

T. 1427069 C. 725724 d1

# GEOGRAFÍA

PARTICULAR.

---

Tratados de { *ESFERA TERRESTRE.*  
                  { ——— *CELESTE.*  
                  { *CALENDARIO.*



OTOGRAFIA

PARTICULAR

---

ENCUENTRO TERRAZAS

— CERRAS

CERRAS

TERRAZAS DE



MÉTODO  
PARA APRENDER POR PRINCIPIOS

LA GEOGRAFÍA

GENERAL Y PARTICULAR,

ANTIGUA Y MODERNA, SAGRADA Y ECLESIASTICA,  
Y LA CRONOLOGÍA Y ESFERA CELESTE  
Y TERRESTRE.

Obra expresamente trabajada para instrucción de la Juventud, comenzada á publicar en el año de 1775, y continuada en el presente

POR D. JUAN ANTONIO GONZALEZ CAÑAVERAS,  
*Individuo de las Reales Sociedades Bascongada y Sevillana, y Director por S. M. de la Academia y Seminario mandado establecer en la Ciudad de Cádiz.*

---

*In Mundo sumus, & quid Mundus sit, ignoramus, &c.*

---

TOM. XI.

CON PRIVILEGIO.

Madrid en la Oficina de Cano año de 1794.

*Se ballará en las Librerías de Aguilera, Ranz, Escribano, Cerro y Llera.*

PARA ATRIBUIR POR PRINCÍPIOS

# EN FÍSICA

GENERALES Y PARTICULARES

DE LA MECÁNICA, ACOUSTICA Y OPTICA

Y LA ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

Y TERMOLOGIA

Esta obra es el resultado de los trabajos hechos en el  
curso de los últimos años de la vida profesional y  
científica del autor, y tiene por objeto servir de  
texto para el estudio de la Física en los cursos  
de las Escuelas de Ingenieros y de las Universidades.

El autor desea agradecer a los señores D. J. G. y D. J. H. por  
haber permitido que sus trabajos se publicasen en esta  
obra, y a los señores D. J. G. y D. J. H. por haber  
permitido que sus trabajos se publicasen en esta  
obra.

Madrid, 1884.

TOM I

CON RAYOS

Madrid en la Oficina de D. J. G. y D. J. H. de 1884.



R. 13849

## PRÓLOGO.

Querido Lector: no tengo que añadir en éste, á lo que previne en el Prólogo del Tomo 1.<sup>o</sup> de esta Obra, por lo respectivo á la importancia de su objeto, á su método, y á la comparacion con otras de este género. Tampoco puedo dexar de manifestar mi reconocimiento, al aprecio con que el Público ha admitido los nueve Tomos, que se le han presentado; y en fuerza de aquel, me he esmerado lo posible en dar, en los que restan, el tratado mas completo que hasta ahora se ha publicado, en el Orbe literario, sobre la Esfera, y sus conocimientos, con otros muchos, para instruccion de la Juventud española. He puesto varias Tablas: unas, conforme he visto en los Autores Maestros, y otras, que he trabajado, é inventado, para mayor facilidad de los cálculos, á fin de que no carezca de auxilio alguno en la materia, el que se aplique á tomar las mas precisas nociones de ciencia tan sublime, útil, y curiosa.

Estas Tablas, ofrecidas en la Obra, se han tenido por conveniente ponerlas en Quaderno aparte, por cuya razon se darán con los Tomos, sin alterar el precio á los Subscriptores; y esto se ha executado, porque, siendo tantas, y algunas bastante embarazosas, servirían de molestia, para su uso, colocadas en los respectivos lugares del Tomo; y asi, aunque se han echado aparte, tiene cada una, en su pie, el parage y página adonde corresponde.

En el *Sistema Físico-astronómico-Solar* (de que se ha puesto Subscripcion aparte, por no ha-

cer-

cerme molesto , precisando á los Subscriptores de toda la Obra *Método de Geografía* , á mirarle como parte precisa de ella , aunque en realidad , el que la tenga , no puede pasar sin él , y el que no la tenga , no dexará de lograr altos conocimientos , para el verdadero de la Esfera celeste), doy razon de todos los Fenómenos físicos , con el juicio , que han formado los Sabios , de los cuerpos celestes , en sus diferentes esferas , citándome á la opinion mas racional , y que mas conexion tiene con el decantado *Sistema de la atraccion* , adornándole de una breve explicacion , y demostracion de quanto en el tratado de la Esfera se refiere , para entera instruccion , tanto de niños , como de grandes.

---

Descripcion de la *Esfera* , en verso.

*La Tierra en cinco Partes se divide,  
Que antiguamente Zonas las pusieron,  
Una Tórrida , dos Frias , dos Templadas,  
Que por su temple tales nombres dieron.  
La Tórrida en el medio colocaron,  
Entre las dos Templadas , segun veo;  
Y despues de estas dos , otras dos Frias,  
Del nombre de su Polo establecieron.  
Estos Polos , como términos , ó cabos  
Del gran Exe del Mundo , concibieron;  
Al superior , del Norte apellidaron,  
Como del Sud , al inferior pusieron.*

*De uno á otro Polo en círculo abrazando  
Toda la redondez del Universo,  
En dos partes, que Hemisferios llaman,  
El Mundo todo dividir quisieron.*

*A ésta, trescientas y sesenta partes  
Iguales, ó porciones, concedieron,  
Determinando así la superficie,  
Y en la Tierra otras tantas advirtieron.*

*Dándole la mitad á cada una,  
Ciento y ochenta partes dispusieron,  
Que corresponden á otros tantos Puntos  
De cada uno de los Hemisferios:*

*Y luego, separando también estos,  
En dos partes dividirlos vemos,  
A que Cuadrantes en llamarlos todos  
Desde luego se ve que convinieron:*

*Con lo que haciendo de noventa partes  
Cada quarta de todo el Universo,  
Consiguieron que cada una se llamase  
Quarta parte del Círculo, muy diestros.*

*De este modo á las Zonas colocaron,  
Dando á todas casi igual terreno,  
A excepcion de la Tórrida, que doble,  
Por distinguirla en todo, concedieron.*

*Trozos quarenta y siete en ésta juzgan,  
Y en las Templadas veinte y tres y medio;  
Otro tanto la cuenta nos indica,  
Que á las dos Frias es fuerza que notemos.*

*Con esto se completan dos Cuadrantes,  
Ciento y ochenta partes, que es lo mismo,  
Que corresponden, por exácta cuenta,  
A lo que encierra todo un Hemisferio:*

*Y doblando la cuenta, y duplicando  
Estas partidas, me darán trescientos*

*T sesenta porciones , que de Grados,  
Los Astrónomos sabios nombre dieron.*

*De estos Círculos , que en máximos , ó grandes,  
T en menores tambien nos dividieron,  
Dando siempre igual número de grados  
A los segundos , como á los primeros.*

*Máximos , por su centro , asi nombraron  
Á los que el de la Esfera retuvieron,  
Como menores , á los que distinto  
Centro que ella , tener se persuadieron.*

*De estos Círculos grandes , seis se notan  
Abrazar cada uno al Universo;  
T los otros menores , que son quatro,  
Entre todos no dan un Hemisferio.*

*Los máximos , ó grandes , se llamaron  
Meridiano , Equador ; y á estos les dieron  
Diferentes officios , que al Zodíaco,  
T Coluros , que dos establecieron.*

*Al Horizonte á un tiempo señalaron,  
T en varios , sin embargo , distinguieron,  
Con lo que el Mundo , entre estos repartido,  
De los menores poco caso hicieron.*

*Sin embargo , entre estos , que Polares,  
T Trópicos , son quatro , nos dixeron,  
De Capricornio , y Cancer , á los unos,  
Al Arctico , y Antártico , primeros:*

*Estos , por mas cercanos á su Polo,  
Que de Norte , ó de Sud , nombres les dieron,  
T á los otros , por tocar en puntos  
De unos Signos , que asi llamar quisieron.*

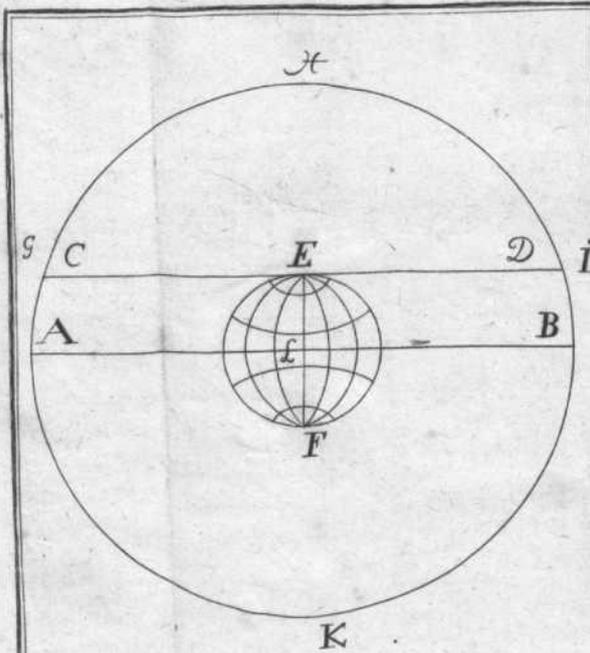


Fig. 2.

