

cuarto menguante. Luego despues, vuelve á desaparecer la luna para pasar otra vez por las mismas fases.

Cuando se examina la luna á la simple vista se distinguen en ella manchas oscuras y puntos brillantes. Si se observa con

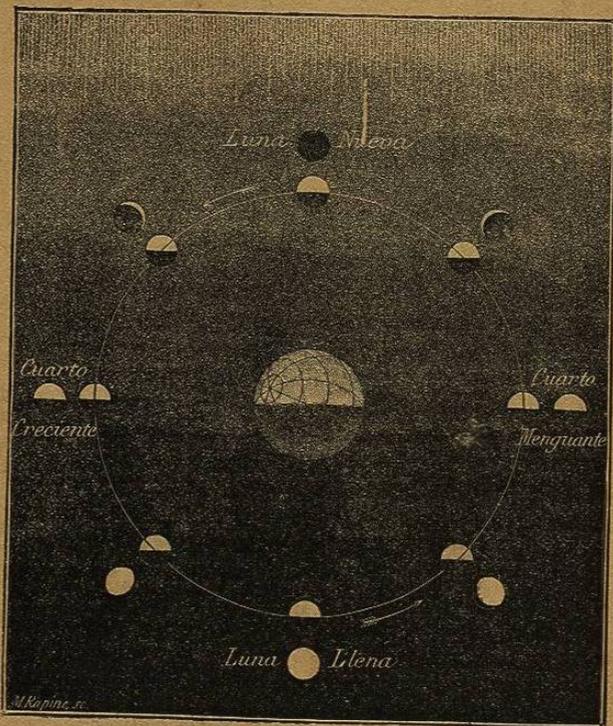


Fig. 7.

el telescopio, se reconoce mejor la naturaleza de estas diferentes partes, y se ve que el suelo de la luna es desigual como el de la tierra (fig. 8). En su superficie se elevan montañas que son aun más altas que las de nuestro globo y aparecen

como puntos brillantes acompañados de una parte oscura que no es más que la sombra proyectada por la montaña : esta sombra muda de posición y parece mayor ó menor segun la marcha del sol. Las montañas de la Luna ofrecen, casi todas, la forma de nuestros volcanes; la cúspide está truncada y escavada en forma de cuchara, constituyendo así el cráter. Estos volcanes lunares parecen completamente extinguidos. Se ven tambien unas grandes extensiones, algo ménos iluminadas que el resto

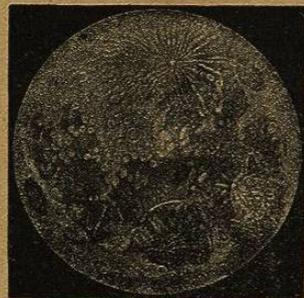


Fig. 8.

de su superficie, y son inmensos valles ó cuencas análogas á las de nuestros lagos ó mares, pero secos, porque la luna no tiene ni mar ni atmósfera.

§ VIII. ¿ Sale la luna todos los días á la misma hora? — ¿ Adelanta ó atrasa? — ¿ Cuánto tiempo? — ¿ Qué es el mes lunar? — ¿ Cuánto dura? — ¿ Cuánto dista la luna de la tierra? — ¿Cuál es el tamaño de la luna? — ¿ Está rodeada de aire como la tierra? — ¿ Tiene mares, rios y habitantes? — ¿ De dónde nace la luz que nos en-

via? — ¿ Nos envia tambien calor? — ¿ Gira sobre sí misma? — ¿ En cuánto tiempo? — ¿ Como se reconoce este movimiento? — ¿ Cuáles son las fases de la luna? — ¿ De qué dependen las manchas de la luna? — ¿ Cual es el aspecto general de las montañas de la luna?

IX. Los eclipses.

Cuando la luna, en su movimiento de rotacion, pasa exactamente entre el sol y la tierra, nos tapa por algun tiempo la vista del sol, y este astro experimenta entónces lo que se llama un *eclipse*. Como la luna es más pequeña que la tierra y sobre todo mucho menor que el sol, este astro no queda jamás eclipsado para toda la tierra, y solo sí para una extension de la superficie terrestre, bastante limitada. Cuando hay eclipse total, se ve en un principio la superficie del astro recortada por uno de sus bordes, que tapa el borde oriental

de la luna; el recorte aumenta progresivamente y en breve no presenta el sol más que la forma de una media luna y luego desaparece enteramente. La tierra se halla entonces sumergida en las tinieblas de la noche, las estrellas brillan en el cielo y el disco de la luna aparece rodeado de un pálido y argentino resplandor. Los animales parecen sobrecogidos de estupor y se retiran á sus guaridas, y los pájaros enmudecen y se recogen. La oscuridad completa no dura más de cinco minutos; poco á poco el astro se va desembarazando por el lado opuesto al que empezó á recortarse y no tarda en volver á presentarse con todo su brillo.

