

tenemos de la distancia, viene á corregir la impresion causada por la imagen, y esto es tan cierto, que sabemos por ejemplo apreciar muy bien la estatura de dos hombres, aunque estén á distancias muy desiguales de nosotros y los veamos constantemente bajo ángulos muy diferentes. Hay tambien otra experiencia muy notable. Si se coloca un objeto sobre un plano horizontal, se pone el ojo en la prolongacion de este plano, y se mira despues el objeto de modo que se vean dos imágenes (lo cual se consigue estirando un poco con el dedo el párpado inferior), ambas imágenes serán de diferente magnitud; la mas cercana será mas pequeña que la otra, y disminuirá tanto mas, quanto mas se acerque del ojo. Lo que prueba que la diferencia en la distancia de los objetos depende solo de sus dimensiones aparentes, es que si se hace la experiencia de modo que se tengan ambos objetos sobre un plano vertical, por mas que se les separe, parecerán siempre ambos iguales. Así pues continúan los partidarios de esta explicación, como la luna en el horizonte nos parece que ocupa la parte inferior de un segmento esférico, la suponemos mas lejana que cuando está en la cima del segmento, esto es, en el zenit. Por otro lado, en la primera situacion, su distancia aparente crece con la comparación que presentan los objetos intermedios. Así el juicio erróneo formado acerca de la distancia, modifica la impresion producida por el objeto, y hace ver al astro mas grande de lo que es.

Tal es la explicacion que se da hoy en dia. Pero sin contestar los principios sobre que estriba, creemos que si la causa asignada concurre á producir el fenómeno de la luna horizontal, no es sola, y hay otra tambien cuya acción y efectos son bien evidentes, la refraccion. Efectivamente, los rayos luminosos, partidos de las estremidades del disco de la luna, llegan al ojo bajo un ángulo engrandecido por el torcimiento que la atmósfera les ha hecho experimentar, y visto así el astro por efecto de la refraccion, bajo un ángulo mas abierto, debe neceserariamente parecer mayor.

Con respecto á la figura que afecta, es tambien un efecto de refraccion. La luna, hemos dicho, toma una forma elíptica, es decir, que su diámetro vertical es mas pequeño que su diámetro horizontal. Así debe ser, porque los rayos partidos de las estremidades del diámetro horizontal penetrando en la atmósfera bajo el mismo ángulo, son igualmente doblados; pero no es lo mismo con los rayos que vienen de las estremidades del diámetro vertical; los de la estremidad superior, entrando en la atmós-

fera bajo una direccion mas oblicua que los de la estremidad inferior, están mas reflejados, y por consiguiente hacen ver demasiado altas proporcionalmente las partes del disco de donde emanan. Esta desigualdad de refraccion, debe alterar pues la figura de la luna.

## LECCION XVI.

## DE LAS ESTACIONES Y DE LOS DIAS.

Ya hemos visto que si el eje de rotacion de la tierra fuese perpendicular al plano de la ecliptica, los dias y las noches tendrian la misma duracion en todas las partes del globo; pero la inclinacion de estos dos planos es de  $23^{\circ} 28'$ . De esta inclinacion procede la diversidad de las estaciones y de los dias.

En primer lugar es fácil comprender la variedad que presenta en los diferentes puntos de la tierra, el fenómeno de los dias y noches.

En Paris, por ejemplo, la latitud es de  $48^{\circ}$  poco mas ó menos. Tendráse pues por senit OZ (fig. 21] Hh será el horizonte, Pp la línea de los polos y Eo el ecuador. Cuando el sol S, se hallará en el plano del ecuador, descubrirá el círculo Eo que el horizonte Hh divide en dos partes iguales, de modo que se hallará tanto tiempo encima como debajo de este plano, y los dias serán iguales á las noches pero cuando el sol habrá declinado hácia el polo austral de  $23^{\circ}$  y  $28'$  ó habrá llegado al trópico de Capricornio, describirá el círculo S'M, dividido por el horizonte Hh en dos partes desiguales, de las cuales la mayor se halla debajo de este plano; así pues las noches serán mayores que los dias. Por último, cuando el sol habrá llegado á los  $23^{\circ} 28'$  de declinacion boreal, se hallará en el trópico de Cáncer, describirá el círculo Sn, y los dias serán mas largos que las noches.