Cipriano Maro fecit.

XXIV.

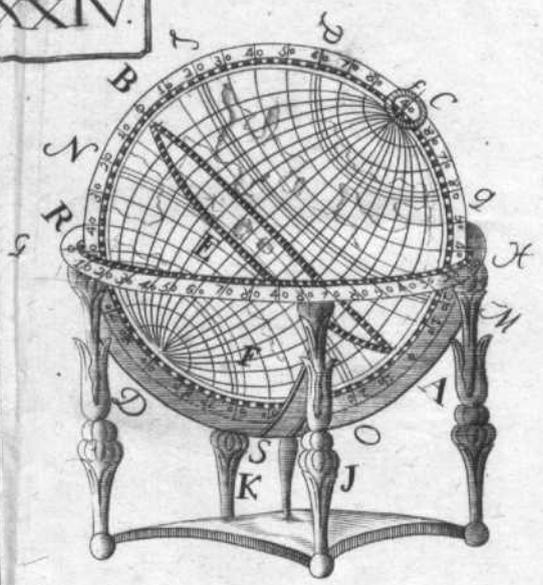


Fig. 1.

Matrit. 1792.



VIXX I  
TRATADO

DE LA ESFERA.

PARTE PRIMERA.

I.

GLOBO TERRESTRE.

XXIV.

Hipótesis 1.<sup>a</sup>

1.<sup>o</sup> La Tierra es un cuerpo esférico ó redondo, sobre cuya parte convéxâ se representan las diferentes partes de Tierra, y Agua, que componen su superficie (1) (a).

(1) Para explicar el mecanismo del Universo, describen en ésta los *Geógrafos*, aunque en la realidad no las haya, muchas circunferencias de Círculos, con el mismo nombre que los de la *Esfera*. Lám. XXIV. Fig. 1.

A fin de que se pueda comprender con facilidad lo que se va á explicar, téngase presente, lo apuntado en el Tom. 1.<sup>o</sup> de esta Obra, desde la pág. 8, hasta la 27 *inclusivé*.

(a) A este Globo se le da el nombre

de *terrestres*, por respecto á la solidez, y espesura de la Tierra, y no á su superficie, esto es, á lo que aparece á nuestra vista; pues en esta consideracion parece que hay, á lo menos, tanta Agua, como Tierra, siendo asi que la Tierra tiene muchas leguas de solidéz, y el Agua por parte ninguna se ha hallado de mas de legua y media de profundidad (\*). Pero por quanto ambos, Tierra y Agua, constituyen el Globo, se suele llamar éste, *terraquéo*, ó *terrestre*.

Aunque no se conoce la substancia interior del Globo, segun la opinion de algunos Autores, el centro está ocupado del Fuego, segun otros, del Agua, y segun algunos, de una gran piedra Imán. No obstante, se conoce su composicion cerca de la superficie, porque se sabe que encierra diversas substancias heterogéneas, como tierras de varias especies, diversos Minerales, Metales, Piedras, y Sales.

---

(\*) Sin embargo, como se ha demostrado en el Tom. IX de esta Obra pág. 289, no se ha podido hasta ahora descubrir por partes la profundidad, ó fondo verdadero del Mar; lo qual tampoco obsta para nuestra Hipótesis.

Hipótesis 2.<sup>a</sup>

2.<sup>o</sup> La figura de la Tierra es esférica de Oriente (A) á Occidente (B), y de Septentrion (C) á Medio-día (D): y no es contra la hipótesis el que se halle algo aplanada, ó aplastada, ácia los *Polos* C. D. (b).  
 Hi-

---

(b) No es menester mas que abrir los ojos para conocer que la Tierra es redonda, desde el *Oriente* al *Occidente*, porque si fuese plana, siempre habria la misma elevacion de Polo: la misma configuracion en las Estrellas: el Sol, y Luna, saldrian en un mismo momento de tiempo: los Eclipses se verian á una misma hora; y siempre sería igual la cantidad del dia, y de la noche, con otras apariencias que repugnan á los sentidos.

Pero no se puede decir absolutamente, que la Tierra sea del todo redonda; porque si atendemos á las experiencias recientemente hechas para esta indagacion, hallarémos algunas dificultades para pensar de este modo. La pesantez que han hallado los *Físicos*, menor cerca del Equador,

Hipótesis 3.<sup>a</sup>

3.<sup>o</sup> Para conocer la circunferencia de la Tierra, basta saber el valor de un grado del Meridiano, por la parte del Equador, y multiplicarle por los 360.<sup>o</sup> en que se di-  
vi-

---

dor, que ácia los Polos, ha hecho conjeturar que la Tierra es algo aplanada, ó aplastada ácia esta última parte; lo qual no es conforme á las medidas de los Señores *Casini*, executadas en principios de este siglo. Segun estas, la Tierra es una elipsoide (\*) prolongada por los Polos, de suerte que el mayor Exe va de un Polo á otro (\*\*), y el menor es el diámetro del Equador.

---

(\*) Esto es de figura oval.

(\*\*) La opinion comun de los Modernos es al contrario, dando el menor Exe, de un Polo á otro, y estableciendo mayor el diámetro del Equador, como unas siete leguas.

vide todo Círculo, y al contrario (c).

(c) Segun este cálculo, la Tierra tiene de circunferencia 6300 leguas *españolas*, 9000 *francesas*, 5400 *alemanas*, y 7200 *marinas*.

Desde la superficie al centro, habrá 1432  $\frac{1}{2}$  leguas *españolas*, (que es el semi-diámetro) y todo el diámetro, desde una superficie á otra, tendrá 2865, y el Eje; tendrá, de un Polo á otro, 2858 leguas: toda la superficie de la Tierra 25.785.000 leguas quadradas, y su solidéz será de 12.312.337500 leguas cúbicas; de suerte, que viene á tener cada grado de Círculo máximo 17  $\frac{1}{2}$  leguas *españolas*, 15 *alemanas*, 25 *francesas*, y 20 *marinas*, como se ha dicho.

Pero estas leguas se van disminuyendo, á proporcion que los grados se van apartando de la Equinoccial, en el mismo Meridiano, como se ha prevenido en general (\*), y en particular lo demuestra la Tabla siguiente, con mayor precision que la citada.

(\*) Tom. I.º de esta Obra, páginas 198, y 199.

*Tabla de la disminucion de los grados  
de longitud, desde el Equador,  
hasta los Polos.*

Gr.	Leg.	Gr.	Leg.	Gr.	Leg.
0	25	18	23	36	20
1	24	19	23	37	19
2	24	20	23	38	19
3	24	21	23	39	19
4	24	22	23	40	19
5	24	23	23	41	18
6	24	24	22	42	18
7	24	25	22	43	18
8	24	26	22	44	17
9	24	27	22	45	17
10	24	28	22	46	17
11	24	29	21	47	17
12	24	30	21	48	16
13	24	31	21	49	16
14	24	32	21	50	16
15	24	33	20	51	15
16	24	34	20	52	15
17	23	35	20	53	15

Gr.	Leg.	Gr.	Leg.	Gr.	Leg.
54	14	68	9	82	3
55	14	69	8	83	3
56	13	70	8	84	2
57	13	71	8	85	2
58	13	72	7	86	1
59	12	73	7	87	1
60	12	74	6	88	0
61	12	75	6	89	0
62	11	76	6	90	0
63	11	77	5		
64	10	78	5		
65	10	79	4		
66	10	80	4		
67	9	81	3		

Hipótesis 4.<sup>a</sup>

4. En el *Globo* de la Tierra se consideran 8 principales Círculos, tomados de la Esfera (\*): 4 *máximos*, y 4 *menores*: los *máximos* son, el *Equador*, *Zodiaco*, *Meridiano*, y *Horizonte*; los *menores*, los *Trópicos*, y *Polares* (d).

---

(\*) Los *Geógrafos*, han pasado al *Globo* terrestre, la contemplacion de la mayor parte de los Círculos de la Esfera; y de este modo han atribuido á la Tierra, como al Cielo, *Polos*, *Exe*, *Equador*, &c.