Los eclipses solares pueden ser totales ó simplemente parciales, según los parajes de donde se les mire; pero son más á menudo parciales que totales. Por otra parte, cuando un eclipse es total en un punto de nuestro globo, la region que está alrededor de este punto no ve nunca más que un eclipse parcial, pues á cierta distancia de allí ni siquiera hay eclipse.

En los casos de eclipse parcial, que son los más frecuentes, la parte visible del sol ofrece la forma de media luna.

Sucede algunas veces, según las distancias relativas de los tres astros, que la luna puede muy bien no cubrir completamente al sol y dejar ver una banda luminosa de este astro alrededor de la sombra que proyecta; entonces se dice que el eclipse es *anular*.

Los eclipses de sol no suceden nunca más que durante el plenilunio; pero no por eso se reproducen á cada luna nueva, porque rara vez se hallan exactamente los tres astros sobre una misma línea recta, en el momento del plenilunio.

Cuando la tierra se halla exactamente colocada entre el sol y la luna, esta no recibe ya la luz de aquel astro, quedándose, por consiguiente, eclipsada. El eclipse de luna puede también ser parcial ó total, pero nunca es anular, porque la tierra es mayor que la luna. Este eclipse no puede presentarse más que durante la luna llena, pero no por eso se ve en todos los plenilunios, por la misma razón que hemos dado ya al hablar de los eclipses de sol. Por otra parte este eclipse lunar

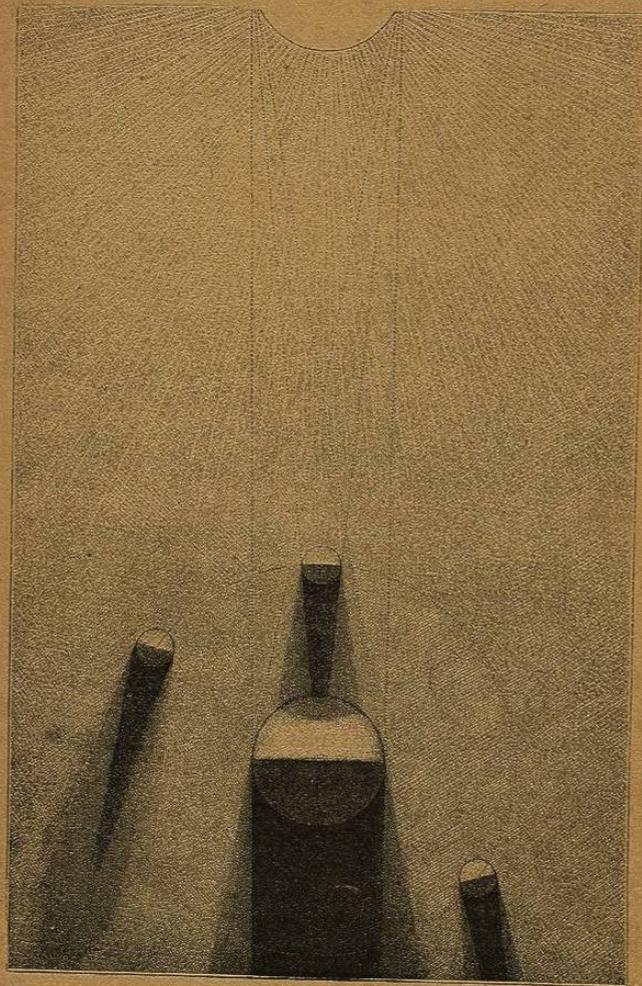


Fig. 9.

es siempre visible de todos los puntos de la tierra, puesto que depende de que la luna no está iluminada.

§ IX. ¿Cómo se produce el eclipse de sol? — ¿Un eclipse de sol es visible en toda la superficie de la tierra vuelta hacia el sol? — ¿Cuánto dura la oscuridad en un eclipse total? — ¿Qué figura presenta el sol cuando el eclipse es parcial? — ¿En qué fases de la luna se producen los eclipses de sol? — ¿Hay eclipse de sol cada vez que hay luna nueva? — ¿Cómo se produce el eclipse de luna? — ¿Hay eclipse de luna á cada luna llena? — ¿Hay eclipses anulares de luna?

X. Las mareas.

Por efecto de la atracción que la masa de la luna ejerce sobre las aguas del Océano se experimentan cada día variaciones de altura, que son particularmente sensibles en las cercanías de las costas. Se elevan durante unas seis horas y vuelven á bajar durante el mismo período. El *flujo* es cuando se elevan, y el momento en que están mas altas se llama *pleamar*, *alta mar* ó *marea*. El *reflujo* es cuando bajan, y el momento en que están más bajas se llama *baja mar*. El intervalo de dos mareas no es exactamente de 12 horas, sino, término medio, de 12^h, 25', 14". Cada marea experimenta un retardo de 50 minutos sobre la marea correspondiente del día precedente. Estos 50 minutos representan la diferencia que se ha hecho constar entre la duracion del día lunar y la del día solar.

