

duracion de su revolucion de esta manera: Saturno, Júpiter, Marte, Sol, Venus, Mercurio y Luna. Véase ahora como han dado sus nombres estos planetas á los dias de la semana en el día que hoy dia tienen. La 1ª hora del sábado está dedicada á Saturno por esta razon haba su nombre al día. La 2ª está consagrada á Júpiter, la 3ª á Marte, la 4ª al Sol, la 5ª á Venus, la 6ª á Mercurio, y la 7ª á la Luna; luego seguian la 8ª á Saturno, la 9ª á Júpiter, y así sucesivamente hasta la 24ª que segun este orden, se encontrara consagrada á Marte. La 1ª hora del día siguiente estaba pues consagrada al Sol, que si que despues y el día siguiente se tomaba su nombre, la 2ª hora estaba consagrada á Venus, etc. Se verá siguiendo este cálculo que cada día de la semana viene así á recibir el nombre del planeta á que está consagrada la primera hora.

Tenemos así que según estos términos usados en los calendarios.

El ciclo solar es un período de 28 años el cabo de los cuales vuelve á reproducirse en el mismo orden los dias de la semana y en los mismos dias de los meses, mientras que los años bissextos se suceden con regularidad cada cuatro años. Los años bissextos vienen tambien á empujar á concluirse el ciclo el mismo orden respecto de los dias de la semana sobre que caen los dias de los meses. El ciclo solar trae su origen de que el año no contiene un número exacto de semanas, pues comprende 52 y 1 día. El ciclo no termina pues, mas que de 7 años [respecto que al cabo de este tiempo restaría una semana del día escedente de cada año.] si no hubiera años bissextos; pero como ocurre uno de estos cada cuatro años no puede estar completo el ciclo no conteniendo 7 años, sino 5 años y 1 día, de los cuales se añaden de cada uno de estos años con una semana.

La luna habiendo del ciclo de la luna que se llama mes de 29 días. Este un período de 19 años el cabo del cual el sol y la luna se encuentran en la misma posicion por dos veces, luego que las conjunciones, oposiciones, etc. de estos cuerpos son con diferencia de una y media luna, las mismas que al principio del período y ocurren los mismos dias del año.

Una vez que los años solar y lunar no vuelven á empezar por los mismos planetas, habia en el mundo un exceso del primer sobre el segundo. Este exceso de dias en que el año solar excede al lunar se llama epacta.

CAPITULO PRIMERO.

§ I.

DEL ORIGEN DE LA ESFERA.

El origen de la esfera parece que se pierde en la oscuridad de los tiempos y se oculta bajo el velo de la fábula.

Diodoro de Sicilia nos enseña que al volver Hércules de algunas de sus expediciones, encontró á unos piratas en una ribera, que habian bajado allí para tomar algunos refrigerios. Estos piratas, por orden de Busiris, rey de Egipto, habian robado á las siete hijas de Atlas, poseedor de grandes riquezas en la parte mas occidental del Africa: la belleza de estas jóvenes, y aun mas su recato habian escitado el amor de Busiris.

Noticioso Hércules de esta ocurrencia, ataca y mata á los raptos, libertando á las doncellas y devolviéndolas á su padre. La desesperacion de Atlas se trueca en alegría y reconocimiento, y no solo regala al libertador de sus hijas una parte de los frutos que componian toda su riqueza, sino que quiso iniciarle en los principios de la astronomía. Como hombre muy versado en esta ciencia, tenia casi siempre Atlas una esfera en la mano; dió otra semejante á Hércules, el cual llevó á la Grecia sus nuevos conocimientos, lo que hace decir á Diodoro que este héroe enseñó á los Griegos la ciencia de la esfera; de aquí tiene tambien su origen la fábula que representa á Atlas sosteniendo al cielo en sus espaldas y á Hércules que le ayuda en tan penoso cargo.

Créese que Hércules hizo descubrimientos importantes en la astronomía; que habia fijado en el zodiaco los puntos de los equinoccios y de los solsticios, y que predijo el eclipse del sol que debia acaecer el mismo día que habia escogido para morir en el monte Ceta.

*Hércules astrologus fuit, qui eo se flammis conjesit die quo solis erat osecuritas futura, ut opinion sua divinitatis confirmaretur.* (Festus citado por Vives.)