(d) Para dar una clara idéa de todas las partes de la Tierra, se valen los *Geógrafos* de una bola de madera, ó de carton, en la qual se hallan señalados varios Círculos, que se imaginan en la superficie, y los principales Lugares de las quatro Partes del Mundo, con sus correspondientes distancias, segun la longitud, y latitud que les pertenecen. Figura 1.<sup>a</sup>

II.  
 Círculos considerados en la Tierra,  
 que corresponden á los de la  
 Esfera.

Definicion 1.<sup>a</sup>

5. El *Equador* es un Círculo máx-  
 ímo, como A. B. distante por  
 todas partes  $90^{\circ}$  de los *Polos*. Este  
 divide al *Globo* en dos partes igua-  
 les; una llamada *Hemisferio* (\*) *sep-*  
*ten-*

---

(\*) No pudiendo verse, en la represen-  
 tacion del *Globo*, de pronto, mas que la  
 mitad de él, se han hallado precisados  
 los *Geógrafos*, á dividir los *Mapas* del  
*Mundo* en dos partes, que son dos ver-  
 daderos *Hemisferios*; pero se ha de ad-  
 vertir que los *Polos* no están en el cen-  
 tro de ellos, sino en las extremidades su-  
 periores, é inferiores, de los dos Círculos.

Y como el conocimiento de los Anti-  
 guos, en quanto al *Mundo*, no pasaba  
 del

*tentrional*, como A. C. B., y otro *meridional*, como A. D. B. Figura. 1.<sup>a</sup> (c).

---

del Hemisferio, en que estaban la *Europa*, *Asia*, y *Africa*, ha quedado la costumbre de dar nombre de *Mundo*, á un Hemisferio solo, y asi se llama *Mundo Antiguo*, el Hemisferio que se conocía antiguamente, y *Mundo Nuevo*, al que despues se descubrió por *Colón*.

(e) Llámase este Círculo, *Equador*, de una palabra latina, *æquare*, que quiere decir *igualar*; y tambien *Línea Equinoccial*, porque quando el Sol pasa perpendicularmente por este Círculo, los dias son iguales con las noches por toda la Tierra, excepto baxo de los Polos: y esto sucede en el tiempo de los Equinoccios uno de la Primavera, ó Vernal, y el otro del Otoño, ó Autumnal: sucediendo dos veces al año, uno á 20 ó 21 de Marzo, y otro á 21 ó 22 de Septiembre, como despues se dirá.

Definicion 2.<sup>a</sup>

6.º El *Zodiaco* es un Círculo máximo, obliquamente cortado por el *Equador* en los puntos A. B., haciendo, con él, dos ángulos obliquos de  $23.^\circ$  y  $30.^\circ$  (1), cada uno, tanto ácia la parte septentrional (2), como ácia la meridional (f): toca á

(1) Estos ángulos, segun *Hiparco*, que vivió ántes del nacimiento de nuestro Señor *Jesu-Cristo*, son de  $23.^\circ 51.^\circ$ : *Copernico* reduxo ésta á  $23.^\circ 28.^\circ$ : y *Tico Brahe* la puso de  $23.^\circ 30.^\circ$  y  $30.^\circ$ : *Ozanan* de  $23.^\circ$  y  $30.^\circ$ : *Casini*, y *Moraldi* de  $23.^\circ 29.^\circ$ : *Lonville* de  $23.^\circ 28.^\circ 41.^\circ$ : La Academia de *París*, con todos sus Miembros, á quien siguen todos los *Astrónomos*, de  $23.^\circ$  y  $29.^\circ$ .

(2) Este es término, de que usan los *Latinos*, para denotar las siete Estrellas, que forman una Constelacion, que llaman *Osa menor*, que está á la parte del Norte.

(f) Este está representado en el Globo Terrestre, por una Línea llamado *Eclíp-*

á los *Trópicos* en dos puntos opuestos, de manera, que cada una de sus extremidades está apartada, como los *Trópicos*, 66.º y 30.º de los *Polos* del Mundo.

### Definición 3.<sup>a</sup>

7. El *Meridiano* es un Círculo máxîmo A. C. B. D., que pasa por los *Polos* del Mundo C. D. y por el *Zenit*, y *Nadir* de cada lugar. Este corta al *Equador* en ángulos rectos, y divide al Mundo en dos partes iguales: una *oriental*, y otra *occidental* (g).

---

*ticas*, A. E. B., nombrada así de una palabra griega, que significa *desfallecer*, ó *faltar*, por que en el plano de este Círculo, ó cerca de él, suceden en el Cielo los Eclipses de Sol y Luna. Este está dividido en 12 partes iguales, que se llaman *Signos*:

(g) Este Círculo toma el nombre de la palabra latina *Meridies*, que significa *Medio-día*, porque quando el Sol llega á estar

tar en él, es medio-día para todos los habitantes de los Pueblos que se hallan debaxo de dicho Meridiano, y media-noche para los que están en la parte opuesta.

En el Globo Terrestre se señala el *Meridiano*, con un Círculo grueso de bronce A. C. B. D., por debaxo del qual se da bueltas al Globo en los diferentes usos, y este está graduado de 10 en 10 grados, para señalar la latitud de los Lugares, comenzando desde el Equador A. B., y contando 90.<sup>o</sup> hasta los Polos, en cada Hemisferio, ó mitad del Globo; á saber, 90.<sup>o</sup> para la parte Septentrional A. C. B., y otros 90.<sup>o</sup> para la Meridional A. D. B. por cada lado, que juntos vienen á componer los 360.<sup>o</sup>, en que se divide todo Círculo máximo.

En éste se halla fixo, un pequeño Círculo F. ácia el Polo Artico, que se llama Círculo Horario; y está dividido en 24 horas: 12 ácia el Oriente, que son las 12 desde medio-día hasta media-noche: y 12 al Occidente, que son las 12 desde media-noche hasta el medio-día. Este Círculo horario tiene una aguja que está fixada en el exe del Globo, de manera que se puede hacer mover, sin que él se mueva; pero este no puede moverse, sin que la aguja siga su movimiento.

## Corolario 1.º

Tantos *Meridianos* hay , como puntos , en la Tierra , puesto que todos los lugares tienen su *Meridiano* fixo ; y asi , quanto mas adelante uno ácia el Oriente , se halla á proporcion debaxo de distintos *Meridianos* ; pero yendo directamente ácia el Norte , ó Sud , tiene uno siempre un mismo *Meridiano* (h).

---

(h) De los *Meridianos* no se cuentan ordinariamente mas que 360 , que son los que están descritos en el Equador , y solo se señalan de 10 en 10 , ó de 15 en 15 . , en los Globos , ó Mapas universales del Mundo , divididos en casillas blancas y negras.

En los *Mapas* universales , hablando con toda propiedad , no son mas que unos semicírculos , los que representan los *Meridianos* : y asi el 1.º y el 180.º no hacen mas que un Circulo entero.

Corolario 2.<sup>o</sup>

Luego muchos Pueblos, aunque muy distantes, que estan debaxo de un mismo *Meridiano*, tendrán el medio-día, y media-noche, á un mismo tiempo, aunque esten en Estaciones opuestas; que unos tengan el Invierno, y otros el Verano, unos la Primavera, y otros el Otoño.

Corolario 3.<sup>o</sup>

Por la misma razon, los que estan debaxo de un *Meridiano* mas oriental, ó mas occidental, tienen el medio-día mas temprano, ó mas tarde, á un cierto y determinado tiempo, aunque tengan la misma Estacion unos que otros.

Definicion 4.<sup>a</sup>

8. El *Horizonte* es un Círculo máxîmo G. H., que corta á la Esfera, ó Globo, en dos partes iguales,

les, una superior, que vemos, y otra inferior, que no vemos (i).

*Es-*

(i) Este toma su nombre de una palabra griega, que quiere decir *terminador*. En el Globo terrestre es una especie de faxa de madera G. H., sobre quatro pilares A. J. K. D., para sostener el Globo, y en su circunferencia hay 3 Círculos contiguos: el uno está dividido en 360 grados, con las figuras de los 12 signos del *Zodiaco*; el 2.<sup>o</sup> contiene los dias de los 12 meses del año, las 7 letras Dominicales, que señalan el Aureo Número, y las principales Fiestas.

En algunos Globos se ponen, en su Horizonte tres Kalendarios diferentes, 1.<sup>o</sup> el de *Julio César*, que es el mas antiguo. 2.<sup>o</sup> el de *Gregorio XIII*, segun el qual se han fixado los Equinoccios, y Solsticios, al mismo punto, en que estaban en tiempo del Concilio *Niceno*. 3.<sup>o</sup> el de *Escaligero*, que reduce los Solsticios, y Equinoccios, al punto en que estaban en el tiempo del nacimiento de nuestro Señor *Jesu-Cristo*.

El 3.<sup>o</sup> Círculo, y el mas exterior de los tres, se divide en 32 partes iguales para el número de los Vientos, segun se sirven de ellos los Navegantes.