Veamos ahora como se pasa el fenómeno en las regiones ecuatoriales. En ellas el zenit OZ [Fig. 22] coincide con el plano ecuatorial Ee y el horizonte Hh con el eje de los polos PP. Ahora bien, el sol, ya se halle en S, ya en S', ó ya en S'', esto es, en el ecuador ó en los trópicos, describe siempre círculos que divide el horizonte en dos partes iguales. Luego las regiones ecuatoriales tienen siempre los dias y las noches de igual duracion.

Las regiones polares, al contrario, tienen la línea del zenit OZ coincidente con la de los polos Pp, y su horizonte Hh se comprende con el ecuador Ee. Cuando el sol S se halla en el plano del ecuador, describe el círculo SH, que es el del horizonte, y la

mitad de su disco se halla encima de este plano, mientras que la otra mitad se halla debajo. Pero cuando el sol S ha llegado al trópico de cáncer describe el círculo SN enteramente encima del horizonte, mientras que en el trópico de Capricornio describe el círculo SM, que se halla enteramente debajo. De aquí resulta que las regiones polares tienen el sol seis meses encima y seis meses debajo del horizonte, esto es, un día y una noche de seis meses. No obstante, no se hallan en una ausencia completa del sol, sumergidas en una oscuridad profunda; pues ya hemos visto que, independientemente del crepúsculo de que gozan hasta que haya bajado el sol  $18^\circ$  bajo el horizonte, la luna, durante la ausencia de aquel astro, las alumbraba y las consuela. Añadiremos también, que el crepúsculo debe ser mas intenso que en las otras partes del globo, por el decrecimiento rápido de la densidad del aire á una altura poco considerable, como por la congelacion habitual de la superficie del suelo, causa que, ya hemos visto, notablemente influye en las refracciones extraordinarias de estas regiones.

Por último en los círculos polares el zenit coincide, á corta diferencia, con el trópico, de modo que cuando el sol S se hallará en el plano del ecuador y describirá el círculo. Se divide por el horizonte en dos partes iguales, los días serán iguales á las noches. Pero cuando se hallará en trópico de Cáncer, describirá el círculo S'N' y vendrá solo á tocar al horizonte en su borde inferior; de modo que habrá un día de 24 horas. Cuando ha llegado, al contrario al trópico de Capricornio, recorrerá el círculo SM, quedará 24 horas bajo el horizonte, que solo tocará por el borde superior.

En esta explicacion, hemos supuesto que el sol gira al derredor de la tierra, mientras que al contrario la tierra es la que gira al derredor del sol; pero las cosas se pasan exactamente del mismo modo. Sin embargo, para colocar al lado de la explicacion del fenómeno aparente la del fenómeno real, haremos girar la tierra al derredor del sol al tratar de las estaciones.

Sea pues S el sol, T la tierra, ST el radio que une el centro del sol y el de la tierra, esto es el radio vector. Este radio encuentra la superficie de la tierra en A. Todos los puntos situados en el paralelo AB tendrán pues sucesivamente al sol en el zenit, á medida que el movimiento de rotacion los traerá á A, y estas regiones se hallarán entonces en verano. Si el punto A es el solsticio de esta estacion, el paralelo descrito por la rotacion de la tierra será el trópico boreal, y en esta situacion el plano PTS es perpendicular al de la eclíptica.

Pero, cuando en virtud de su movimiento de traslacion, habrá llegado la tierra al punto diametralmente opuesto, esto es á T', el radio vector encontrará la superficie terrestre en A', y el paralelo AB', que en la posicion precedente recibía los rayos mas oblicuos, los recibirá entonces verticalmente, y las regiones que comprende se hallarán en verano, mientras que las del trópico opuesto se hallarán en invierno. El plano STP', determinado por el encuentro del radio vector y del eje, se halla aun perpendicular á la eclíptica, como en el caso precedente; pero el ángulo STP, bajo el cual se cortan en la primera situacion, en el eje de la tierra y el radio vector, es agudo, mientras que, en esta posicion, es obtuso, STP'. En las situaciones intermedias, es recto. Luego crece sucesivamente de T á T', y decrece de T' á T.

Por último, cuando el radio vector es perpendicular al eje de la tierra en los puntos t y t', y parece que el sol va describiendo el ecuador, se tienen los equinoccios; es decir, el día igual á la noche en toda la tierra, ya sea otoño ó primavera.

