

16. *El Telescopio* tiene 8 estrellas, de las cuales 3 son de cuarta, 4 de quinta y 1 de sexta magnitud, una *alfa*, de cuarta magnitud, tiene $272^{\circ} 51'$ de ascension recta, y $46^{\circ} 41'$ de declinacion.

17. *La Regla y la Escuadra* tiene 15 estrellas de quinta y de sexta magnitud, la mas hermosa *alfa* de quinta magnitud, tiene $244^{\circ} 25'$ de ascension recta, y $34^{\circ} 14'$ de declinacion austral.

18. *El Compás* tiene 2 estrellas, una de cuarta y otra de quinta magnitud; una de ellas *alfa*, de cuarta magnitud, tiene 216° de ascension, y $64^{\circ} 3'$ de declinacion.

19. *El Triángulo austral* tiene 5 estrellas, una de ellas *gamma*, de segunda magnitud, tiene $224^{\circ} 54'$ de ascension recta, y $67^{\circ} 53'$ de declinacion.

30. *El ave del Paraiso* contiene 4 estrellas, 3 de quinta magnitud, y una de sexta; una de quinta tiene $215^{\circ} 7'$ de ascension recta, y $77^{\circ} 47'$ de declinacion.

21. *La Montaña de la Tabla* tiene 6 estrellas, de las cuales 4 son de quinta y 2 de sexta magnitud; una de sexta tiene $68^{\circ} 11'$ de ascension recta, y $80^{\circ} 41'$ de declinacion.

22. *El Escudo de Sobieski* contiene 16 estrellas de las cuales 4 son de cuarta magnitud; una *m*, en la rama menor, tiene $275^{\circ} 47'$ de ascension recta, y $8^{\circ} 23'$ de declinacion.

23. *El Indio* se compone de 4 estrellas, de las cuales una *alfa*, de tercera magnitud, en la cabeza tiene $305^{\circ} 41'$ de ascension recta, y $48^{\circ} 1'$ de declinacion.

24. *El Pavo real* se compone de 11 estrellas, una de ellas *alfa*, de segunda magnitud, en la cabeza, tiene $302^{\circ} 14'$ de ascension recta, y $57^{\circ} 23'$ de declinacion.

25. *El Octante* contiene 7 estrellas, 6 de quinta y una de sexta magnitud, una de las cuales *epsilon* de cuarta magnitud, tiene $141^{\circ} 3'$ de ascension, y $84^{\circ} 48'$ de declinacion.

26. *El Microscopio* tiene 8 estrellas, una de quinta, y 7 de sexta magnitud, entre las cuales una de quinta tiene $309^{\circ} 12'$ de ascension recta, y $34^{\circ} 22'$ de declinacion.

27. *La Grulla* tiene 12 estrellas, y una de ellas *alfa* en el vientre, de segunda magnitud, tiene $328^{\circ} 44'$ de ascension recta, y $47^{\circ} 58'$ de declinacion.

28. *El Tucan* tiene 11 estrellas, y una *alfa* de tercera magnitud, tiene 33° de ascension recta, y $61^{\circ} 18'$ de declinacion.

29. *La Hidra macho* contiene 8 estrellas, y una *beta* de tercera magnitud, á $3^{\circ} 30'$ de ascension recta, $78^{\circ} 26'$ de declinacion.

30. *El Taller del Escultor* se compone de 28 estrellas, de las cuales 5 son de quinta magnitud, y 23 de sexta; la mas hermosa

alfa de quinta magnitud tiene $12^{\circ} 8'$ de ascension recta, y $30'$ de declinacion austral.

31. *El Fenix* contiene 11 estrellas, y una de ellas de segunda magnitud, en el cuello, tiene $30^{\circ} 58'$ de ascension recta, y $43^{\circ} 27'$ de declinacion.

DE LA VIA LACTEA.