*Escolio.*

Hay dos suertes de Horizontes, uno *racional* A. B, y otro *sensible* C. D. El *racional* es el que se para la parte del Mundo E, que vemos, de la que no vemos F (8.), y éste es *recto*, *paralelo*, y *obliquo*. El *sensible*, ó *visible*, es el mayor espacio de Tierra, que se puede descubrir desde un lugar elevado, y descubierto (j).

Co-

---

(j) La diferencia de estos dos Horizontes es insensible, por respecto al Cielo G. H. I. K., siendo solo causada por el semidiámetro de la Tierra E. L, que no es mas que un punto, en comparacion de la inmensa extension del *Firmamento* G. H. I. K. Y sobre la superficie de la Tierra, se ve la mitad del Cielo, como si uno estuviese en el centro de ella. En quanto á la Tierra, no se puede ver mas que una pequena parte, unas veces mas, otras menos, segun se halla uno en parage mas ó menos elevado.

## Corolario.

Tantos Horizontes hay como pasos damos, respecto que á cada instante mudamos, en nuestro movimiento, de Horizonte sensible Figura 2.<sup>a</sup>

Definicion 5.<sup>a</sup>

9. Los *Trópicos* son dos Círculos *menores*, L. M. N. O. paralelos al *Equador* A. B., y apartados de él, cada uno 23.<sup>o</sup> y 30.<sup>o</sup>, y 66.<sup>o</sup> y 30.<sup>o</sup> de los *Polos* C. D. (k). Fig. 1.<sup>a</sup>

Es-

---

(k) Estos Círculos se llaman *Trópicos* de una palabra griega, que significa *bolver*, porque quando el Sol llega á cada uno de ellos, como que se para, y buelve atrás, para caminar ácia el otro. Uno se llama de *Cancer* L. M, porque representa al Celeste, que pasa por el primer punto de este signo; y otro de *Capricornio* N. O, por pasar por el primer punto del Signo de este nombre.

*Escolio.*

Hay dos *Trópicos*: uno en el Hemisferio septentrional A. C. B, llamado *Trópico de Cancer*, que señala el Solsticio de Estío, respecto de nosotros; y otro en el Hemisferio meridional A. D. B., llamado *Trópico de Capricornio*, que señala el Solsticio de Invierno (1).

De-

---

(1) Quando el Sol toca al *Trópico de Cancer* L. M, es el Solsticio de Estío para nosotros, que es quando tenemos el dia mas largo del año, lo que sucede en 21 de Junio, y el Invierno para los del Hemisferio Meridional A. D. B; y quando toca al *Trópico de Capricornio* N. O, causa para nosotros el Solsticio de Invierno, que es el dia mas corto, y sucede en 21, ó 22 de Diciembre, y para los del Hemisferio meridional, el Solsticio de Estío.

Los *Trópicos* están señalados en los *Globos*, y *Mapas*, con una linea doble, para que no se confundan con los demas *Paralelos*, ó *Círculos* de latitud.

Definicion 6.<sup>a</sup>

10. Los *Círculos Polares*, son dos *Círculos* menores, P. Q. R. S. paralelos como los *Trópicos*, al *Equador*, y apartados de él, cada uno 66.<sup>o</sup> y 30.<sup>1</sup> y 23.<sup>o</sup> y 30.<sup>1</sup> de los *Polos* C. D. (m).

*Escolio.*

De los *Círculos Polares*, el uno P. Q. se llama *ártico*, por su proximidad al *Polo* de este nombre C; y el otro R. S. *antártico*, por estar inmediato al *Polo*, opuesto al *ártico* D.

*Escolio.*

Los quatro *Círculos*, *trópicos*, y *polares*, sirven para dividir la superficie del *Globo* en cinco grandes partes, ó *faxas*, llamadas *Zonas*.

III.

---

(m) Llámense estos *Círculos*, *polares*, por su cercanía á los *Polos*.

Zonas



Fig. 1.

Climas de Horas y de Meses

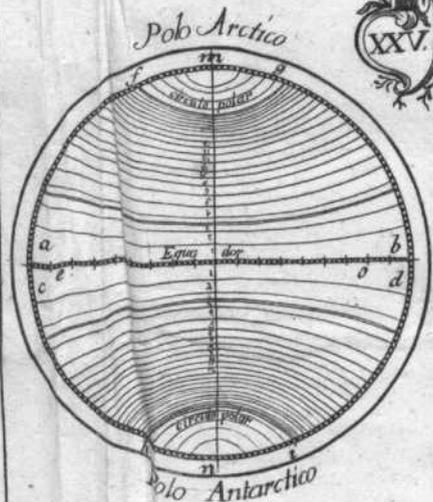


Fig. 2.



## XXV.

## III.

*Particularidades que resultan por la  
division del Globo de la Tierra  
en Círculos.*

*Escolio.*

Por la division del Cielo en cinco partes, por los *Trópicos*, y *Círculos polares*, resulta la Tierra dividida en otras cinco, llamadas *Zonas*, que son, una *Tórrida*, dos *Templadas*, y dos *Frias*. Lam. XXV. Fig. 1.<sup>a</sup>

Definicion 1.<sup>a</sup>

12. La *Zona Tórrida* es el espacio comprendido entre los dos *Trópicos* A. B. C. D., y abraza á toda la extension del *Zodiaco*, comprendiendo  $23\frac{1}{2}$  grados, tanto por la parte septentrional, como por la me-

ridional, que en todo compone 47 grados. Por el medio de ella pasa el *Equador* J. I., y la divide en dos partes, *Septentrional* J. E. I., y *Meridional* J. G. I.

*Escolio.*

Cada grado de Círculo máximo se ha dicho (3) que viene á tener  $17\frac{1}{2}$  leguas *españolas*, 15 *alemanas*, 25 *francesas*, y 20 *marinas*: luego multiplicando la extension de la *Zona Tórrida* A. B. C. D., que es de  $47.^{\circ}$  por qualquier número de las leguas expuestas, nos dará, en su extension, el preciso de las que contiene.

Hipótesis I.<sup>3</sup>

13. Representándose sobre la parte convéxâ de la Tierra las diferentes partes de Tierra, y Agua, que componen su superficie (1), y conociendo la extension de la *Zona*

*Tórrida*, se tendrán los Países que encierra (n).

---

(n)

*En Africa.*Islas de *Cabo Verde.*Gran parte de *Berbería.**Guinéa.**Nigricia.*Parte de la *Cafrería.**Abisinia.**Nubia.*Costa de *Aján.*De *Abex.*Mar *Roxo.**En Asia.**Arabia Feliz.*Mar de las *Indias*, y todas sus Islas, con la de *Madagascar.*La *India.*Islas *Maldivas.*— *Molucas.*— de la *Sonda.**Filipinas.**Marianas.**Nueva Guinéa.**En América.**Nueva España.*Parte del Golfo de *México.*

---

*Honduras.*

*Cuba.*

*Jamáica.*

*Santo Domingo.*

Todas las *Antillas.*

*Tierra-firme.*

*Nuevo Reino de Granada.*

*Guayana.*

*Perú.*

País de las *Amazonas.*

Rio de la *Plata.*

Parte del *Paraguay.*

*Brasil.*

Islas del Mar del *Sud.*

Nuestros Antiguos creyeron que la *Zona Torrida* era inhabitable; y para testimonio de su error, tiéndase la vista sobre una gran parte de los Países nombrados, y se verá que la Omnipotencia ha dado á los habitantes de estos Países, y á los animales, que en ellos nacen, temperamentos propios para soportar el rigor, en algunos, por que en otros reina una continua Primavera; siendo la duracion de las noches, los vientos, y las lluvias, una moderacion del calor, proveyendo la Tierra, á sus habitantes, de todo lo necesario á la vida.

*Es-*

*Escolio 1.º*

Los que habitan debaxo del *Equador*, tienen siempre los días iguales con las noches: tienen al Sol perpendicular sobre sus cabezas, en el tiempo de los dos Equinoccios: ven en el espacio de 24 horas, salir y ponerse á todos los Astros: no tienen propiamente mas que dos Estaciones; á saber, un *Estío*, y un *Invierno*. Estos no tienen latitud alguna.

*Escolio 2.º*

Los que habitan entre el *Equador* J. I. y los *Trópicos* A. B. C. D. tienen su *Polo* mas ó menos elevado. Entre ellos comienza la desigualdad de los días, y las noches: tienen al año dos veces al Sol perpendicularmente sobre sus cabezas, y este tiempo es precisamente el de su *Estío*; y tienen su *Invierno* quando el Sol llega á los *Trópicos*. Estos tienen mas ó menos latitud.

