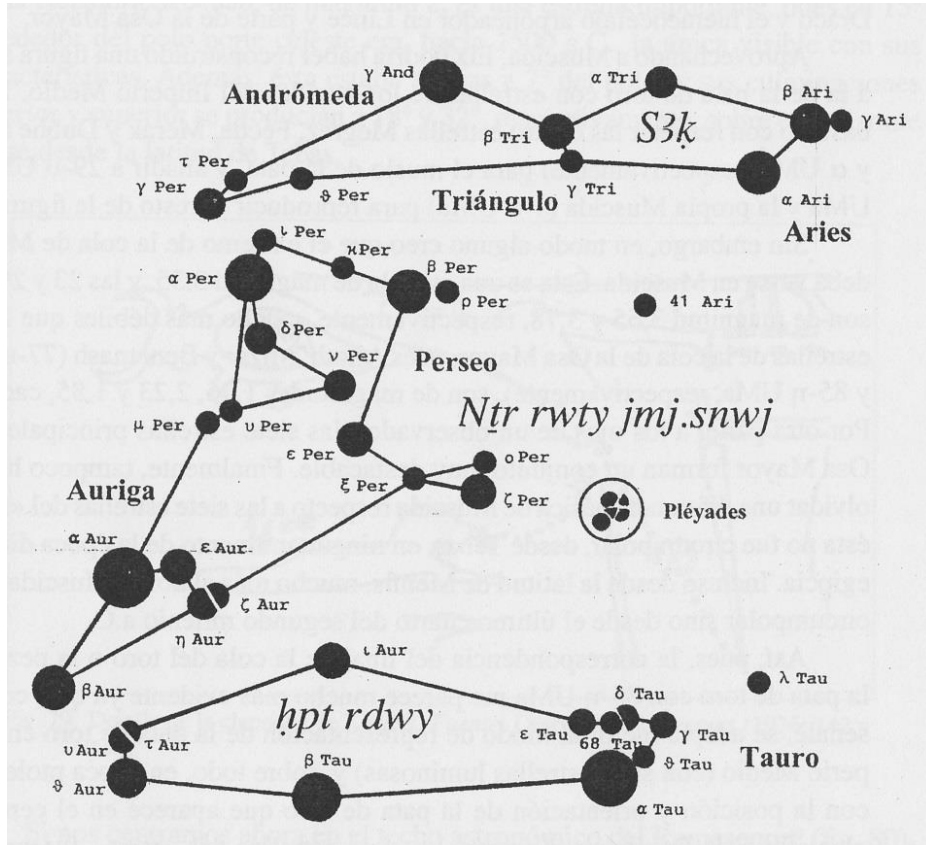


Figura 23. Detalle de la clepsidra de Karnak. Fuente: Lull (2005: 237)

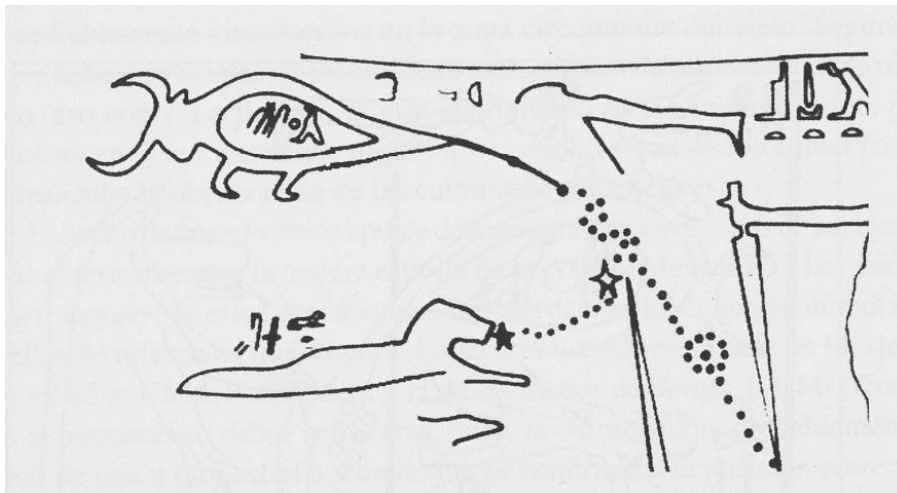


Figura 24. Detalle del techo astronómico del Rameseum. Fuente: Lull (2005: 238)