El poner en movimiento tan enormes masas de líquido no puede efectuarse instantáneamente, y por tanto las aguas del Océano solo llegan al punto más elevado de su nivel algun tiempo despues del paso de la luna por el meridiano: en Dunkerque, el retardo de la marea sobre el paso de la luna es de 14^h, 45'; en el Havre de 9^h, 15' solamente; en Brest de 5^h, 45^m y en el cabo de Buena Esperanza de una hora y media. Los rios experimentan tambien los efectos de la marea á una distancia bastante grande del mar; asi, por ejemplo, en Burdeos* en Nantes los efectos de la marea son perfectamente apreciables, solo que el retraso, ántes indicado, respecto al momento del paso de la luna por el meridiano, es mucho más considerable.

En el transcurso de un mes lunar, en las épocas de nueva

luna y de luna llena, y por consiguiente, cuando la luna, la tierra y el sol se hallan en una misma línea recta, las variaciones del nivel de las aguas son mucho más considerables, porque la atracción solar, apénas apreciable ordinariamente, por razon de la enorme distancia del sol, añade entónces su influencia á aquella de la atracción de la luna. Estas grandes mareas se llaman mareas de las *sizigias* que, sin embargo, se retardan siempre algunos dias respecto de la época exacta del novilunio á la del plenilunio.

Se llama *altura de la marea* la mitad de la diferencia de nivel entre la pleamar y la baja mar siguiente.

La influencia del flujo y reflujo es muy débil en alta mar; así, la altura de la marea no es más que de 50 centímetros en las islas del mar del Sur y de un metro en el cabo de Buena Esperanza. Es, al contrario, muy fuerte, en el fondo de los golfos. La constitucion y forma sinuosa de las costas, ejercen tambien un gran influjo sobre las mareas: en Saint-Malo, por ejemplo, la marea alcanza 14 y á veces 15 metros de altura.

En las pequeñas masas de agua, como los lagos ó mares cerrados de mediana extension, por ejemplo, el mar Negro ó el mar Cáspio, los efectos de la marea son nulos. Tambien son casi nulos en el Mediterráneo, mar dividido en muchas cueneas distintas por islas considerables y que no comunica con el Océano más que por un estrecho demasiado exíguo para que pueda, en el intervalo del flujo y reflujo, recibir ó devolver un volumen de agua que modifique de un modo sensible su propio nivel.

§ X. ¿Á qué se llama flujo, reflujo, pleamar y bajamar? — ¿Cuál es el intervalo entre ambas mareas? — ¿El retardo de la marea sobre el momento del paso de la luna en el meridiano, es igual en todas partes? — ¿Á qué se llama altura de la marea? — ¿Es siempre igual en un mismo punto? — ¿Tienen mareas todos los mares?

XI. Los planetas.

Mercurio. Este planeta, cerca de tres veces más cercano al sol que á la tierra, y diez y seis veces más pequeño que nuestro globo, no es bien visible á la simple vista por hallarse casi constantemente sumergido en los rayos del sol. Hace su revo-

lucion alrededor del sol en ochenta y ocho días y gira sobre sí mismo en veinte y cuatro horas. Recorre veinte y cinco miriámetros por segundo poco más ó ménos.

Venus. Es el más brillante de los planetas. Se le ve por la noche, en el oeste, despues de puesto el sol, y tiene entónces el nombre de Vesper ó Lucero de la tarde: tambien se le ve por la mañana, en el Este, ántes de salir el sol y se llama entónces Lucifer ó Lucero del alba. Su luz es tan viva, que

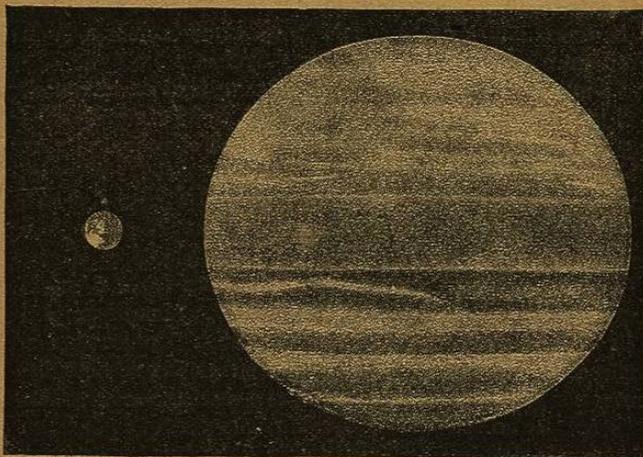


Fig. 10.

se le puede ver aun en medio del día. Hace su revolucion alrededor del sol en 224 días, y su rotacion sobre sí mismo en 25 horas y 24 minutos.