Elámase *Via lactea* una zona ó faja celeste, que parece mas luminosa que lo demas del cielo, y que le rodea como una zona de muchos grados, como si formase un gran círculo, á 35° de distancia de los polos. Segun los antiguos, el origen de esta via lactea parece de que Juno, dando de mamar al niño Hércules, la mordió este con tanta fuerza que lo arrojó en este parage perdiendo gran parte de su leche. Otros pretenden que este era el camino que seguian los dioses para ir al palacio de Júpiter; otros que era la senda por la que Faeton habia conducido el carro del sol, y que tuvo cuidado de señalar por un gran rastro de cenizas; por último, otros decian que á este lugar iban á parar las almas de los héroes. En el dia se la conoce vulgarmente bajo el nombre de *Camino de Santiago*.

Esta blancura pulverulenta procede únicamente de una cantidad innumerable de estrellas fijas, muy pequeñas, de que está poblada esta parte del cielo, y que no alcanza á distinguir la simple vista.

CAPITULO VI.

USOS DEL GLOBO TERRESTRE.

USO I.

Reducir las horas y minutos de hora en grados y minutos del ecuador.

Sabiendo que una hora corresponde á 15° y $1'$ á $15'$ de grado, si se quieren reducir 9 horas y 7 minutos de hora en grados y minutos del ecuador, multiplicad las 9 por 15° resultarán 135° y los 7 minutos multiplicados por $15'$ darán $105'$ ó $1^{\circ} 45'$; el total será $136^{\circ} 54'$, que corresponden á 9 horas y 7 minutos de hora.

USO II.

Reducir los grados y minutos del ecuador en horas y minutos de hora.

Un grado del ecuador corresponde á 4 minutos de hora y un

minuto de grado á 4 segundos de hora; así para reducir $32^{\circ} 13'$ en horas y en minutos de hora, multiplíquense 32° por 4, y resultarán 128° de hora; de la misma manera, multiplíquense también los $13'$ de grado por 4, y resultarán $52''$ de hora; dividido el total por 60, da 2 horas, 8 minutos 52 segundos, que corresponden á $32^{\circ} 13'$ del ecuador.

USO III.

Hallar la longitud y latitud de un lugar.

La longitud de un lugar es su distancia en grados contados en el ecuador desde el primer meridiano, y su latitud la distancia en grados contada desde el ecuador en el meridiano, de lo que resulta que la altura del polo es igual al meridiano. Para hallar estas distancias, colóquese el lugar propuesto bajo el meridiano, véase en el meridiano el grado de latitud que se busca, y el grado del ecuador que se halla bajo el meridiano, al mismo tiempo que ese lugar indica la longitud; procediendo así podrá observarse que París se halla á 49° de latitud y 26° de longitud. Este meridiano es entonces el de París, y responde á todos los países en los cuales son las doce del día y de la noche al mismo tiempo que en París; las doce del día ó mediodía si se halla el sol sobre el horizonte; las doce de la noche ó media noche si se halla el sol bajo el horizonte. El primer meridiano que sirve de punto de partida es de mera convencion, ó, en otros términos, es meramente arbitrario. Las longitudes se han llamado así porque cuando los geógrafos establecieron sus medidas, era mayor de occidente á oriente que de mediodía á norte. Por una declaración del 25 de Abril del año de 1634, fijóse, en Francia, el primer meridiano en la estremidad de la isla de *Hierro*, la mas occidental de las *Canárias*. La poblacion principal de esta se halla á $19^{\circ} 53' 45''$ al occidente de París. Pero de l'Ile, célebre geógrafo, habiendo supuesto que París se hallaba á 20° cuenta redonda, su ejemplo fué seguido por los demas geógrafos franceses: así en casi todos los mapas se establece el meridiano universal á 20° del meridiano de París, del lado de occidente, y se cuentan las longitudes hácia el oriente, hasta 360° dando la vuelta al globo. Los astrónomos franceses han establecido su meridiano universal en el Observatorio de París, que dista 20° de la isla de *Hierro*; de modo que París se halla á cero; y se distingue la longitud en oriental ú occidental, segun se halle la distancia al este ó al oeste del punto de partida. En los globos, cada uno de los hemisferios abraza 180° .