El espacio comprendido entre los trópicos se llama *zona torrida*, porque, como los rayos del sol caen, en este espacio, casi siempre perpendicularmente, el calor es extraordinario.

Las regiones que se estienden desde los trópicos hasta los círculos polares gozan una temperatura moderada, y se llaman *zonas templadas*.

Se da, en fin, el nombre de *zonas glaciales* á los paises desconocidos comprendidos entre los polos y los círculos polares.

Por medio de una experiencia muy sencilla, puede uno figurarse como produce los fenómenos de los días y de las estaciones el movimiento combinado de rotacion y traslacion.

Se toma una tira de hierro y se la dobla en figura de círculo como representa la figura 26. Esta tira vista de lado, parecerá eclíptica. Se coloca en el centro una vela encendida, y luego se ata un hilo de seda al polo de un globo terrestre de cerca de tres pulgadas de diámetro. Si se tuerce el hilo de manera que al desatorcerse haga girar al globo del este á oeste despues de que haya sido colocado junto al círculo, se ve á la luz y á la sombra sucederse sobre su superficie y simular la sucesion regular de los días y de las noches. Pero si mientras que el globo está girando se le mueve á lo largo de la circunferencia del círculo, estando siempre su centro en ella, la vela, que es perpendicular al ecuador, ilumina al globo de un polo á otro, y cada una de sus partes se encuentra alternativamente en la luz y en las tinieblas, lo que equivale á un equinoccio perpétuo. Así es que tendríamos siempre días y noches de igual duracion sin variedad de es-

taciones, si fuese perpendicular á su órbita el eje de la tierra; pero no es así. Inclinemos, pues, el círculo en que gira el globo sobre el eje de este último en el sentido ABD por ejemplo. Si colocamos el globo en la parte mas baja del círculo Z, y le hacemos girar sobre sí mismo y al derredor del círculo en el sentido de oeste á este, la vela alumbrará perpendicularmente al trópico de Cancer y el polo norte verá la luz. Desde el ecuador al círculo polar norte, los dias serán mas largos que las noches, sucediendo al contrario en el otro hemisferio. El sol no se pondrá nunca para la zona glacial norte, ni nacerá jamas para la zona opuesta. Pero cuando el movimiento de revolucion haya conducido el globo de H á E, el límite de la sombra se acercará al polo norte y se alejará del polo sur: los lugares próximos al primero irán, cada vez, recibiendo menos luz, y hácia el segundo observaráse lo contrario; de manera que á medida que marchará el globo de H á E, los dias van menguando en el norte y creciendo en el sur. Cuando aquel se encuentra en este último punto, la vela está en el plano del ecuador, el límite de las sombras se detiene exactamente en los dos polos, y los dias son iguales á las noches por todas partes. Por último, cuando el globo se encuentra en F. y en G, entónces vemos reproducirse, en orden inverso, los fenómenos que acabamos de examinar.

#### DE LA TEMPERATURA DE LA TIERRA.

Conforme es el micrómetro en esta parte con lo que sabemos de la posición de la tierra en la eclíptica; en las diversas estaciones del año nos anuncia que el sol está 1 | 30 mas cerca de nosotros en invierno que en verano. A pesar de esto, la temperatura de esta última estacion es mucho mas elevada que la de la primera. ¿Cuáles pues pueden ser las causas de esto? Las principales son tres. La primera es la constitucion física de la atmósfera que varia de una de estas estaciones á la otra. En el verano el aire es comunmente seco, pero en el invierno se carga de vapores y amortigua considerablemente la intensidad de los rayos del sol. La segunda causa es la oblicuidad de los rayos solares en invierno: es cosa sabida que se reflejan en razon de esta oblicuidad, que los que se reflejan no calientan. Por último, y esta causa es la principal de todas, el sol se mantiene en verano mucho mas tiempo sobre el horizonte que en invierno, y la noche, que es cuando se verifica la dispersion del calórico, es mas corta en aquella estacion y el dia es mas largo. Para formarse una idea del efecto que puede causar sobre la temperatura, la diferencia de los dias y de las noches, basta saber que se ha cal-

calado que con diez dias que estuviese el sol debajo del horizonte, quedaria helada toda la superficie terrestre aun en medio del verano.

La temperatura va elevándose, por un término medio, desde el 5 de enero, hasta el 5 de julio y descendiendo desde este dia al 5 de enero.