Como Mercurio y Venus están más cereanos del sol que de la tierra, se les llama, por esta razon, planetas inferiores.

Marte. El planeta Marte es cerca de siete veces más pequeño que la tierra y está una vez y medio tan léjos del sol, como el sol lo está de la tierra. Su luz es de un rojo sombrío, presenta manchas muy distintas, y parece que tiene sus polos cubiertos de nieve.

Entre Marte y Júpiter se interponen una porcion de pequeños planetas que no pueden percibirse á la simple vista á causa de su pequeñez y distancia; y se llaman planetas telescópicos. *Céres, Juno, Pallas y Vesta* son los más antiguos que se conocen y aun el descubrimiento de Céres no va más allá de 1801. Hasta 1845 no se conocían más que cuatro planetas; desde entónces acá se han descubierto más de doscientos.

Júpiter. Es el más brillante de los planetas superiores, es decir, de los que se hallan más lejos del sol que de la tierra; es 1414 veces mayor que nuestro globo (fig. 10). Júpiter está

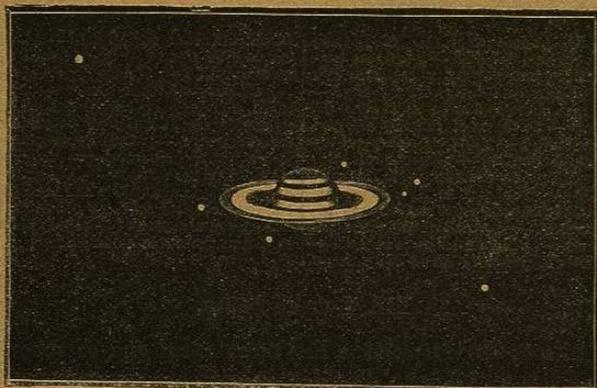


Fig. 11.

unas cinco veces tan lejos del sol, como el sol de la tierra. La duracion de su revolucion alrededor del sol es de unos 12 años; la de su rotacion sobre sí mismo es de 10 horas poco más ó ménos. Va escoltado de cuatro lunas ó satélites invisibles á la simple vista, y cuyo descubrimiento se debe á Galileo, astrónomo y físico italiano que vivía en el siglo xvii.

Saturno. Este planeta es 755 veces mayor que la tierra, la duracion de su revolucion es de 50 años; está nueve veces y medio más lejano del sol que la tierra. Saturno está rodeado de un anillo delgado y ancho distante de él unos 5,000 miriámetros. Tiene, además, ocho pequeños satélites (fig. 11).

Urano. Urano, 82 veces mayor que la tierra y 19 veces más lejano del sol, gasta 84 años en ejecutar su revolución. Fué descubierto por Herschell en 1781 y se le dá algunas veces el nombre de este astrónomo. Tiene seis satélites.

Neptuno. Este planeta, descubierto en 1846 por Leverrier, es 111 veces mayor que la tierra; su revolución alrededor del sol se hace en 165 años: está 50 veces más lejano del sol que la tierra. Hasta ahora no se le ha hallado más que un satélite.

Todos estos tienen, como la tierra misma, atmósfera y mares y nada se opone á admitir que están habitados por seres vivos, plantas y animales.

§ XI. ¿Cómo se llama el planeta más cercano del sol? — ¿Cuántos planetas hay entre el sol y la tierra? — ¿Qué hay que decir sobre Venus? — ¿A qué planeta llaman el Lucero del alba? — ¿Cuál es el tamaño del planeta Marte? — ¿Hay en su aspecto algo de particular? — ¿Cuántos planetas telescópicos se cuentan en la actualidad? — ¿Por qué se llaman así? — ¿Qué planetas de estos son los más importantes? — ¿Qué tamaño tiene Júpiter? — ¿Cuanto dista del sol? — ¿Cuál es la duración de su día y de su

revolución alrededor del sol? — ¿Cuántos satélites tiene? — ¿Qué tamaño tiene Saturno? — ¿Cuanto dista del sol? — ¿Cuántos satélites tiene? — ¿Cuál es el planeta más lejano del sol? — ¿Cuántos satélites tiene? — ¿Cuanto dista del sol? — ¿Cuál es el planeta mayor? — ¿Cuál es el que tiene su revolución más larga? — ¿Aumenta la duración de la revolución con la distancia respecto del sol? — ¿Sucede lo mismo con el tamaño? — ¿Qué planeta es el que tiene más satélites?

XII. Los cometas.

Además de los planetas hay otros astros que se mueven alrededor del sol, pero describiendo curvas ovals sumamente estiradas; su dirección y movimiento son muy irregulares. Se llaman *cometas*. El sol ocupa, por otra parte, en lo interior de la curva, un punto cercano siempre de la cima.