Obsérvese que, en un país en que jamás se pone el sol, se puede llamar media noche la hora del paso por el meridiano bajo del polo. Los dos polos son los solos parages en que jamás es medio día ni media noche; así es que no pueden, en ellos, contarse las horas, sino solo los meses y años.

USO IV.

Hallar la diferencia de longitud y latitud entre dos lugares propuestos.

Si se quiere saber, por ejemplo, la diferencia de longitud entre París y Jerusalem, sustráigase de la longitud de esta última ciudad la de París que es la menor, siendo ménos oriental; el residuo será la diferencia de su longitud: el mismo proceder hay que emplear con respecto á la latitud, la menor debe sustraerse de la mayor.

USO V.

*Hallar 1^o todos los lugares de la tierra que tienen la misma longitud
2^o todos los lugares que tienen la misma latitud.*

Colocado París bajo el meridiano, y en su latitud, obsérvese los demas lugares que se encuentran bajo este meridiano: estos lugares tendrán la misma longitud. Volviendo el globo hácia el oriente ó hácia el occidente, obsérvese todos los lugares que pasan sucesivamente bajo el punto del meridiano 49° latitud de París; veráse todos los lugares que tienen la misma latitud, y por consiguiente la misma temperatura; si se fija un lapiz en este punto, se trazaria en el globo el paralelo de París, en que están los lugares que se buscan.

Todos los lugares situados á 45° se hallan á igual distancia del ecuador y los polos, pues no hay mas que 90° entre el ecuador y los polos en que fenecen todas las latitudes. Tal es la posicion de Burdeos, Aurillac, del Puy, de Brianzon, de Turin, de Casal, de P asencia, de Mantua, de Rovigo y de las Bocas-del-Po; en Asia, de Astracan, etc., etc.

USO VI.

Hallar la extension del día y de la noche en una latitud y día dados.

Llevado el polo á la latitud de París, búsquese, en la eclíp-

tica el lugar del sol que corresponda al día propuesto: colóquese este lugar en el horizonte oriental, y el estilo horario en las 12; dése vuelta al globo hasta que se halle el sol en el horizonte occidental; entónces el estilo indicará, por el número de horas recorridas, cual es la extensión del día; y esta extensión sustraída de 24 horas será la extensión de la noche. Por ejemplo, hallándose el sol en el primer grado de Sagitario el 23 de Noviembre, el estilo señala las 9 y 15 minutos duración que, sustraída de 24 horas da 14 horas y 15 minutos en París. Si el lugar de que se trata se halla en el hemisferio austral, entónces se alzarà sobre el horizonte el polo antártico ó del sud.

USO VII.

Hallar de cuanto mas pronto que otro lugar es mediodia en un lugar dado.

Búsquese la diferencia de longitud de los lugares propuestos, y hallaràse, por ejemplo, que en Lisboa, en Portugal, es mediodia de 45' 55" mas tarde que en París, porque esta ciudad es mas occidental que París de 11° 28' 45" los cuales reducidos á tiempo dan 45' 55" de hora.

USO VIII.

Hallar qué hora es en una ciudad cuando son las 9 en otras,

Póngase la ciudad en que son las 9 bajo el meridiano, y el estilo horario en esta hora del lado del oriente; vuélvase el globo hasta que el lugar buscado se halla bajo el meridiano; mírese la hora indicada por el estilo; de este modo hallaràse que cuando son, por ejemplo, las 9 en París, son las 9 40 minutos en Roma, y las 11 y 12 minutos en Jerusalem.

Todas las ciudades del Asia esceden tambien á la hora de París; pero las que están situadas al occidente, como las ciudades de América, cuentan ménos: cuando en París es medio día, son las 5 y 10 minutos de la mañana en México, y ya son las 7 y 36 minutos de la tarde en Pekin.

USO IX.

Hallar de cuanto escede el día mas largo del verano en una ciudad al de otra.