La temperatura media del ecuador es de 27 á 28 grados; pero se advierte que el hemisferio austral es mucho mas frio que el hemisferio boreal. La razon es que el primero se alla en gran parte cubierto de aguas, y es sabido que no se calientan tan facilmente como la tierra, pues una gran cantidad de calórico, que reciben, es absorbido continuamente por la evaporacion, congelacion y formacion de los hielos.

Se ha notado tambien que las costas occidentales de los continentes son mucho mas cálidas que las orientales: esto es un efecto de los vientos y de la posición general de los mares. Tanto en nuestros países como en América predominan los vientos de oeste, los cuales vienen de los mares y son siempre templados, porque la temperatura del mar nunca es ni muy alta ni muy baja. Esto último es fácil de comprender, pues, la movilidad de la masa líquida y el equilibrio que procura conservar, no permiten que la capa de superficie se enfrie mucho comparativamente con las demas, y apenas baja su temperatura, su peso crece inmediatamente y desciende al fondo subiendo otra á sustituirla.

¿Tiene la tierra calor suyo natural, ó le recibe todo del sol? Esta última opinion que ha sido emitida por algunos filósofos, no puede en el dia resistir á la evidencia de los hechos. Se sabe que la temperatura, independiente y á cierta profundidad de la accion del sol, se conserva constantemente invariable, y las experiencias prueban que aquella sube á medida que se desciende á profundidades mayores: la ley de esta progresion viene á ser de un grado por cada 90 piés.

Cualquiera que sea la causa de esta temperatura natural de la tierra, ora proceda de la candencia primitiva de nuestro planeta, ora de la continua accion de los agentes eléctricos y calóricos que la naturaleza encierra en su seno, podemos demostrar que dicha temperatura no ha cambiado sensiblemente, á lo menos de millares de años acá. Efectivamente, si la temperatura general del globo hubiese sido mas alta ó mas baja en épocas remotas, su volúmen hubiera sido mayor ó menor por efecto de la dilatacion ó del condensamiento. Entónces habria tenido que variar el movimiento de la luna, y esto no es cierto, porque la

duracion del diassideral es hoy exactamente la misma que en las épocas mas distantes,

Hemos visto que la temperatura **sube** á medida que se baja á lo interior de la tierra; lo contrario **sucede** á medida que uno se eleva sobre el nivel del mar. En el estado mas ordinario de la atmósfera se encuentra que la temperatura **decrece** á la par con la elevacion en todos los climas, cuando se empieza por una misma temperatura inferior; pero la **ley** de progresion cambia con el punto de partida, de manera que en las zonas templadas, por ejemplo, es de 230 metros en invierno por cada grado del termómetro centígrado, y de 160 en verano. Hay pues, una altura en que el excesivo enfriamiento **llega** al término de hielo: tal es el origen de esas nieves perennes en las altas montañas, y de la desigualdad de elevacion del punto en que empiezan en los diferentes climas. La disminucion vertical de la temperatura varia ademas con las estaciones, la situacion de los lugares y el estado mas ó menos trasparente del cielo.

Uno de los trabajos mas curiosos de este siglo es la importante aplicacion que ha hecho M. Humboldt de la geografia de las plantas á la medida de la temperatura media de los diversos puntos del globo. Este célebre viajero determinó de un modo general la elevacion y la temperatura de las zonas en que aparenta deleitarse toda planta. Cada vegetal no puede vivir mas que entre ciertos límites determinados de temperatura, y su vegetacion, mas ó ménos frágil, indica la proximidad de estos límites. El aspecto de los vegetales que viven en cada pais es, pues, una especie de termómetro viviente que anuncia al viajero la temperatura media anual y sus límites extremos.

Hablando en general, bien se deja comprender que las mas leves causas de agitacion pueden ocasionar grandísimas y muy durables alteraciones en una masa tan vasta y tan movable como la atmósfera. Muchos efectos de esta clase proceden de las pequeñas variaciones locales que sobrevienen en la temperatura; pero mayores y mas constantes aun son los que deben resultar del movimiento anual del sol, así como de su movimiento de rotacion y de la influencia mas ó menos poderosa que ejerce este astro sobre la tierra y la atmósfera en las diferentes estaciones. Estas son probablemente las causas mas comunes de esas agitaciones que se manifiestan en la atmósfera, que duran muchas veces tanto tiempo y que se llaman *vientos*.