Es tan minuciosa la narracion de Diodoro, que casi se creeria verdadera. ¿Pero qué pensaremos de la eleccion de los argonautas fundada en la ciencia de Hércules, cuando es sabido que el

tráfico de la Grecia á Colchida se hace las mas de las veces en simples barcas? Por mas maravillas que los historiadores hayan publicado, los poetas les han sobrepujado; y la ficcion que nos representa á Atlas cargado con el peso del cielo, nos demuestra indudablemente la empresa inmensa de la investigacion de las causas, como una tarea superior á la flaqueza humana.

La semana empezaba entre los Egipcios por el dia de Saturno, el sábado; entre los Indios por el viérnes, y nosotros la empezamos por el domingo: la eleccion de este primer dia es arbitrario; pero lo que es verdaderamente admirable es que el orden de los planetas que preside á estos dias es uno mismo é invariable en todas partes.

La antigüedad no nos ofrece nada que pueda darnos alguna idea acerca del sistema de los Caldeos los mejores astrónomos sin disputa. Aunque tenian necesariamente un gran conocimiento de la esfera, planetas y constelaciones, eran sin embargo tan celosos de su sistema astronómico, que han dejado ignorados hasta los nombres mismos que les habian dado.

En fin, *Thales* de Mileto, uno de los siete sabios de la Grecia, y fundador de la escuela de Jonia, habiendo comprendido el movimiento exacto y regular del mundo, se persuadió fácilmente que su forma era esférica, y pensó que solo un cuerpo esférico podia moverse en proporciones tan exactas.

Viósele con asombro dar una nueva forma al universo. El cielo perdió, digámoslo así, su inmensidad entre sus manos, y se redujo á los límites de una máquina cuyo estrecho recinto le representaba con todo enteramente. Distribuyó el cielo en cinco partes circulares, dos pequeñas, dos medias y una grande, cortadas todas en ángulos rectos por dos grandes círculos, uno de los cuales servia para separar la parte del mundo, actualmente iluminada, de la que no lo está, y la otra para marcar el punto preciso en que el sol se encuentra cada dia cuando se halla en la mitad de su carrera; las dos menores de estas cinco porciones desiguales y circulares, no se encuentran jamas en el camino de este astro, que encerrado entre las dos medias, recorre el intervalo que las separa, trazando oblicuamente, al derredor de la gran porcion que divide este intervalo, un círculo luminoso que es á la vez la medida del año y la diferencia de las estaciones.

Es muy fácil reconocer en esta distribucion las cinco zonas por medio de los cinco círculos, y el uso de estos diferentes círculos segun su magnitud. Los dos menores son el ártico y el antártico que el sol no encuentra jamas en su camino: los dos medianos son los trópicos, cortados en ángulos rectos por el horizonte y

por el meridiano. La gran porcion que divide el intervalo entre los dos trópicos, es el ecuador, cortado oblicuamente por la eclíptica que el astro describe al derredor de este mismo círculo.

*Thales* distribuyó en dias y en partes de dia, el tiempo que el sol emplea en recorrer el espacio que separa ambos solsticios; y evaluó en grados y en porciones de grado el arco del gran círculo comprendido entre estos dos puntos. Este filósofo astrónomo determinó exactamente la magnitud de los ángulos que forma la oblicuidad de la eclíptica con respecto al ecuador; en fin, enseñó á los navegantes á preferir, para guiarse, la osa menor á la mayor, porque aunque menos sensible en efecto, indica con mas seguridad el verdadero norte del mundo.

## § II.

## DEL ORIGEN DEL GLOBO CELESTE. "ALFONSO REYES"

Si se cree á la tradicion comun, el inventor del globo celeste es Arquímedes. Era este el mueble de vidrio mas considerable que adornaba las bibliotecas de los antiguos. Ciceron habla con entusiasmo de esta obra maravillosa, en la cual se hallaba representado el movimiento de los planetas, esto es, todo lo que nos enseñan los antiguos.

## § III.

## DEL ORIGEN DEL GLOBO TERRESTRE.

Anaxímandro, discípulo y sucesor de *Thales* en la escuela de Mileto, despues de haber imaginado la tierra suspendida en medio del universo, y agitada por un movimiento de rotacion, cuyo centro era el del mundo mismo, supuso esta tierra esférica, y fué el primero que concibió la idea de representar sobre un cuerpo esférico, todas las partes conocidas de su tiempo.