Sean, por ejemplo, París y Estocolmo, capital de Suecia. Opérese

como en el uso VII. Colóquese el solsticio de estío, primer grado de Cáncer, en el horizonte oriental, y el estilo horario á las 12; dése vuelta al globo hasta que haya llegado este grado al horizonte occidental, y el estilo indicará que el mas largo día de estío en París es de 16 horas. Si se pone despues Estocolmo en su latitud de 59° 20' por el mismo proceder, indicará el estilo 18 horas y 15 minutos: luego el día mas largo de verano en Estocolmo, es de 2 horas 15 minutos mas largo que en París. Pero cuando el sol se halla en el solsticio de Capricornio, la noche mas larga en París es de 16 horas, en Estocolmo de 18 horas y 15 minutos, y su día mas corto de 18 horas y 45 minutos.

USO X.

Conocer la distancia de un lugar á otro.

Mídase con un compás la distancia de dos lugares propuestos, y llévase al ecuador esta abertura de compás; cuéntense los grados que contiene á 25 leguas por grados, y por este medio conoceràse, en leguas, la distancia que se pide; ó bien colóquese el primer grado del vertical en una de las dos ciudades, y condúzcase este mismo vertical á la otra ciudad, el número de grados comprendido en el intervalo, indicará la distancia en grados. Por este medio sabràse que la distancia de París á Constantinopla es de 20° del ecuador que son 500 leguas comunes de Francia y la de París á Ispahan de 43°, esto es, de 1,075 leguas comunes.

USO XI.

Conocer los diferentes habitantes del globo á los cuales la diferencia de sombras meridianas ha hecho dar nombres diferentes.

Llámanse estos habitantes *Periscios*, *Anfiscios*, *Ascios*, divididos en *Ascio-Anfiscios*, y *Ascio-Heteroscios*, *Antipodas-Aotecios*, *periscios*.

Los *Periscios* son aquellos cuyas sombras dan vuelta en 24 horas hácia todos los puntos del horizonte; estos son los habitantes de las zonas glaciales; para ellos jamas se pone el sol, durante cierto tiempo del año en el solsticio de verano: cuando este astro es del lado de medio día, van las sombras al norte, y cuando se haya del lado del norte, bajo el polo, proyecta la sombra hácia el mediodia.

Los *Anfiscios* son los habitantes de la zona tórrida, cuya sombra, al medio día, se dirige unas veces al norte y otras veces al

sud: al sud si el sol se halla hácia el norte, al norte si se halla al sud.

Los *Ascios* son los pueblos que, colocados en los mismos trópicos, no tienen ninguna sombra al medio dia, en uno ó dos dias del año, hallándose entónces el sol en su zenit. Varenio los distingue en *Ascio Anficios*, para los cuales la sombra se extiende á veces hácia al norte, y á veces hácia el sud, y desaparece dos veces al año hallándose entónces el sol en el zenit: y en *Ascio-Heteroscios*, cuyas sombras se hallan siempre del mismo lado, y desaparecen solamente una vez, que es el dia en que el sol llega en el trópico bajo el cual se hallan situados estos pueblos, esto es, en las zonas templadas. Durante todo el año, el sol se halla mas al sud de los que se hallan bajo la zona templada del norte, y mas al norte de la zona templada del sud; así, la sombra, á medio dia se dirige al norte en la una, y al sud en la otra, y por esta razon, en nuestras regiones, la sombra vertical se dirige siempre hácia el norte, porque se halla siempre opuesta al sol que está del lado del sur.

Los *Antípodas* son los que habitan lugares diametralmente opuestos y distantes uno de otro de todo el diámetro de la tierra. Los antípodas tienen el mismo plano en el horizonte el uno vé la faz superior y el otro la superficie interior de este plano; puede decirse que tienen un horizonte comun, pero todo lo demas opuesto: el dia y la noche y sus diferencias, la primavera, el verano, el otoño, y el invierno, las alturas meridianas; pues si para uno se halla elevado el polo ártico, el polo antártico se halla de igual cantidad elevado para los otros sobre el horizonte comun si dos antípodas se vuelven hácia el ecuador, el uno ve salir los astros á su derecha y el otro los ve salir á su izquierda. Los antiguos no podian persuadirse que hubiese antípodas y esta opinion fué juzgada heregía antiguamente por el cristianismo; pero el descubrimiento del Nuevo Mundo, que ha dado ocasion de dar mas de una vez la vuelta al mundo disipa toda duda en este punto.