Cuando los cometas pasan por el punto de su curva más cercano del sol, se hallan entónces á una distancia tan corta de él, que este debe por fuerza comunicarles un calor excesivo. Parecen formados de una masa gaseosa al través de la cual se vislumbran las estrellas como al través de un velo de gasa. Hay, sin embargo, algunos que presentan un núcleo central opaco y sin duda sólido. Por otra parte, es probable que cuando se alejan del sol y se van en dirección del otro extremo de su óvalo, se enfrían y vuelven al estado sólido.

Los cometas están, por lo regular, rodeados de una especie

de atmósfera brillante que las más de las veces se prolonga como una cola. La cola del cometa de 1845 tenía 240 millones de kilómetros de longitud sobre 48,000 de latitud media. Algunos cometas tienen varias colas: el de 1744 tenía seis. La cola, simple ó múltiple, está siempre en dirección opuesta al sol y se inclina hácia el lado de donde viene el cometa (fig. 12). Esta cola adquiere dimensiones más y más grandes á medida que el astro se acerca al sol, y disminuye, al contrario, cuando se aleja de él.

Los sabios se han ocupado mucho de la posibilidad de un choque entre un cometa y la tierra. En vista del estado gaseoso de estos astros, dicho choque sería muy poco temible; acaso resultaría una modificación pasajera en el estado de nuestra atmósfera, pero esta modificación sería de poca importancia.

Las apariciones de los cometas parecen actualmente más frecuentes que en otros tiempos, lo que no depende de que sean en realidad más numerosos hoy día, sino de que los instrumentos y los métodos de observación han sido perfeccionados. Solo de un pequeño número de cometas se ha podido comprobar la vuelta periódica.

§ XII. ¿Qué diferencia hay entre las curvas descritas por los cometas y las que describen los planetas? — ¿Qué posición ocupa el sol en la curva descrita por un cometa? — ¿Qué apariencia tienen generalmente los cometas cuando se acercan al sol? — ¿Qué forma y posición tiene la cola de un cometa? — ¿Ofrece siempre la cola de los cometas una misma longitud? — ¿Hay que temer el encuentro de los cometas con la tierra?



Fig. 12

XIII. Las estrellas errantes y los aerolitos.

En ciertas épocas del año, se ven durante las noches serenas unos puntos centelleantes que recorren rápidamente el cielo, generalmente de arriba á abajo, trazando un surco luminoso como un cohete, y apagándose en seguida, despues de haber descrito un arco más ó ménos extenso. Se les ha dado el nombre de *estrellas errantes*, nombre impropio, porque el número de estrellas y su posición en el cielo son invariables, por numerosas que sean las estrellas errantes. Son, indudablemente, unos pequeños astros análogos á los planetas, que, girando alrededor del sol en curvas irregulares, atraviesan con gran velocidad la atmósfera de la tierra, se calientan entónces al contacto del aire, hasta el punto de volverse luminosos, y se apagan luego desde que pasan más allá de los límites de nuestra atmósfera. Hay dos épocas del año en que las estrellas errantes aparecen en número considerable; estas épocas son en las noches del 11 al 12 y del 12 al 15 de noviembre, y hácia el 10 de agosto. En 1799 y 1853, hubo en América, en las citadas noches de noviembre, una verdadera lluvia de estrellas errantes, que parecían salir todas del mismo punto celeste. El mismo hecho se observó en Europa en 1853. Estos hechos indican, al parecer, que las estrellas errantes están ordinariamente reunidas en grupos numerosos. Estos enambres de astros luminosos, producen el 5 y 11 de febrero y entre el 10 y 15 de mayo, otro curioso fenómeno, es decir, se interponen entre la tierra y el sol, que tapan á veces enteramente, de donde resulta una disminucion de temperatura siempre sensible en esta época.

En cuanto á los aerolitos, son unas masas minerales que contienen ordinariamente hierro, y caen de las altas regiones de la atmósfera: se les suele llamar tambien *bólid*os. Este hecho notable, que consta en los escritos de los autores antiguos, se observa aun hoy dia con bastante frecuencia. Así, en 1805, hubo una verdadera lluvia de aerolitos en Normandía. El 15 de febrero de 1818 cayó en Limoges un aerolito bastante

considerable. En 1751 se vió caer en Hungría dos aerolitos de los cuales uno pesaba 55 kilogramos. Se han hallado en la superficie de la tierra unas masas minerales que son exactamente de la misma naturaleza que los aerolitos y tienen, sin duda, el mismo origen, con la única diferencia de ser de un peso mucho más considerable. Tales son, por ejemplo: la piedra descrita por el sabio naturalista Prusiano-Pallas, piedra hallada en Siberia y que pesaba 700 kilogramos; otra encontrada cerca de Tréveris que pesa 1500 kilogramos y la que fué descubierta en Méjico por A. de Humboldt, piedra cuyo peso excedia al de 20,000 kilogramos. Se creyó, en un principio, que estos cuerpos eran piedras arrojadas por los volcanes de la luna; pero es más probable que sean pequeños astros errantes, como las estrellas que llevan el mismo nombre.