*Escolio 3.º*

Los que habitan debaxo de los *Trópicos* A. B. C. D. tienen el *Polo* elevado 23.º y 30.º: su mayor día es de 13 horas, y 30.º; y el menor es de 10 horas, y 30.º: tienen solo una vez al Sol perpendicular sobre sus cabezas; y no tienen mas que dos Estaciones, un *Estio*, y un *Invierno*.

*Definicion 2.ª*

14. Las *Zonas templadas* son los espacios comprendidos entre los *Trópicos*, y los *Círculos polares* A. B. H. K. y C. D. L. M. Fig. 1.ª Estas se dividen en *Septentrional* A. B. H. K. y *Meridional* C. D. L. M.: la 1.ª se extiende desde el *Trópico de Cancer* A. B. hasta el *Círculo polar ártico* H. K.: la 2.ª desde el *Trópico de Capricornio* C. D. hasta el *Círculo polar antártico* L. M.

Hipótesis 2.<sup>a</sup>

15. Conocida la extension de cada una de las *Zonas templadas* A. H. K. B. que es de 43.<sup>o</sup>; y sabido el valor de cada grado (3), se tendrá, por medio de la multiplicacion, el número de leguas que comprende.

Hipótesis 3.<sup>a</sup>

16. Conocida la extension de cada una de las *Zonas templadas*, se tendrán los Países que encierran (p).

(p) La *Zona Templada Septentrional* comprende Países muy conocidos, y habitados:

Contiene á casi toda la *Europa*, Estrecho de *Gibraltar*, *Mediterráneo*, y sus *Islas*.

*En Asia.*

*Turquia de Asia.*

*Mar Negro.*

*Egipto.*

*Arabia Desierta, y Petréa.*

Par-

Parte del Mar Roxo.

*Persia.*

Estados del *Mogól.*

Mar *Caspio.*

*Tartaria Rusiana.*

De la *China.*

*Independente.*

Imperio de la *China.*

Del *Japón.*

Mar de *Coréa.*

Península de este nombre.

*Kamscatka.*

Isla de *Tedso.*

Tierra de los *Estados.*

Islas *Azores.*

*En Africa.*

Islas *Canarias*, y de la *Madera.*

*Berberta.*

Estados de *Marruecos.*

Gran parte de la *América Septentrional*,  
donde se halla:

La *California.*

*Nuevo México.*

Mar *Vermejo.*

*Sonora.*

*Nueva Navarra.*

*Nuevo Reino de Leon.*

*Nueva Vizcaya.*

Parte del Golfo de *México.*

*Florida.*

*Lucayas.*

*Luisiana.*

*Canadá.*

Estados Unidos de la *América.*

País de los *Esquimalos.*

Bahía de *Hudson.*

Mar de *Ouest.*

*Occéano del Norte.*

La *Zona Templada Meridional*, encierra  
las extremidades del *Africa.*

Parte del *Monomotapá.*

País de los *Hotentots.*

Cabo de *Buena-Esperanza.*

*En la América meridional.*

Parte del *Paraguay.*

*Chile.*

Tierra *Magelánica.*

Estrecho de *Magallanes.*

Cabo de *Hornos.*

Tierra del *Fuego.*

Las *Maluinás.*

*Occéano meridional.*

*Escolio 1.º*

Los que habitan en las *Zonas templadas*, estan colocados al principio, esto es, cerca de los *Trópicos*, ó en medio, ó al fin, quiero decir, ácia los *Círculos polares*.

*Escolio 2.º*

Los que estan cerca de los *Trópicos*, se hallan casi en igualdad con los que habitan debaxo de los mismos *Trópicos*; y tienen tanto mas elevado el *Polo*, quanto mas se apartan del *Equador*.

*Escolio 3.º*

Los que estan en el medio, tienen mayor la desigualdad de los dias, y las noches, á proporción que se hallan mas ó menos apartados del *Equador*.

*Escolio 4.º*

En fin , los que estan mas cercanos á los Círculos *polares* , se hallan casi en igualdad con los que estan debaxo de estos Círculos; y estos tienen dias de 22, 23, y 24 horas.

*Escolio 5.º*

Los que habitan en las *Zonas templadas* , no tienen jamás al Sol perpendicular sobre sus cabezas : tienen quatro Estaciones al año ; dos *Solsticios* , y dos *Equinoccios* : los dias , y las noches mas largos ; y el frio , y el calor , mas ó menos fuerte , á proporcion de su distancia del *Equador* , ó de los *Polos*. Su *Polo* siempre está mas elevado que 23.º y 30.º y menos que 66.º y 30.º (q).

De-

---

(q) Los Antiguos conjeturaban , que solo la *Zona Templada meridional* era ha-  
bi-

Definicion 3.<sup>a</sup>

17. Las *Zonas frias*, ó *glaciales*, son los espacios comprendidos entre los *Círculos polares*, y los *Polos* H. E. K. y L. G. M. Estas se dividen en septentrional H. E. K. y meridional L. G. M. La primera se extiende desde el *Círculo polar ártico* H. K. hasta el *Polo ártico* E.: y la segunda desde el *Círculo polar antártico* L. M. hasta el *Polo antártico* G.

---

birable; no creían tampoco, que fuese posible tener comunicacion alguna con los habitantes de esta *Zona*, persuadidos á que, extendiéndose el *Océano* sobre el *Equador*, dividía en dos el *Globo*, y estas dos *Zonas*; y que era imposible penetrar en ellas, á causa del incendio que las separaba: de ahí viene, que los *Griegos* llamasen á estos *Pueblos Antictonos*, esto es, habitantes de un lugar, entre el qual, y el que habitaban, no podía haber comunicacion alguna.

Hipótesis 4.<sup>a</sup>

18. Conocida la extension de cada una de las *Zonas frias*, ó *glaciales* H. K. E. y L. M. G. que es de 23.° y 30.°; y sabido el valor de cada grado (3), se sabrá por medio de la multiplicacion, el número de lenguas que comprende.

Hipótesis 5.<sup>a</sup>

19. Conocida la extension de cada una de las *Zonas frias*, se tendrán los Países que encierran (r).

(r) La *Zona fria septentrional*, contiene parte de la *Islandia*.

Estrecho del *Norre*.

Parte de la *Noruega*.

*Groenlandia*.

*Nueva Zambla*.

*Spitzberga*.

*Bahía de Bafin*.

*Escolio 1.º*

La Zona *fria meridional* nos es absolutamente desconocida, y no sabemos si es toda de Mar, ó de Tierra (\*).

*Escolio 2.º*

Los que habitan debaxo de los Círculos *polares*, tienen su mas largo dia, y mas larga noche, de 24 horas: su *Polo* está elevado sobre el Horizonte  $66^{\circ}$  y  $30'$ ; de suerte, que desde 5 de Abril, hasta 9 de Septiembre, experimentan casi lo mismo que los que estan en las *Zonas templadas*.

Es-

---

(\*) Los Antiguos creyeron tambien que las *Zonas glaciales* eran inhabitables, é igualmente se engañaron: no se puede dudar, que la *septentrional* lo sea, aunque en general no esté tan poblada como la *Tórrida*. En quanto á la *meridional*, no se puede asegurar cosa alguna, pues aun no se ha podido penetrar.

*Escolio 3º*

Los que estan entre los Círculos *polares*, y los *Polos*, tienen el mas largo día, y mas larga noche, de mas de 24 horas, y de menos de 6 meses; y tienen tambien al Sol muy apartado de su Zenít.

*Escolio 4º*

Los que estan ácia los *Polos* no tienen, en todo el año, mas que un día de 6 meses, y una noche, de la misma duracion: para ellos no nace el Sol, ni se pone, si no hace sus revoluciones al rededor del Horizonte (\*). Estos tienen la mayor

---

(\*). En estos, las refracciones, de que se hablará despues, los Crepúsculos, y la luz de la Luna, y las Estrellas, disminuyen la longitud de la obscuridad de tan larga noche: porque habiendo aqui un Crepúsculo de cerca de dos me-

por latitud posible, pues llega á 90 grados.

## IV.

*Particularidades que se notan por el curso annual del Sol, por los diferentes Pueblos de la Tierra.*

Hipótesis 1.<sup>a</sup>

20. La Zona tórrida abraza á toda la extension del Zodiaco, y por medio de ella pasa el Equador, dividiéndola en dos partes, septentrional, y meridional; de suerte, que el Sol describe, por su movimiento

án-  
ses, tanto quando el Sol dexa su Horizonte, como quando buelve á él, no tienen noche cerrada, arriba de 2 meses; y esto sucede porque la obliquidad del Círculo diario del Sol, por debaxo de su Horizonte, es tan grande, que en el espacio de casi dos tercios de este Círculo, queda el Sol en el intervalo de 18.<sup>o</sup> debaxo de su Horizonte.

ánno, una Línea espiral entre los dos *Trópicos*, de donde jamás sale.