Los *Antecios* son los que sin hallarse diametralmente opuestos ocupan el mismo semi-círculo meridiano, si bien unos al sur y otros al norte del ecuador, y á distancias ó latitudes iguales. Tienen las doce y demas horas al mismo tiempo; pero el invierno de uno tiene lugar al mismo tiempo que el verano de los otros, y cuando para los unos aumentan los dias, menguan para los otros, en una palabra el polo que se halla levantado para los unos se halla bajado de igual cantidad para los otros. Cuando dos antecios miran al sol á mediodia, tienen la cara opuesta uno á otro,

á menos que el sol no se halle mas distante del ecuador que uno de ellos.

Los *Periecios* son los que habitan el mismo paralelo, si bien en puntos opuestos de modo que cuando es mediodia para unos, es media noche para los otros; pero hallándose del mismo lado del ecuador, tienen las mismas estaciones y el mismo tiempo. En el dia del equinoccio, sale el sol para uno al mismo tiempo que se pone para el otro. Los astros salen en el mismo punto y á la misma distancia de la meridiana, y permanecen bajo el horizonte el mismo tiempo. Cuando el sol se halla hácia el polo elevado, esto es, durante la primavera y el verano, sale para el uno antes de ponerse para el otro; de modo que hay un intérvalo, durante el cual los dos periecios ven el sol al mismo tiempo. Al contrario, durante el otoño y el invierno, hay una porcion de la noche comun á ambos, esto es, el tiempo en que ni uno ni otro ven el sol; por último, tienen todas las propiedades de la misma latitud, sea meridional sea septentrional.

Resulta que los antecios tienen las mismas horas y las estaciones contrarias; los periecios tienen las mismas estaciones y las horas contrarias. Los antípodas de Paris son los periecios de sus antecios, y ellos son antecios con respecto á los periecios de Paris.

USO XII.

Hallar, por medio del globo, los antecios periecios y antípodas de un lugar dado como Paris.

Para hallar en el globo la situacion de estos pueblos, colóquese el lugar dado en el meridiano; como Paris se halla en el hemisferio septentrional á 49° de latitud, cuéntense en el hemisferio meridional tantos grados desde el ecuador, como hay desde el mismo círculo hasta Paris; el grado 49 será el lugar de los antecios, y podrán verse al suroeste del cabo de Buena Esperanza en las tierras australes.

Para hallar los periecios, quedando Paris en el meridiano, póngase el estilo horario á las 12 ó mediodia; vuélvase el globo hasta que el estilo haya llegado á las 12 ó media noche en la parte inferior del círculo, repárese el lugar que se encuentra bajo el meridiano en el parage del zenit; veráse un grupo de islas al suroeste de Kamtschatka, estremidad oriental del Asia; allá están los periecios de Paris.

Para hallar los antípodas, póngase á Paris en el horizonte bajo el meridiano, repárese el lugar diametralmente opuesto que se halla en el horizonte bajo el mismo meridiano, y se verá que los

antípodas de Paris y de toda la Europa están en la mar del sur, en las cercanías de la Nueva Zelanda, una de las tierras australes, que apenas se conocia antes de los viages del mundo de Bougainville, de Banks, de Solander, y aun mas conocida despues de los tres viages del célebre capitán Cook. veráse que la ciudad de Lima en el Perú es, á corta diferencia, antípoda de la de Siam en las Indias; que Buenos Ayres en América, es antípoda de Pekin, capital de la China: que la España tiene sus antípodas en la Nueva Zelanda.

USO XIII.

Disponer el globo como se halla en el tiempo de los equinoccios, disposicion llamada vulgarmente esfera recta.