Los mas notables son los que corren con regularidad entre los trópicos, y que se llaman *vientos aliseos*, cuya explicacion tomamos de los *Elementos de filosofía natural*.

“Si el globo terrestre estuviera en reposo y el sol dirigiese siempre sus rayos á la misma superficie, la temperatura de la columna atmosférica situada sobre ella, creceria de muchos grados, y todas las capas de esta columna subirian sucesivamente como el aceite á la superficie del agua, ó como el humo por encima de un fogan muy encendido; mientras que desde todas las partes inferiores se dirigirian constantemente corrientes de aire ó vientos hácia esta superficie central. Pero la tierra está en continuo movimiento sobre sí misma y al derredor del sol, y la region media, la faja ó region ecuatorial, puede asemejarse á la superficie de la hipótesis precedente; porque es el lugar sobre que el sol desprende continuamente sus rayos desde el principio de los tiempos; por consiguiente, debe haber, como ha habido siempre, corrientes constantes hácia esta zona, unas procedentes de la parte austral, y otros de la parte boreal. Esta es la causa de esos vientos del comercio ó vientos aliseos, en cuya influencia tienen tanta confianza los marinos, como en la vuelta periódica del sol en la mayor parte de las posiciones comprendidas entre los treinta grados de latitud boreal ó austral.

Sin embargo, parece que estos vientos no rozan la superficie terrestre en la direccion de los meridianos, es decir, que no aparentan soplar directamente desde el norte y el sur: esto consiste en el movimiento de rotacion de la tierra sobre su eje, movimiento que como se verifica de oeste, á este da á los vientos del norte la apariencia de un viento que procede directamente del nordeste, y el viento del sur la de un viento de sureste. Estas apariencias pueden comprenderse con bastante facilidad reflexionando sobre los hechos siguientes: cuando se empieza á galopar por un llano, parece que el viento sopla al jinete con fuerza en la cara. Si se galopa hácia el este y sopla algun aire directamente del norte ó del sur, la sensacion doble que se siente se reune en una accion resultante; y parece que el viento viene del nordeste en el primer caso y del sureste en el segundo. Otro ejemplo: hágase girar una esfera sobre un eje vertical, y déjese caer del polo superior una pequeña bolita, ó mejor todavia, déjese caer del mismo punto un hilo de agua; la bolita ó el agua no participarán inmediatamente de la velocidad del globo, sino que procurarán descender por la mas corta línea hasta el ecuador de la esfera. La huella que habrá dejado el líquido en la superficie de esta, no será no obstante un meridiano, sino una línea oblicua, que si fuese prolongada, no pasaria por el polo inferior. Así es que la rotacion de la tierra da á los vientos aliseos una direccion hácia el oeste, y no tienen esta direccion porque el sol

los impela, como algunas veces se ha dicho.

En el límite de la region por donde se estienden, es decir, cerca de treinta grados en la direccion austral ó boreal contando desde el lugar ocupado por el sol, es sabido que estos vientos parecen venir casi directamente del este, al paso que cuando uno se acerca á la línea central, azotan mas directamente los buques en el sentido norte-sur ó sur-norte. Este efecto depende de que al llegar el aire frio á los paralelos extremos, se dilata y eleva calentándose antes de haber adquirido la velocidad de la zona en que se encuentra; muévase ménos rápidamente que ella, y los cuerpos situados en dicha zona azotan el aire del oeste á este con todo el exceso de la velocidad, resultando el mismo efecto que, si estando la tierra inmóvil, soplara constantemente sobre estos cuerpos el viento del este. No obstante, á medida que se adelantan las corrientes de aire, van participando cada vez mas de la celeridad de la rotacion de la tierra, la que han adquirido, por último, casi enteramente cuando llegan á la línea central, en medio de la zona de  $60^\circ$ , desde entónces se hace sensible cada vez menos á medida que uno se aproxima á esta línea, sobre la que es mucho menos sensible. Lo mismo sucederia poco mas ó menos con un fluido derramado sobre una rueda que girase horizontalmente y que fuera adelantándose cada vez mas del centro á la circunferencia. Llegado que hubiese á los puntos inmediatos á este límite del círculo, no habrian aun adquirido toda su velocidad, pero la continuidad de la rotacion acabaria de comunicársela enteramente; este fluido estaria entónces en movimiento como la circunferencia, pero se encontraría en reposo relativamente á ella. Bien se deja entender que aquí nada contamos con la influencia de la fuerza centrífuga.