§ XIII. ¿Á qué se llama estrellas errantes? — ¿Son efectivamente estrellas? — ¿En qué épocas aparecen principalmente? — ¿Qué es un aerolito? — ¿Qué metal contiene? — ¿Cuál es su origen probable?

XIV. Las estrellas fijas.

El universo no se limita al globo que habitamos, ni aun tampoco al sistema planetario de que forma parte la tierra, pues comprende todavía todos los innumerables astros que pueblan los cielos, llamados *estrellas fijas*, porque conservan casi invariablemente sus posiciones relativas. Acaso, como hemos dicho ya, esas estrellas son otros tantos soles alrededor de los cuales giran numerosos planetas inperceptibles á nuestra vista. Miradas con el telescopio ó con los anteojos de larga vista más poderosos, las estrellas no ofrecen diámetro apreciable y solo aparecen como puntos más ó ménos brillantes. Este hecho se explica por la enorme distancia que nos separa de esos astros; en efecto, la estrella ménos lejana de nosotros, se halla aún á una distancia de más de 200,000 veces de la que existe entre el sol y la tierra. La más brillante de las que son visibles en Europa, *Sirio*, es una de las más cercanas de nuestro globo, y sin embargo, la luz que nos envía gasta á lo ménos tres años en llegar hasta nosotros, recorriendo más de

70,000 leguas por segundo. Si, como todo induce á creer, existen estrellas mil veces más lejanas aún, su luz tarda 3,000 años en llegar á la tierra, y acaso vemos ahora astros apagados hace ya millares de años.

Esas estrellas tienen seguramente una luz que les es propia, pues, según la distancia que les separa del sol, no pueden recibir de él ninguna luz cuya reflexión sea apreciable para nosotros.

Si no vemos las estrellas en medio del día, es porque la luz del sol, reflejada por el aire en todos sentidos, afecta nuestra vista con demasiada viveza para que esta pueda ser sensible á la luz más débil que nos viene de las estrellas. Por esta misma razón, la luz del gas hace completamente invisible la de una lámpara de espíritu de vino, y un redoble de tambor nos impide oír á una persona que habla en voz baja. Las estrellas están día y noche presentes á nuestros ojos; pero no podemos verlas á menos de aislarlos completamente para que no recibamos otra luz que la que ellas nos envían. Para esto es preciso mirarlas con auxilio de un largo tubo ennegrecido interiormente, ó con un antejo, ó bien bajando al fondo de un pozo estrecho.

Las estrellas, como los astros, salen por el oriente y se ponen en occidente; esto, sin embargo, no es más que una apariencia. En realidad ocupan puntos fijos en el espacio y lo que nos las hace percibir sucesivamente, es el movimiento de rotación de la tierra de oeste á este.

§ XIV. ¿Por qué se aplica el adjetivo *fijo* á la voz estrella? — ¿Hay estrellas que no son fijas? — ¿En qué consiste que las estrellas no tienen un diámetro aparente? — ¿Se puede dar una idea de la distancia que nos separa de ellas, por el tiempo que emplea su luz en llegar hasta nosotros? — ¿Esta luz

que nos envían, es, como la de los planetas, la luz del sol reflejada? — ¿Por qué no se ven las estrellas durante el día? — ¿En qué sentido se efectúa el movimiento aparente de las estrellas? — ¿Por qué se llama *aparente* y qué es lo que da lugar á esta apariencia?

XV. Las constelaciones.

El número de las estrellas conocidas es inmenso, y, con todo, la imperfección de nuestros medios de observación debe hacer

presumir que este número no es aun más que una mínima fracción de su número real. Así, Herschell evalúa á más de 20 millones el número de las estrellas visibles con su telescopio, en toda la extensión del cielo; de estas pueden contarse unas 5000 á la simple vista de las cuales 4000 son visibles en París.

Se las distingue, según su brillo, en estrellas de primera, segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta magnitud. Por medio del telescopio se puede extender la clasificación hasta la décima sexta magnitud. La imaginación se confunde ante un número tan considerable de estrellas; con semejante espectáculo, el hombre, perdido como un átomo sobre este globo, (que no es más que un átomo en la creación), siente su propia debilidad y la infinita grandeza de Dios.

Para facilitar la investigación y estudio de las estrellas, los astrónomos, desde la más remota antigüedad, las han clasificado en grupos á los que han dado nombres tomados las más de las veces de la mitología, la historia ó las ciencias naturales. Estos grupos son los que se llaman *constelaciones*. El número actual de las constelaciones, incluso los signos del zodiaco, es de 412. Ya se sabe que los signos del zodiaco son: *Aries, Táuro, Géminis, Cáncer, Leo, Virgo, Libra, Escorpión, Sagitario, Capricornio, Acuario y Piscis*.