Colóquense los dos polos en el horizonte que se puede llamar horizonte del sol; póngase la chapa del vertical que representa el sol en el zenit, dése la vuelta al globo de occidente á oriente, y se verá que, durante una revolucion diurna, la tierra presenta su ecuador del rayo central del sol, y por consiguiente los pueblos que habitan al rededor de este círculo, tienen sucesivamente á mediodia cada uno el sol en su zenit; y, como en esta posicion, el ecuador y todos los círculos paralelos ó círculos de latitud se hallan cortados en dos partes iguales por el horizonte, es evidente que todos los habitantes del globo tienen el dia igual á la noche, esto es, 12 horas de dia y 12 horas de noche; lo que sucede dos veces al año: el 21 de Marzo y el 22 de Setiembre, dias de los equinoccios.

USO XIV.

Disponer el globo segun la declinacion, y conocer los lugares de la tierra, en que pasa el rayo central del sol, en un dia propuesto como el 10 de Abril.

Búsquese, en el horizonte, en el círculo de los meses, á qué grado de signo corresponde el 10 de Abril, este grado es el ve-gésimo de aries; condúzcase este grado bajo el meridiano, cuéntense los grados del meridiano comprendidos entre el ecuador y este grado, y hallaráse qua la declinacion indicada en la eclíptica, es de $7^{\circ} 57'$ septentrional; elévese el polo ártico de un mismo número en el horizonte; póngase despues la chapa en el vertical que representa el sol, en el zenit, y se encontrará á hora semejante de declinacion septentrional; entónces el rayo central

del sol describirá en la superficie del globo un paralelo distante de ecuador de $7^{\circ} 57'$, en la parte septentrional, y los pueblos, que habitan al rededor de este paralelo tendrán cada uno, á mediodia, sucesivamente el sol en su zenit.

Observaciones. I. Si la declinacion del sol es meridional, es preciso levantar sobre el horizonte el polo meridional.

II. Dispuesto así el globo (*), se ve que el horizonte corta todos los paralelos en dos partes desiguales, excepto el ecuador; que los mayores arcos, que se hallan encima del horizonte, están en la parte septentrional, y que, por esta razon, los pueblos que esta parte habitan, tienen los dias mas largos que las noches.

III. Conoceráse la extension de los dias de cada paralelo, contando el número de sus grados indicados en el horizonte, á razon de 15° por hora, y de $15'$ de grado por cada minuto de hora.

IV. Si se practica este uso para el tiempo de los solsticios, tiempo de la mayor declinacion del sol, se verá que el círculo polar ártico se halla enteramente sobre el horizonte; y que los pueblos, que bajo este círculo habitan, tienen un dia de 24 horas, mientras que los que habitan el círculo polar antártico tienen una noche de 24 horas.

V. En esta posicion del globo, para conocer el mayor dia de un lugar, basta levantar el polo segun la altura que le conviene, y contar el número de grados del trópico que describe el sol en este dia, y el número de grados de este trópico que se hallan encima del horizonte reducido á tiempo, hará conocer el mayor dia del año.

VI. De lo que se dice aquí del dia, débese concluir lo mismo con respecto de la noche, tomando por medida de la noche el complemento á 24 horas de lo que se ha hallado para la medida del dia.

USO XV.

Hallar la altura aparente del sol en el horizonte á mediodia, y cualquiera otra hora del dia, en un lugar propuesto, en un dia dado; por ejemplo, en Paris, el 10 de Abril á mediodia.

Tómese la declinacion que es de $7^{\circ} 57'$, como en el uso precedente; colóquese Paris bajo su meridiano y en su latitud; cuéntense

[*] Para operar con mas facilidad, se adapta bajo el meridiano de cobre el círculo horario, de modo que gire el globo de polo á polo, sin que el meridiano salga de las muescas del horizonte.

tese el número de grados desde esta ciudad al astro; en complemento á 90° , que es 49° , será el número de grados de la altura del sol á mediodia sobre el horizonte.

Si se quiere saber la altura del sol en el mismo lugar, á las 10 de la mañana, póngase bajo el meridiano el vigésimo de aries, y el estilo á las 12; vuélvase el globo hácia el oriente, hasta que el estilo indique las 10; estando en el zenit la chapa del vertical, el arco comprendido entre este lugar y el horizonte, será la altura aparente del sol á las 10 de la mañana, el 10 de Abril; y halláse que este arco es de 41° .