Observacion.

1.<sup>o</sup> Hallándose el Sol en el *Equador* F. I. *Fig.* 1.<sup>a</sup> hace un día, y una noche igual, por toda la Tierra (e), (excepto baxo de uno y otro *Polo*) E. G. Al año hay dos de estos días, uno ácia 20 de Marzo, y otro ácia 21, ó 22 de Septiembre. Llámanse estos días, los *Equinoccios*, el primero de la *Primavera*, ó *Vernal*, y el segundo, del *Otoño*, ó *Autumnal*.

2.<sup>o</sup> Luego que el Sol ha pasado de la parte de acá del *Equador*, conforme se va acercando al *Trópico de Cancer* A. B. van los días creciendo continuamente entre nosotros, y menguando entre los de la parte meridional; y los tenemos todos mas largos que 12 horas, y por consiguiente de menos horas las noches. Durante este aumento, que es de tres meses, tenemos nuestra Pri-

mavera, y los de la parte meridional, tienen el Otoño.

3.º Acia 21 de Junio dexan ya los dias de crecer entre nosotros, y de menguar entre los de la parte meridional. En este dia, ó el siguiente llega el Sol al *Trópico de Cancer*, comienza nuestro Estío, y tenemos el mas largo dia; y los de la parte meridional entran en su Invierno, y tienen el mas corto dia, y mas larga noche.

4.º Al dia siguiente de la entrada del Sol en *Cancer*, comienzan los dias á menguar entre nosotros, y á crecer entre los de la parte meridional; y así continuamente hasta el dia 21, ó 22 de Septiembre, que buelve el Sol al *Equador*.

5.º Buelto el Sol al *Equador* F. I. como se halló en 20 de Marzo, buelve á hacer otro dia igual con la noche, por toda la Tierra (excepto baxo de uno y otro *Polo* E. G.) y pasa ácia la parte meridional, en donde se detiene 6 meses.

6.º Luego que ha pasado de la parte de allá del *Equador*, conforme se va acercando al *Trópico de Capricornio* C. D. van los dias menguando entre nosotros, y creciendo entre los de la parte meridional, y los tenemos todos de menos de 12 horas, y por consiguiente de mas horas las noches. Durante esta diminucion, que es de tres meses, tenemos nuestro Otoño, y los de la parte meridional tienen la Primavera.

7.º Acia 21 de Diciembre dexan ya los dias de menguar entre nosotros, y de crecer entre los de la parte meridional. En este dia, ó el siguiente, llega el Sol al *Trópico de Capricornio*, comienza nuestro Invierno, y tenemos el mas corto dia; y los de la parte meridional entran en su Estío, y tienen el mas largo dia, y mas corta noche.

8.º Al dia siguiente de la entrada del Sol en *Capricornio*, comienzan los dias á crecer entre noso-

tros, y á menguar entre los de la parte meridional; y así continuamente, hasta el día 20, ó 21 de Marzo, que buelve el Sol al *Equador*. Quando entre el Sol en cada uno de estos Signos, para hacer las quatro Estaciones, se verá por la siguiente Tabla.

*N O T A.*

Esta Tabla está trabajada para el año primero despues del *Bisexto*, para el segundo despues del *Bisexto*, y para el tercero y quarto, que es el *Bisexto*, el qual sucede cada quatro años, excepto los centenares 1700, 1800, 1900, como se explicará en el *Kalendario*; y así, para saber en qué año estamos, respecto del *Bisexto*, no hay mas que partir los años que van, desde este siglo, por 4: si nada sobra en la particion, será *Bisexto*; pero si

al-

algo sobra, eso denotará qué año es despues del *Bisexto*. Exemplo: estamos en 1794; partidos 94 por 4, sobran 2, y éste indica que es segundo año, despues del *Bisexto*.

*Tabla de los Signos, con los dias, y uno, y caractéres que los representan,*

En latin.      En castellano.

*Signos Boreales.*

<i>Aries</i> . . . .	El Carnero . . . . .
<i>Taurus</i> . . . .	El Toro . . . . .
<i>Gemini</i> . . . .	Los Gemelos . . . . .
<i>Cancer</i> . . . .	El Cangrejo . . . . .
<i>Leo</i> . . . . .	El Leon . . . . .
<i>Virgo</i> . . . .	La Doncella . . . . .

Estos se llaman, entre los *Astrónomos*,  
pasa por ellos, parece que sube

*Sienos Australes.*

<i>Libra</i> . . . .	El Peso, ó Balanza . . . . .
<i>Scorpius</i> . . .	El Escorpion . . . . .
<i>Arcitenens</i> . .	El Flechero, ó Sagitario.
<i>Caper</i> . . . .	El Macho Cabrío, ó Capricornio
<i>Amphora</i> . .	El que derrama Agua, ó Aquario
<i>Pisces</i> . . . .	Los Peces . . . . .

Estos se llaman descendestes, por  
parece que se aparta de noso-

meses, de la entrada del Sol en cada  
con su correspondencia en castellano.

Caractéres.	Meses.	Años.			
		1.º	2.º	3.º	4.º
♈	Marzo..	20	20	21	20
♉	Abril...	20	20	20	19
♊	Mayo...	21	21	21	20
♋	Junio...	21	21	22	21
♌	Julio...	23	23	23	22
♍	Agosto...	23	23	23	23

ascendentes, porque quando el Sol  
ácia nosotros.

♎	Septiemb.	23	23	23	23
♏	Octubre..	23	23	24	23
♐	Noviemb.	22	22	22	22
♑	Diciemb.	21	21	22	21
♒	Enero..	19	20	20	20
♓	Febrero..	18	18	18	19

que quando el Sol pasa por ellos  
nos.

## N O T A.

Estos Signos , de que hablamos, no son los signos ó constelaciones de Estrellas , que se llaman *Signos estrellados*, porque de estos, no ocupan igual espacio unos que otros, ni corresponden perfectamente á los imaginarios, de que hablamos, que son propiamente, cada uno, una duodécima parte del *Zodiaco*: porque, desde el tiempo de *Hiparco*, han mudado de tal modo de lugar estas constelaciones, que la llamada *Aries*, ha salido del Signo de este nombre, esto es, de la primera duodécima parte del *Zodiaco*, así llamada, para pasar al de *Tauro*; y así las demas, á causa del movimiento particular de las Estrellas: lo que ha dado lugar á distinguir el *Zodiaco*, en *visible*, y en *racional*.

El primero es el formado de las  
cons-

constelaciones que tienen los mismos nombres de los Signos en el Firmamento ; y el segundo , el que retiene el nombre de los mismos Signos , y compone las duodécimas partes en el primer móvil.

*Particularidades que resultan por la  
iluminacion del Sol en los diferentes  
Pueblos de la Tierra.*

*Escolio.*

No basta el conocimiento solo de las *Zonas*, para determinar la diferente duracion de los dias, y las noches, de los diversos habitantes de la Tierra: por lo qual es preciso recurrir á otra nueva division, de la Tierra, en *Climas*.

Definicion 1.<sup>a</sup>

21. *Clima* (\*) es una especie de pequeña *Zona*, ó *Faxa*, ó un espacio de Tierra, comprendido entre

---

(\*) Esta voz viene de una palabra griega que significa *Region*, porque los *Climas* son como otras tantas *Regiones* diferentes.

tre dos *paralelos* a. b. c. d. al *Equador* e. o. *Fig. 2.<sup>a</sup>* en cuya extremidad crece el mas largo dia del año, como media hora en cada uno, si el lugar se halla situado entre el *Equador* e. o. y qualquiera de los *Círculos polares* f. g. h. i; y crece como 30 dias, ó un mes, el dia mas largo, si el lugar se halla entre alguno de los *Círculos polares*, y el *Polo* f. m. g. h. n. i.

### Corolario. 1.<sup>o</sup>

Hay dos suertes de *Climas*, unos de medias horas, y otros de meses. Los primeros se llamarán *propios*, y los segundos *impropios*.

### Escolio 1.<sup>o</sup>

Los *Climas propios* se cuentan desde el *Equador* e. o. (donde el mas largo dia es de 12 horas) hasta los *Círculos polares* f. g. h. i. (donde es de 24). Los *impropios* se cuen-

cuentan desde los Círculos *polares* f. g. h. i. hasta los *Polos* m. n. siendo unos y otros entre sí muy desiguales: de los de medias horas comprende, cada uno, tanto mas espacio, quanto está mas próximo al *Equador*, y comprende menos, á proporcion de lo que se aparta. Los de meses, al contrario, comprenden tanto mas espacio, quanto mas se acercan á los *Polos*, y disminuyen á medida que se apartan de ellos.