Las principales constelaciones visibles en nuestro horizonte son:

1.º La *Osa mayor* ó las siete cabrillas ó el carro.

2.º La *Osa menor*. En esta constelación figura la estrella polar, que parece casi inmóvil en el cielo y da la dirección del norte.

3.º *Casiopea*, cuyas estrellas están dispuestas de modo que presentan el dibujo de una silla volcada (fig. 13).

4.º El *Cochero*, de la cual forma parte la hermosa estrella la *Cabra*.

5.º *Orion* (fig. 14) que presenta dos estrellas de primera magnitud ó estrellas primarias.

6.º El *Toro*, que tiene también una estrella primaria, *Aldebarán*.

- 7.º El *Can menor*, con su primaria *Procion*.
 8.º El *Can mayor*, cuya boca está formada por la estrella *Sirio*.
 9.º La *Lira*, que posee la hermosa estrella primaria *Vega*.

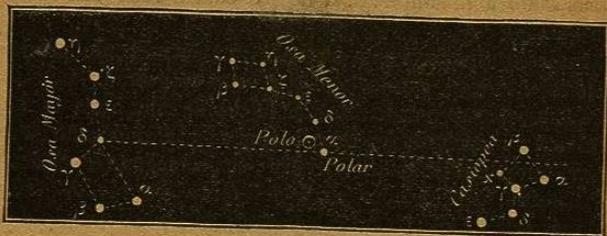


Fig. 15.

- 10.º El *Boyero* ó *Bootes*, notable por la estrella *Arcturo*.
 11.º El *Leon*, que tiene tambien su estrella de primera magnitud, *Régulo*.

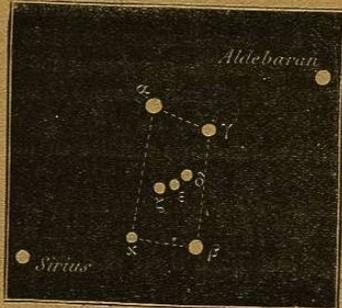


Fig. 14.

- 12.º La constelacion *Hércules*, hácia la cual parece adelantarse el sol.
 13.º El *Pez austral*, que contiene la hermosa estrella *Fomalhaut*.
 Entre las estrellas de primera magnitud citaremos aún *Antares* del Escorpion, el *Corazon de la Hidra*, la estrella

Canopo de la Nave, la *Cruz del sur* y otras, visibles solamente en el hemisferio austral.

§ XV. ¿ En cuánto puede evaluarse el número de estrellas visibles con el telescopio? — ¿ Y con la simple vista? — ¿ Este número está igualmente repartido entre ambos hemisferios? — ¿ Tienen todas el mismo brillo? — ¿ Como se las clasifica? — ¿ A que se llama constelacion? — ¿ Cuáles son los signos del zodiaco? — ¿ Cuáles son las principales constelaciones de nuestro hemisferio? (Son pocos los maestros que conociendo las constelaciones, no puedan mostrarlas en el cielo a los niños.)

XVI. Division del tiempo; tiempo verdadero y tiempo medio.

Se llama *dia* al espacio de tiempo que media entre dos pasajes sucesivos del sol debajo de nuestro horizonte en el plano del meridiano. Los años ordinarios comprenden 365 dias y los bisiestos 366. El año se divide en 12 meses de desigual duracion: enero, marzo, mayo, julio, agosto, octubre y diciembre, tienen 31 dias; abril, junio, septiembre y noviembre, solo tienen 30. Febrero tiene 28 en los años ordinarios y 29 en los bisiestos. El dia se divide en 24 horas, la hora en 60 minutos, el minuto en 60 segundos. Así pues, la hora se compone de 3,600 segundos y el dia completo de 86,400. En Italia se cuentan las horas de 1 á 24. En Francia y en la mayor parte de los países de Europa, dividen el dia en dos períodos de 12 horas. Sin embargo, los astrónomos cuentan tambien de 1 á 24.

Un período de siete dias constituye lo que se llama la *semana*; todo el mundo conoce el nombre de estos dias. En la antigüedad estaban consagrados á la Luna, á Marte, á Mercurio, á Júpiter, á Venus, á Saturno y al Sol.

Un período de cien años forma lo que se llama un *siglo*.

Los dias, tales como los hemos definido, no tienen todos la misma duracion, ó por mejor decir, el sol no emplea en todas las épocas del año el mismo tiempo para operar su revolucion aparente alrededor de la tierra. Llámase *tiempo verdadero* al tiempo que se mide por dias arreglados exactamente conforme á la marcha del sol: así, el verdadero mediodía es el momento exacto del paso del sol en el meridiano, es el que marcan los relojes de sol ó cuadrantes solares. *Tiempo medio* es el que

marean nuestros relojes, para cuya construccion se han supuesto los dias iguales; el mediodía medio es el que indican estos relojes, y no está de acuerdo con el verdadero mediodía sino el 15 de abril, el 15 de junio, el 1.º de setiembre y el 24 de diciembre: en cualquier otra época adelantan ó atrasan con respecto al verdadero mediodía, y la diferencia puede llegar á ser la de un cuarto de hora. El Anuario del observatorio astronómico de longitudes establece esta diferencia todos los dias, de modo que consultándole se puede arreglar un reloj, en el tiempo medio, segun el tiempo verdadero dado por un reloj de sol.