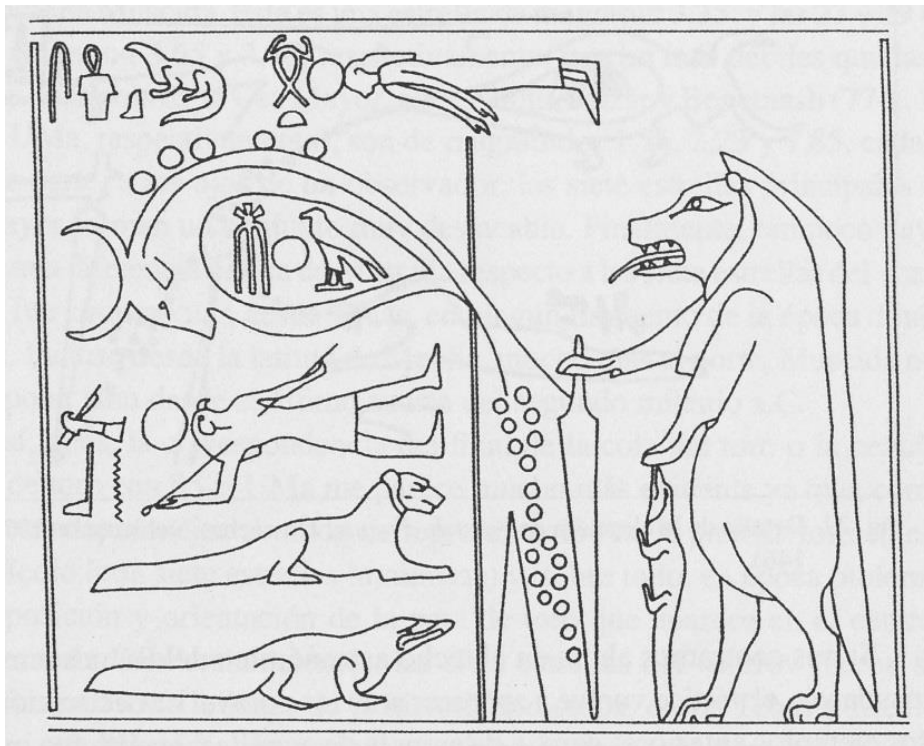


Figura 25. Techo astronómico de la tumba de Ramsés VII. Fuente: Lull (2005: 239)

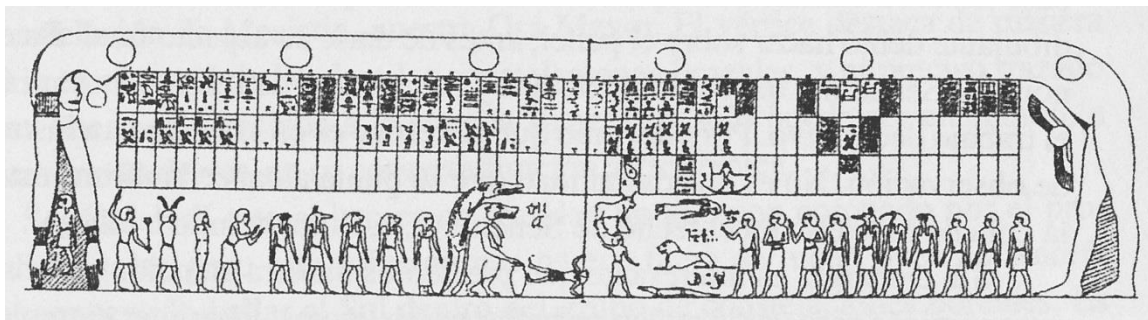


Figura 26. Nut, separada de Gueb por Shu-Heka y los cuatro pilares. Fuente: Internet