### Hipótesis 2.<sup>a</sup>

22. Los Climas en general comienzan á contarse desde la Línea equinoccial e. o. hasta los *polos* m. n. en uno y otro Hemisferio, a. m. b. c. n. d. y hay 24 *proprios* en el septentrional a. m. b. y otros 24 en el meridional c. n. d. Hay tambien, 6 de meses, en uno y otro Hemisferio f. g. m. h. i. n.; y en todos son 60.

## Observacion.

Los Antiguos , que solo daban, el nombre de *Climas*, á las Tierras que creían habitadas , no distinguían mas que 7 *Climas*, por cada lado del *Equador*, dando á cada uno el nombre de las mas célebres Ciudades, Islas, y Mares , por donde pasaba el paralelo ; y no dividían cada *Clima* en dos partes iguales , sino en dos medios *Climas*, diferentes cada uno de un cuarto de hora.

El primer *Clima* pasaba por *Meroe*, Ciudad de la *Nubia*, situada en una Isla del Rio *Nilo*, y en ella, el mayor dia es de 12 horas y media.

El 2.<sup>o</sup> por *Siene*, en *Egipto*, bajo el *Trópico de Cancer*, siendo su mayor dia de  $13\frac{1}{2}$  horas.

El 3.<sup>o</sup> por *Alexandria*, Ciudad marítima de *Egipto*, cuyo mayor dia es de 14 horas.

El 4.<sup>o</sup> por la Isla de *Rhodas*, y *Babilonia*, su mayor dia de  $14\frac{1}{2}$  horas.

El 5.º por *Roma*, y por el *Hespono*, siendo su mayor día de 15 horas.

El 6.º por *Venecia*, y por *Milan*, siendo su mayor día de  $15\frac{1}{2}$  horas.

Y el 7.º por la embocadura del *Nieper*, célebre Rio de la *Sarmacia*, siendo su mayor día de 16 horas.

Después imaginaron otros muchos *Climas*, pero como no conocían los Países situados mas allá del *Equador*, daban á los *Climas* meridionales nombres relativos á los septentrionales; y así decían *Antidia-Meroes*, *Antidia-Sienes*, esto es, el paralelo opuesto á *Meroes*, á *Sienes*, &c. para cuya entera comprension se pone la Tabla siguiente.

Por ésta se vendrá en conocimiento de lo explicado, advirtiendo que tiene 5 columnas: la 1.<sup>a</sup> de los *Climas* propios: la 2.<sup>a</sup> de la duracion del mayor día, y mas larga noche, en horas, y minutos: la 3.<sup>a</sup> de la latitud de los *Climas*, ó altura de Polo de los Pueblos: la 4.<sup>a</sup> del

del principio, medio, y fin de cada Clima; y la 5.<sup>a</sup> del intervalo, ó anchura de los Climas.

Suponiendo que el dia mas largo del año, en la Equinoccial, y Pueblos que estan debaxo de ella, los quales no tienen latitud, es de 12 horas; el Pueblo que esté apartado 4.<sup>o</sup> y 18.<sup>`</sup> de latitud de la Equinoccial, tendrá este dia de  $12 \frac{1}{4}$  horas: el que esté 8.<sup>o</sup> y 34.<sup>`</sup> le tendrá de  $12 \frac{1}{2}$ , y así de los demas: y para conocimiento de ésta, y otras circunstancias, en los principales Pueblos de la Tierra, se dará á parte otra mas extensa, y correspondiente al asunto.

Climas.	Duracion del mayor dia, y de la mayor noche.		Latitud Climas, de Polo Pueblos.
	Horas.	Minutos.	Grados.
I.....	12.	0.	0.
	12.	15.	4.
	12.	30.	8.
II.....	12.	45.	12.
	13.	0.	16.
	13.	15.	20.
III.....	13.	15.	20.
	13.	30.	23.
	13.	45.	27.
IV.....	13.	45.	27.
	14.	0.	30.
	14.	15.	33.
V.....	14.	15.	33.
	14.	30.	36.
	14.	45.	39.

de los ó altura de los	Principio, medio y fin de los Cli- mas.	Intervalo ó anchu- ra de los Climas.
Minutos.		Grad. Min.
0. 18. 34.	Principio. Medio. Fin.	} 8. 34.
43. 43. 33.	Principio. Medio. Fin.	} 7. 50.
33. 11. 36.	Principio. Medio. Fin.	} 7. 3.
36. 47. 45.	Principio. Medio. Fin.	} 6. 9.
45. 30. 2.	Principio. Medio. Fin.	} 5. 17.

Climas.	Duración del mayor día, y de la mayor noche.		Latitud Climas, de Polo Pueblos.
	Horas.	Minutos.	Grados.
VI.....	14.	45.	39.0
	15.	0.	41.31
	15.	15.	43.53
VII.....	15.	15.	43.54
	15.	30.	45.54
	15.	45.	47.53
VIII.....	15.	45.	47.53
	16.	0.	49.11
	16.	15.	50.03
IX.....	16.	15.	50.03
	16.	30.	51.54
	16.	45.	53.54
X.....	16.	45.	53.54
	17.	0.	54.30
	17.	15.	55.5

de los ó altura de los	Principio, medio y fin de los Cli- mas.	Intervalo ó anchu- ra de los Climas.
Minutos.		Grad. Min.
2.	Principio.	} 4. 30.
22.	Medio.	
32.	Fin.	
32.	Principio.	} 3. 48.
29.	Medio.	
20.	Fin.	
20.	Principio.	} 3. 13.
1.	Medio.	
33.	Fin.	
33.	Principio.	} 2. 44.
58.	Medio.	
17.	Fin.	
17.	Principio.	} 2. 17.
29.	Medio.	
34.	Fin.	

Climas.	Duracion del mayor dia, y de la mayor noche.		Latitud Climas, de Polo Pueblos.
	Horas.	Minutos.	Grados.
XI.....	17.	15.	55.
	17.	30.	56.
	17.	45.	57.
XII.....	17.	45.	57.
	18.	0.	58.
	18.	15.	59.
XIII.....	18.	15.	59.
	18.	30.	59.
	18.	45.	60.
XIV.....	18.	45.	60.
	19.	0.	61.
	19.	15.	61.
XV.....	19.	15.	61.
	19.	30.	62.
	19.	45.	62.

de los ó altura de los	Principio, medio y fin de los Cli- mas.	Intervalo ó anchu- ra de los Climas.
Minutos.		Grad. Min.
34.	Principio.	} 2. IV 0.
37.	Medio.	
34.	Fin.	
34.	Principio.	} 1. II 40.
26.	Medio.	
14.	Fin.	
14.	Principio.	} 1. I 26.
59.	Medio.	
40.	Fin.	
40.	Principio.	} 1. X 13.
18.	Medio.	
53.	Fin.	
53.	Principio.	} 1. ... XI.
25.	Medio.	
54.	Fin.	

Climas.	Duracion del mayor dia, y de la mayor noche.		Latitud Climas, de Polo Pueblos
	Horas.	Minutos.	Grados.
XVI..... } }	19.	45.	62.
	20.	0.	63.
	20.	15.	63.
XVII.... } }	20.	15.	63.
	20.	30.	64.
	20.	45.	64.
XVIII.. } }	20.	45.	64.
	21.	0.	64.
	21.	15.	65.
XIX..... } }	21.	15.	65.
	21.	30.	65.
	21.	45.	65.
XX..... } }	21.	45.	65.
	22.	0.	65.
	22.	15.	65.

de los ó altura de los	Principio medio y fin de los Cli- mas.	Intervalo ó anchu- ra de los Climas.			
Minutos.		Grad.	Min.		
54. 22. 46.	Principio. Medio. Fin.	}	0. 52.		
46. 6.	Principio. Medio.			}	0. 44.
30.	Fin.				
30. 46. 6.	Principio. Medio. Fin.	}	0. 36.		
6. 21.	Principio. Medio.			}	0. 29.
35.	Fin.				
35. 47. 57.	Principio. Medio. Fin.	}	0. 22.		

Climas.	Duracion del mayor dia , y de la mayor noche.	Latitud Climas , de Polo Pueblos.	
	Horas.	Minutos.	Grados.
XXI.....	22.	15.	65.
	22.	30.	66.
	22.	45.	66.
XXII....	22.	45.	66.
	23.	0.	66.
	23.	15.	66.
XXIII...	23.	15.	66.
	23.	30.	66.
	23.	45.	66.
XXIV..	23.	45.	66.
	24.	0.	66.
	24.	0.	66.

de los ó altura de los	Principio, medio y fin de los Cli- mas.	Intervalo ó anchu- ra de los Climas.
------------------------------	--------------------------------------------------	-----------------------------------------------

Minutos.		Grad.	Min.
57.	Principio.	}	0. 17.
6.	Medio.		
14.	Fin.		
14.	Principio.	}	0. 11.
20.	Medio.		
25.	Fin.		
25.	Principio.	}	0. 4.
28.	Medio.		
29.	Fin.		
29.	Principio.	}	0. 1.
30.	Medio.		
30.	Fin.		