Mientras que el aire denso de las regiones polares corre hácia el ecuador á llenar el vacío que allí se forma y de este modo origina los vientos aliseos, aquel que ha sido dilatado y elevado por la accion permanente del sol debe formar necesariamente en los espacios superiores de la atmósfera una contracorriente que va á diseminar su calor dirigiéndose en sentido inverso del primero; esto es lo que sucede en efecto, y la existencia de este fenómeno la ha probado la observacion despues de haber sido demostrada por el razonamiento. Así pues se ha encontrado que la cúspide del pico de Tenerife estaba expuesta constantemente á un fuerte viento que soplabá en una direccion contraria á los vientos aliseos que levantan á sus piés la superficie del Océano. En el año de 1812, el polvo volcánico arrojado de la isla de San Vicente pasó formando una espesa nube sobre la Barbada con gran

sorpresa de sus habitantes, y fué á caer á mas de cien millas de distancia despues de haber hecho este tránsito en sentido inverso de los violentos vientos de que solo pueden sustraerse los buques haciendo un largo rodeo. En el tránsito del cabo de Buena Esperanza á Santa Helena está muchas veces eclipsada la luz del sol durante varios dias á causa de una masa de espesas nubes que se dirigen hácia el sur á una considerable altura de la atmósfera. Estas nubes no son mas que vapores de agua que se forman bajo el ecuador con el aire caliente, y que se condensan nuevamente al acercarse á las regiones mas frias del hemisferio austral.

Fuera de los trópicos, en donde la influencia solar es mucho menor, los vientos pueden proceder de otras causas que desgraciadamente no son aun bastante conocidas. Como son mucho menos regulares en los climas templados, se les da el nombre de vientos variables; lo que hemos dicho de los vientos aliseos puede no obstante mirarse como regla general y aplicarse igualmente á todos, y particularmente esto que al moverse el aire de los polos austral ó boreal en que estaba en reposo hácia las regiones ecuatoriales, debe producir un efecto de este ó dirigido en sentido inverso del movimiento diurno, hasta que haya adquirido la velocidad de la zona sobre que sopla; y recíprocamente, que, calentado el aire en las regiones ecuatoriales y elevado hácia las partes superiores de la atmósfera, donde casi habia adquirido una velocidad correspondiente, debe al volver á caer sobre los polos del oeste al este con este exceso de velocidad, azolar los cuerpos en el mismo sentido.

Estos vientos del oeste, en muchas partes fuera de los trópicos son casi tan regulares como los vientos aliseos en la zona intertropical, no siendo menos acreedores que estos al nombre de vientos del comercio, pues hasta tal punto abrevian la travesía de Nueva-York á Liverpool comparada con la travesía inversa de Liverpool á Nueva-York. Así el verdadero viento norte produce el efecto de un viento nordeste en el hemisferio boreal, y el verdadero viento sur se vuelve un viento sureste. Fácil es comprender que los fenómenos serán inversos en el hemisferio austral.

Terminaremos esta digresion meteorológica hablando de otros dos vientos que corren con regularidad sobre las costas y que son generalmente conocidas bajo los nombres de *brisa de tierra* y *brisa de mar*.

Luego que el sol ha descendido bajo el horizonte, la tierra y el mar que se habien calentado con su presencia pierden su calor por la difusion; pero la pérdida experimentada por la su-

perficie terrestre es mucho mas rápida y considerable que la de la superficie líquida. Las capas de aire que reposan sobre estas dos superficies deben, en consecuencia, enfriarse distintamente y el aire que se encuentra sobre la tierra, como mas frio y mas denso que el del mar, debe precipitarse hácia el espacio ocupado por el último. Tal es lo que sucede al fin de las noches, y de aquí resulta la brisa de tierra.

Pero cuando el sol ha vuelto á mostrarse sobre el horizonte, sus rayos calientan mucho mas la superficie terrestre que á la masa de aguas, y el aire que á una y á otro lubrifica debe calentarse y dilatarse mas sobre la tierra que sobre el mar. Al fin de cada dia, el aire mas frio y condensado en esta última soplará hácia la costa y producirá la brisa de mar.