Estas invenciones, aunque informes en verdad, en su principio, se fueron perfeccionando poco á poco. El socorro de la geometría y de las observaciones astronómicas, contribuyó á hacer el servicio del globo terrestre así como el de la esfera ó globo celeste, seguro y fiel, haciendo á este conforme á los aspectos del cielo y á los movimientos de los astros. "El trabajo de los antiguos, dice *Pluche*, fué por mucho tiempo la principal regla del estudio que se hacia del cielo, y sirve aun hoy en dia para explicar un método simple del orden de nuestros dias en todos los países; así pues conoscamos el valor del bien que nos han dejado." (*Spect de la Nat.*, t. IV, p. 358.)

“El Globo terrestre añade el mismo autor, pudiendo llevar alternativamente todos sus puntos bajo el meridiano, y pudiendo el meridiano subir ó bajar el eje del mundo resbalando en las muescas del horizonte, nos es fácil determinar los aspectos del cielo respectivamente á todos los pueblos de la tierra, medir las distancias de los lugares, conocer la duracion de los dias y de las noches en todas partes, el momento de la salida ó puesta del sol la hora en que se halla en tal parage, conocer cuando es mediodia en tal ó tal sitio, en una palabra, satisfacer con ayuda de una esfera ó de un globo, á todas las cuestiones que atañen la disposicion de los lugares, tanto del globo, como de los respectivos al sol y á todo el cielo.”

## § IV.

## DE LA MAQUINA GEO-CICLICA.

El abate de Cannaye en sus investigaciones sobre Anaxímandro, observa que este filósofo podia explicar todas las operaciones del sol, por medio de una figura descrita por Plutarco, como son sus eclipses, su salida y su ocaso: para estas últimas no tenia necesidad mas que de cerrar, de cuando en cuando, la especie de boca que vomitaba el fuego de que se componia este astro, y presentando sucesivamente los diferentes puntos de la órbita donde encajaba el sol á las diversas partes de la tierra, les dispensaba alternativamente la luz y las tinieblas.

Hay motivo para presumir que James Ferguson, astrónomo inglés imaginó en 1700, sobre el plan de esta figura, una esfera con linterna, cuya descripcion se halla en su astronomía. Esta máquina cuya invencion se han apropiado despues muchos autores, fué ejecutada en 1773, por Fortin, ingeniero mecánico de globos y esferas.

La geo-cíclica demuestra con sencillez las revoluciones aparentes del sol, la sucesion de las estaciones, las desigualdades de los dias y de las noches, las fases de la luna, etc. Daremos su descripcion y sus usos.

## CAPITULO SEGUNDO

## § I.

## COMPENDIO DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DEL MUNDO.

La explicacion del arreglo y de las apariencias que presentan las partes del sistema solar ha sido, durante siglos enteros el ob-

jeto del estudio de los doctos. Todo estriba en el conocimiento del cuerpo que es realmente el centro de todos los movimientos: si es el sol ó la tierra. La dificultad de establecer este punto capital ha dado lugar á diversas opiniones de las cuales vamos á exponer las principales.

## § II.

## SISTEMA DE PTOLOMEO.

Ptolomeo, el primer astrónomo conocido por haber compuesto un cuerpo completo de astronomía, coloca la tierra fija en el centro del universo al rededor de la cual hace mover circularmente de oriente á occidente en el espacio de 24 horas diferentes cielos y todos los astros, por el movimiento de un primer móvil, cuyo efecto, es la constante y perpétua vicisitud del dia y de la noche.

Segun este sistema, los cuerpos celestes se mueven al rededor de la tierra, siendo el mas cercano la luna: despues vienen Mercurio, Vénus, el Sol, Marte, Júpiter y Saturno, y por último el firmamento ó el cielo y las estrellas fijas que son las mas altas de todas encima del cual se halla el primer móvil.

Ademas de este movimiento común á todos los astros, atribúyese otro Ptolomeo, que les es propio, que se efectúa de occidente á oriente, y en virtud de este movimiento verifican, en tiempos diferentes, los planetas y las estrellas fijas sus revoluciones particulares sobre los polos de un círculo oblicuo, llamado eclíptica; la luna, en 27 dias 7 horas 43', Mercurio, en 87 dias 23 horas; Vénus, en 224 dias 17 horas; el Sol, en 365 dias 6 horas; Marte, en 1 año 321 dias y 23 horas; Júpiter, en 11 años comunes 317 dias; Saturno en 29 años, 177 dias. No bastando estos dos movimientos para dar cuenta de las diferentes distancias de los planetas á la tierra, se vió obligado Ptolomeo de imaginar círculos escéntricos, esto es, órbitas cuyo centro se halla mas ó menos distante del centro de la tierra, llamándose *escentricidad* la distancia que media entre el centro de la tierra y el de la órbita escéntrica del planeta; cuando se halla en la parte mas lejana de la tierra de su órbita escéntrica se llama *apogeo* y la parte mas vecina de la tierra se llama *perigeo*. Ademas, este astrónomo, para explicar la irregularidad de los movimientos da á cada planeta un *epiciclo*, esto es, un círculo pequeño que tiene dos movimientos irregulares, uno al rededor de un círculo máximo, otro sobre su propio centro; lo que hace que su sistema sea muy complicado, no obstante lo cual ha gozado de larga celebri-