USO XVI.

Hallar los lugares de la tierra que pueden tener el sol en su zenit, y conocer los dias en que puede tener este lugar.

Todos los lugares que tienen menos de $25^\circ 28'$ de latitud (mayor declinacion), tienen el sol verticalmente dos veces al año. Así tomando á voluntad un lugar que tenga una latitud menor, por ejemplo, Mexico, ciudad de la América septentrional, la tabla indica la latitud de $19^\circ 25' 55''$; póngase Mexico en su latitud bajo el meridiano; dése vuelta al globo, y véase cuales son los dos puntos de la eclíptica que pasan en el mismo parage del meridiano; los dias en que el sol está en uno de estos puntos, son aquellos en que se muestra en el zenit en el punto de mediodia; uno de estos dias precede y el otro sigue el solsticio de verano, la declinacion del sol siendo en estos dos dias igual á la latitud del lugar.

Por el mismo proceder hallaráse cual es el lugar del sol en el zenit que corresponde á cada dia del año; pues habiendo puesto bajo el meridiano el punto de la eclíptica en que se halla el sol en el dia en cuestion, se verá su declinacion; y teniendo todos los lugares una latitud igual á esta declinacion; tendrán al sol vertical durante el curso del dia, y todos los puntos de la tierra que pasarán bajo el punto del meridiano, al cual respondia el lugar del sol pasando por este meridiano, son los puntos que se buscan.

USO XVII.

Hallar, en cada dia del año, cuales son los países en que jamas se pone el sol,

Repárese el punto de la eclíptica en que está el sol en el dia

dato, y la declinacion de este punto será el complemento á 90° de latitud de los países buscados. Por ejemplo, el 11 de Mayo que corresponde al 21 de tauro, tiene el sol 18° de declinacion, y los países que tienen 72° de latitud, ven el centro de este astro rozar el horizonte. En efecto, estando el sol á 18° del ecuador, se halla á 72° del polo, esto es, tan distante del polo, cuanto se ha levantado el polo sobre el horizonte; luego á media noche, debe hallarse bajo el polo y en el mismo horizonte. Todos los dias siguientes, quedará sobre el horizonte, y no se volverá á poner hasta el primero de Agosto, pues se alejará cada vez mas del ecuador, y volverá á frotar el horizonte de ese lugar acercándose del ecuador. Por la misma razon, el primer dia en que el sol tiene una declinacion austral igual á 18° , ó al complemento de la latitud boreal de los mismos países, no vuelve á salir, y es el último dia en que se muestra sobre el horizonte; lo que sucede mas allá de los $66^\circ 30'$ de latitud, cerca del solsticio de invierno; pero tambien se ve al sol durante las 21 horas enteras del solsticio de verano.

El 13 de Noviembre desaparece el sol hasta el 28 de Enero siguiente, y entónces comienza el centro de este astro á mostrarse en el horizonte á mediodia, habiendo llegado á 18° de declinacion austral ó meridional.

USO XVIII.

Conocer el número de los dias en que se halla el sol en el horizonte en los países situados en la zona glacial desde $66^\circ 30'$ de latitud hasta el polo.

Los países situados en esta zona, la tienen el sol sobre el horizonte durante un número de dias que aumenta con la latitud. Para conocer este número en cada latitud, levántese el polo de la cantidad que á esta latitud conviene, dése vuelta al globo teniendo un lápiz en el horizonte en el punto del norte; este lápiz trazará un paralelo al ecuador que cortará á la eclíptica en dos puntos y hará en ella dos segmentos; el menor indicará el arco de la eclíptica descrito por el sol durante todo el tiempo que estará sin ponerse, ó sin tocar el horizonte del lugar dado.

Los dos puntos marcados en la eclíptica por esta operacion, son aquellos en que se hallaba el sol, cuando pasaba precisamente al horizonte, del lado del norte, ó cuando su declinacion era igual al complemento de la altura del polo; así en todos los puntos de la eclíptica; situados á mayor declinacion, no habrá ocaso del sol para el lugar propuesto.