## LECCION ULTIMA

## DEL CALENDARIO.

Llámase *calendario* el sistema seguido por una nacion cualquiera para señalar la division del tiempo por dias, semanas, meses, estaciones y años. Vamos á pasar rápidamente en revista los principales sistemas que han sido empleados por los diferentes pueblos.

La opinion de los sabios es que el año de los Egipcios y Persas tenia 365 dias; de manera que, todos los cuatro años perdía un dia del año solar, y despues de un intervalo de 1460 años llamado *período soltaco* ó *año grande canicular*, volvian á empezar la misma época el año civil y el año solar. Los 365 dias del año componian 12 meses, de 30 dias cada uno, y los 5 dias resultantes se añadian bajo el nombre de *epagómenes* ó dias complementarios. Este calendario es el que ha servido de modelo al de la república francesa.

Los Griegos tenian, al principio, un año de 360 dias, que se dividia en 12 meses de 30 dias cada uno: despues de un período de dos años, que llamaban *trietèride*, intercalaban un mes de 30 dias, de modo que tenian alternativamente un año de 360 dias y otro de 390. De esta manera contaron hasta el siglo sexto antes de nuestra era. Hácia esta época los conocimientos astronómicos, que ya habian hecho progresos, habiendo averiguado quela luna verificaba su revolucion en 29 dias  $\frac{1}{2}$ , doblóse este período para hacer dos meses, uno de 30 dias y otro de 29, que comenzaba por la luna nueva ó la *neomenia*. Pero como los 12 meses no hacian mas pue 354 dias, los 11 dias  $\frac{1}{2}$  que que-

daban, se añadian durante un período de ocho años, llamado *octareide*, y formaban 3 meses intercalares de 30 dias, que tenian su lugar en los años tercero quinto y octavo de este período. Este modo de contar estaba de acuerdo con el curso del sol; pero los Atenjenses, que hacian esta reforma, habian sido informados por el oráculo que el año debia arreglarse por la marcha del sol, y los meses por los de la luna. El año civil, tal como acababan de componerlo, satisfacía en cierto modo la órden de los dioses, pero la segunda parte de esta órden no quedaba ejecutada. En efecto, despues de una octareida, faltábale aún á la luna un dia y medio para cumplir su revolucion. Despues de dos octareidas, se añadió 3 dias complementarios, ó *epagómenes*, y, de ese modo quedó establecido el acuerdo con la luna pero no con el sol.

Para vencer esta dificultad, un famoso astrónomo, llamado Meton, inventó un período ó *ciclo* de 19 años que conciliaba los movimientos del sol y de la luna, abrazando un número limitado de revoluciones de ambos astros. Efectivamente, este período constaba de 235 lunas, á saber, de 12 lunas el año y de otras 7 por los 11 dias sobrantes del exceso del año solar sobre el lunar. Estos siete meses lunares, seis de los cuales eran de 30 dias y el sétimo de 29, se llamaban *embolismicos*. Este arreglo pareció tan perfecto á los Griegos, que cuando les fué propuesto en los juegos olímpicos fué recibido con aplauso extraordinario y adoptado por todas sus colonias. El cálculo de este arreglo fué inscrito en letras de oro sobre las plazas públicas para conocimiento de los ciudadanos, y de aquí le viene el nombre de *número de oro* con que es aun conocido en nuestros almanaques. No obstante el ciclo de Meton no era enteramente exacto, porque despues de 76 años se encontró el adelanto de un dia en el curso de la luna, error que se corrigió estableciendo un período de cuatro ciclos de Meton, del cual se quitó un dia.

El calendario árabe, que es el de los Mahometanos, está únicamente fundado sobre el curso de la luna. El primer dia de cada mes corresponde exactamente á la renovacion de este astro; pero los años de este calendario son muy indeterminados y recorren retrocediendo sucesivamente todas las estaciones del año.

Pasemos al calendario romano. Muy poco se sabe de lo que era antes de Julio César que le reformó. Informado de un astrónomo Egipcio de que el año solar se componia de 365 dias  $\frac{1}{2}$  hizo el año civil de 365 dias, y añadió uno al cabo de cuatro años por la cuarta parte omitida. Este cuarto año, que tiene 366 dias, fué llamado *bisiesto*. Los meses, en número de 12, fueron de 30 y 31 dias, excepto el de Febrero que tuvo 28 en los años