§ XVI. ¿Cómo se define el día? — ¿Cuántos dias tiene el año ordinario? — ¿Y el bisiesto? — ¿Cuáles son los doce meses del año? — ¿Qué es la semana? — ¿Qué es un siglo? — Tienen la misma duracion todos los dias? — ¿Cuál es el verdadero mediodía? — ¿Y el mediodía medio? — ¿Qué mediodía señala el reloj de sol? — ¿Está acorde el reloj de sol con otro mecánico bien arreglado?

XVII. Calendario.

El tiempo que gasta la tierra en recorrer su órbita alrededor del sol, se llama *año trópico ó solar*, y consta de 365 dias, 5 horas, 48 minutos 49", 7, ó 365 dias, 6 horas ménos 11 segundos poco más ó ménos. El año vulgar no cuenta más que 365 dias; se queda corto de poco ménos de un cuarto de día, de modo que al cabo de cuatro años, el tiempo contado en años vulgares, adelantaria de un día sobre el tiempo real; en un periodo de 1,508 años, adelantaria de un año entero.

Habiendo Julio César reconocido este error en el año 45 ántes de J. C., mandó añadir un día más al año, cada cuatro años; y estos años de 366 dias, se llaman *bisiestos*: la reforma hecha por César se denomina reforma juliana. Sin embargo, añadiendo un día cada cuatro años, se halla que se han añadido 44 minutos de más, lo cual, al cabo de cuatrocientos años, daría un total de 4,400 minutos, ó sea un poco más de tres dias. Para allanar este inconveniente Gregorio XII, en 1582, mandó quitar á cada último año de tres siglos consecutivos, el día que hace bisiesto á este año. Así, 1700, 1800, 1900,

no son bisiestos; pero el año 2000 lo será. Esto es lo que se llama la reforma gregoriana.

Desde el reinado de Carlos IX se comienza, en Francia, el año el 1.º de enero, ántes comenzaba en Pascua.

Se ha fijado todos los años la Pascua de Resurreccion en el primer domingo despues de la luna llena que sigue al equinoccio de primavera. Así, la Pascua puede caer lo más pronto, en 22 de marzo y lo más tarde en 25 de abril.

El calendario gregoriano está adoptado en todas las naciones cristianas, ménos en Grecia y Rusia que emplean aún el calendario juliano. En estos dos países el año está actualmente atrasado de 12 dias, con respecto á nosotros. Así, su 1.º de setiembre es para nosotros el 15 del mismo mes.

El año musulman se compone de doce lunaciones, que son alternativamente de 29 y 30 dias, y forman un total de 354 dias. Este año es, pues, once dias más corto que el nuestro. En 16 años, la diferencia seria de 176 dias ó cerca de medio año, es decir, que el año, que empezase ahora en el equinoccio de otoño, empezaria, dentro de 16 años, en el equinoccio de primavera. Es fácil comprender todos los inconvenientes de este sistema. La era musulmana ó hegira (retiro), empieza en 622, época en que Mahoma se fugó de la Meca á Medina. Así, nuestro año de 1885 es para los turcos el año 1299 de la hegira.

Nadie ignora que durante la revolucion francesa se modificó el calendario. El año se componia de 12 meses de treinta dias, seguidos de cinco dias complementarios y de seis en los años bisiestos. Empezaba este calendario en el equinoccio de otoño, y tenia por era el 22 de setiembre de 1792. Los meses llevaban los nombres, felizmente imaginados, de vendimiario, brumario, frimario, en el otoño: nivoso, pluvioso, ventoso, en el invierno: germinal, floreal, pradial, en la primavera: mesidor, fructidor, en el verano.

§ XVII. ¿A qué se llama año trópico? — ¿Cuál es su exacta duracion? — ¿En cuánto excede al año vulgar? — ¿De qué sirve el día suplementario del año bisiesto? — ¿A quién se debe esta reforma del calendario? — ¿Qué nombre tiene? — ¿En qué fecha se la coloca? — ¿En que consiste la reforma gregoriana? — ¿De qué época data? — ¿Cómo se fija la Pascua cada año? — ¿Cuál es la duracion del año musulman? — ¿Cuál es el punto de partida de la era musulmana? — ¿Cuáles eran los nombres que se dieron á los meses del año durante la revolucion francesa? — ¿Cuándo empezaba este año?