dad, y tanto mayor, cuanto que se le creia fundado sobre la evidencia ocular.

Luna,	hace su revolucion en 27 dias y 8 horas.
Mercurio,	en 87 dias y 23 horas
Venus,	224 dias y 17 horas.
Sol,	365 dias y 6 horas.
Marte,	1 año 321 dias y 23 horas.
Júpiter,	11 años 317 dias.
Saturno,	29 años, 177 dias.

## § III.

## SISTEMA DE COPERNICO.

Este sistema cuya base sentó Pitágoras, sostuvieron Philolao, Aristarco y Cleanto de Samos, y combatieron largo tiempo la ignorancia y la preocupacion, parece que no ha prevalecido mas que por la fuerza de la verdad. Destruido bajo el reinado de la filosofia peripatética, fué restablecido por el polaco Copérnico, despues de treinta años de trabajo, á mediados del siglo XVI. Este astrónomo tan sabio como prudente, vuelve á poner al sol inmóvil en el centro del mundo, como una antorcha que le ilumina y vivifica, dándole un movimiento de rotacion sobre él mismo. La tierra gira en veinte y cuatro horas al derredor de su eje. y describe al mismo tiempo un círculo al derredor del sol en el espacio de un año. Este sistema de acuerdo así con la sencillez que emplea el Criador en todos sus medios, explica los fenómenos con una verdad reconocida por las observaciones con muchas menos suposiciones que Ptolomeo, y mucho mejor que todos los que le han precedido.

Mercurio,	hace su revolucion en 87 dias y 23 horas.
Venus,	224 dias y 17 horas.
Tierra,	365 dias y 6 horas.
Marte,	1 año y 322 dias.
Vesta,	4 años.
Juno,	4 años y 123 dias.
Ceres,	4 años y 122 dias.
Palas,	4 años y 224 dias.
Júpiter,	11 años y 317 dias.
Saturno,	29 años y 177 dias.
Urano	83 años 294 dias

En este sistema, la tierra y todos los planetas se mueven al rededor del sol en distancias desiguales y efectúan su revolucion en diferentes tiempos. La tabla siguiente presenta estos planetas en su órden de distancia, y ofrece la duracion de sus revoluciones al rededor del sol. La distancia del sol á la tierra está tomada por término de comparacion.

Nombres de los planetas.	Distancias medias al sol,	Duracion de sus revoluciones.
Mercurio.	0,387	87,969 dias.
Vénus.	0,723	224,701.
La Tierra.	1,000	365,256.
Marte.	1,524	686,980.
Vesta.	2,373	1335,205.
Juno.	2,667	1590,998.
Céres.	2,767	1681,539.
Palas.	2,768	1681,709.
Júpiter.	5,203	4,332,596.
Saturno.	9,539	10,758,970.
Urano.	19,183	30,688,713.

Los planetas que tienen satélites los arrastran consigo al rededor del sol; estos planetas secundarios giran al rededor de su planeta principal en tiempos diferentes y en distancias desiguales que los astrónomos han determinado. Así es que la luna satélite de la tierra, hace su revolucion al rededor de nosotros en 27 dias. El primer satélite de Júpiter gira al rededor de su planeta en un dia, 7691; el segundo en 3 dias, 5512; el tercero en 7 dias, 1546; el cuarto en 16 dias, 6888. Podriamos referir del mismo modo la duracion de las revoluciones de los satélites de Saturno y de Urano; pero esta es menos importante que la de los satélites de Júpiter que son de mayor interes y una grande utilidad para la geografia y la navegacion.

Ademas del movimiento de traslacion que anima á los planetas, se ha reconocido en todos los que tienen un disco sensible un movimiento de rotacion al rededor de un eje principal. Muchas y muy fuertes analogias hacen pensar que los planetas telescópicos y los satélites están dotados de un movimiento semejante.

Con respecto á la tierra el movimiento de rotacion que se