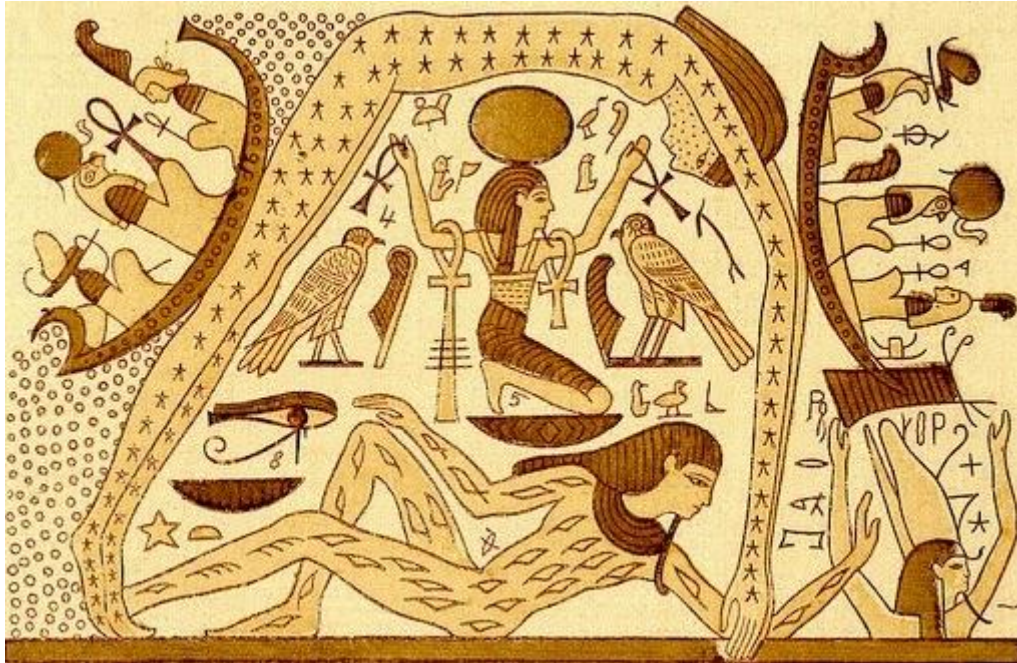
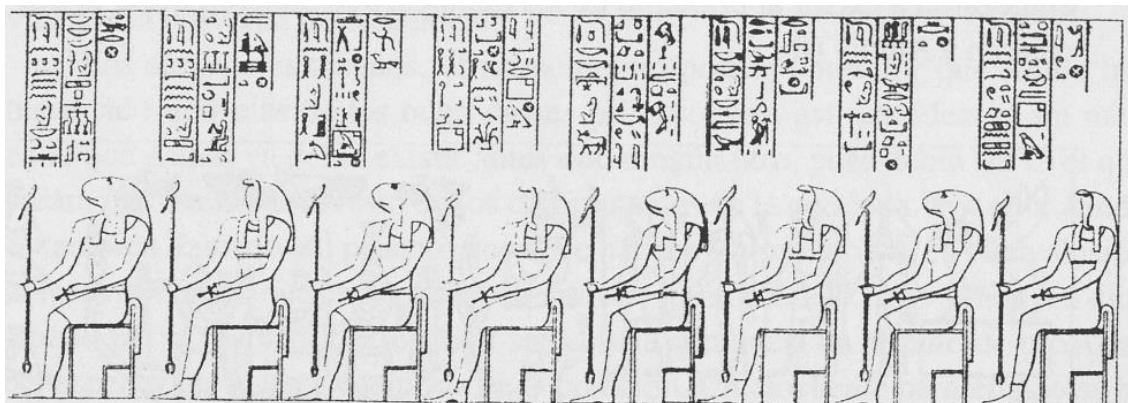


Figura 27. La ogdóada hermopolitana. Fuente: Lull (2005: 33)



Fuentes de Internet:

<http://www.conec.es/2013/05/midiendo-el-tiempo-gota-a-gota-las-clepsidras/>

Portal divulgador de ciencia e investigación

<http://elateneohistoria.blogspot.com.es/>

Blog de Historia

<http://losvalientesduermensolos.blogspot.com.es/2013/03/la-tumba-de-senenmut-el-techo.html>

Blog de Historia y Arte

<http://members.westnet.com.au/gary-david-thompson/page11-19.html>

Studies of Occidental Constellations and Star Names to the Classical Period: An
Annotated Bibliography

<http://www.danielmarin.es/hdc/egipto.htm>

Introducción a las constelaciones egipcias

<http://solariapublications.com/2011/04/09/hello-world/>

Blog sobre astronomía en civilizaciones antiguas

<http://maristas2eso.blogspot.com.es/2014/04/le-eneada-de-heliopolis.html>

Blog sobre el egipto faraónico

9.-Bibliografía

Allen J.P., *Middle Egyptian, an introduction to the language and culture of hieroglyphs*. Cambridge, university pres.

Dondelinger E., *El libro sagrado del Antiguo Egipto*. Editorial Casariego, 1988.

Eyre, C., “*Los límites del Conocimiento*”, páginas 90-103 en Silverman D.P., *El Antiguo Egipto*. Editorial Blume, 2004.

Hornblower S. & Spawforth A., *The Oxford companion to Classical civilization*. Oxford, Oxford University Press, 2005.

Hornung E., Krauss Rolf and Warburton D.A., *Ancient Egyptian Chronology*. Boston, Brill Leiden, 2006.

Kemp, B. J., *Cómo leer el “Libro de los Muertos”*. Barcelona, Editorial Crítica, 2007.

López J., *Cuentos y fábulas del Antiguo Egipto*. Barcelona, Editorial Trotta, 2005.

Lull, J., *La Astronomía en el Antiguo Egipto*. Valencia, Universidad de Valencia, 2005.

Pinch G., *Egyptian mythology: a guide to the gods, goddesses, and traditions of ancient Egypt*. Oxford, Oxford University Press, 2004.

Sánchez A., *Astronomía y matemáticas en el Antiguo Egipto*. Madrid, Editorial Aldebarán, 2000.

Shaw I. y Nicholson P., *Diccionario Akal del Antiguo Egipto*. Madrid, Colecciones Akal, 2004.