En la Tabla presente , conservando el método de los Antiguos, se ha hecho pasar otro paralelo por medio de los dos , que terminan cada Clima , en los que llaman *propios*, y por éste se diferencia de un cuarto de hora el mayor dia del año, en cada Pueblo , respecto del otro: y conviniendo en que la diferencia de un Clima á otro , ha de ser de media hora , se verá que si en el principio de un Clima , el mayor dia del año dura 14 horas , y un cuarto, como en los que habitan en el fin del quarto Clima, y principio del quinto; al fin de este mismo Clima , el dia mayor tendrá 14 horas , y 45 minutos , ó 3 cuartos. Por aqui se infiere , que de los dos Círculos que terminan un Clima , el que está mas próxímo al *Equador* , ó al primer Clima , es el principio del dicho Clima , y el que está mas distante, es el fin , y principio del siguiente.

Supuesto que sabida la latitud de un Pueblo , se puede hallar por esta

Tabla, el principio, medio, y fin del mayor día, en un determinado Clima; mirando esta misma latitud en la Tabla, se hallará al lado el mayor día, y Clima que corresponde: resta, quando no se halla la latitud en la Tabla, porque no es número completo, respecto al órden que se guarda en ella, que se tenga presente que, en este caso, se toma la latitud inferior, ó la superior, que mas se acerque á la latitud que se desea.

Estos Climas, que son 24, desde la Línea Equinoccial, hasta el Círculo *polar ártico*, por la parte septentrional, y otros 24 por la parte del Medio-día, desde la misma Equinoccial, hasta el Círculo *polar antártico*, se llaman *propios*, como se ha dicho; al modo que *impropios* los otros 12; 6 desde el Círculo *polar ártico*, hasta el *Polo ártico*, por la parte septentrional; y otros 6 desde el Círculo *polar antártico*, hasta el *Polo antártico*, por la

la parte meridional, y unos y otros se llaman *Climas frios*, representando el mayor día, y mas larga noche, desde la latitud de  $66\frac{1}{2}$  grados hasta el *Polo*, en cada Hemisferio, como indica la Tabla siguiente, dispuesta casi en los mismos términos que la anterior.

En ésta se ve que la latitud aumenta por meses el día mayor del año, en los Pueblos que tienen mas de  $66\frac{1}{2}$  grados hasta los *Polos*.

Nótese que en la parte septentrional es de 31 días cada mes, y en la meridional de 30, por razón de detenerse mas el Sol en los Signos septentrionales, que en los meridionales. Quanto se detenga mas en los Círculos boreales, que en los australes, lo manifiestan los Autores *Albatègnio*, *Longo-Montano*, *Tico-Brabe*, *Riciolo*, y *Juan Domingo Casini*, acercándose en su cálculo mas que otros, á que el Sol se detenga en los Círculos boreales, desde el principio de *Aries*, á *Libra*, 186 días.

días, 14 horas, y 50.' Y en los Círculos australes, desde el principio de *Libra*, á *Aries*, 178 días, 14 horas, y 59.' ; los quales completan los 365 días, 5 horas, y 49.' , que gasta el Sol en recorrer todos los Signos del *Zodiaco*.

Climas.	Duracion del mayor dia, y de la mayor noche.	
	Meses.	Dias.
I . . . . .	I.	I.
II. . . . .	2.	2.
III. . . . .	3.	3.
IV. . . . .	4.	4.
V. . . . .	5.	5.
VI. . . . .	6.	6.

Latitud de los Cli- mas , ó altura de Polo de los Puebl.		Intervalo, ó an- chura de los Cli- mas.	
Grad.	Min.	Grad.	Min.
67.	20.	0.	36.
69.	48.	1.	25.
73.	37.	2.	3.
78.	30.	2.	33.
84.	5.	2.	51.
90.	0.	2.	59.

## XXVI.

## VI.

*Particularidades que resultan por las sombras que causa el Sol, en los diferentes Pueblos de la Tierra.*

Hipótesis 1.<sup>a</sup>

23. Por razon de la diversa iluminacion del Sol, en los diferentes Pueblos de la Tierra, resultan distintas sombras en sus habitantes, que se pueden, en tal respecto, reducir estos, á quatro clases: *Ascios*, A. B. *Amfiscios* C. D. E. F. *Heteroscios* G. H. I. K. y *Periscios* L. M. N. O. *Fig. 1.<sup>a</sup> (\*)*.

De-

---

(\*) Al modo que los *Geógrafos*, dividen la Tierra en 5 *Zonas*, ó *fajas*, con relacion á otras tantas en el Cielo; los *Astrónomos* la dividen por las diversas sombras que causa el Sol en los habitantes de



Definicion 1.<sup>ª</sup>

24. *Ascios* A. B. son los que alguno, ó algunos dias del año, á medio-día, no hacen sombra alguna extendida, sí que la sombra de la cabeza, cae á los pies (t).

de ella, en *Ascios*, *Amfiscios*, *Heteroscios*, y *Periscios*.

*Ascios*, llaman á los que viven debajo de la Línea Equinoccial, Fig. 1. A. B.

*Amfiscios*, á los que habitan en la Zona tórrida, desde el grado 1.<sup>o</sup> de latitud, hasta los Trópicos C. D. E. F.

*Heteroscios*, á los que habitan en las Zonas templadas G. H. I. K.

*Periscios*, á los que habitan en las Zonas frias, ó glaciales L. M. N. O.

(t) Estos son los que habitan en la Zona tórrida A. B, los quales no hacen sombra alguna extendida, quando tienen al Sol en su Zenit.

Definicion 2.<sup>ª</sup>

25. *Amscios* C. D. E. F. son los que hacen las sombras meridianas, ya ácia el *Septentrion*, C. D; ya ácia el *Medio-día* E. F, segun ácia donde traigan el Sol (u).

Definicion 3.<sup>ª</sup>

26. *Heteroscios* G. H. I. K. son los que al *Medio-día* hacen la sombra ácia uno de los *Polos* solamente P. Q. (v).

De-

(u) Estos son los que habitan en la *Zona tórrida*, fuera de los *Trópicos* r. s. t. u.

(v) Estos son los que habitan debaxo de las *Zonas templadas* G. H. I. K. Los que habitan la *Zona templada septentrional* G. H. echan la sombra ácia el *Polo ártico* P, y los que habitan la *templada meridional* I. K. ácia el *Polo antártico* Q. Estos no tienen jamás al Sol sobre sus cabezas, y ninguno de sus dias llega á 24 horas.

Los

Definicion 4.<sup>a</sup>

27. *Periscios* L. M. N. O. son los que echan la sombra circularmente, y al rededor (x).

## Observacion.

Durante la mansion del Sol, en la Línea *Equinoccial* A. B. todos los que habitan debaxo de ella, tienen dos veces al año, al Medio-día, al Sol perpendicular sobre sus cabezas;  
es-

Los *Heteroscios meridionales* I. K. teniendo, como nosotros G. H. buelta la cara al Medio-día Q, el Sol saldrá para ellos á su mano derecha, y se pondrá á su izquierda, en lugar que nosotros bueltos al Medio-día Q, vemos que nace á la izquierda, y se pone á la derecha.

(x) Estos son los que habitan en las *Zonas frias ó glaciales* L. M. N. O, los quales siempre tienen al Sol al rededor de su Horizonte, miéntras los ilumina.

esto es, el día 20, ó 21 de Marzo, y el 21, ó 22 de Septiembre. Estos, á esta hora, no tienen allí sombra alguna: lo mismo sucede el 21 de Junio á los que habitan debaxo del *Trópico de Cancer* r. s. y el 21, ó 22 de Diciembre, á los que estan debaxo del *Trópico de Capricornio* t. u., siempre á la hora del Medio-día; y todos estos se llaman *Ascios*.

2.º Estos mismos, que viven debaxo de la Línea A. B. pasan á ser *Amfiscios*; de manera, que solo dos veces al año, en el tiempo de los Equinoccios, pueden ser *Ascios*; pero en el resto del año son *Amfiscios*; y se puede decir, que estos tienen dos Estíos, dos Inviernos, dos Primaveras, y dos Otoños.

3.º Los que habitan entre la *Equinoccial* A. B. y los *Trópicos* r. s. t. u., son tambien todos los años dos veces *Ascios*, y el resto del año *Amfiscios*. Entre estos, los mas próximos al *Equador*, tienen tambien dos Estíos, y dos Inviernos, pero se ter-  
mi-

minan en un Estío , y en un Invierno , á proporcion que se acercan á los *Trópicos* r. s. t. u. y tienen mayor , ó menor igualdad de dias , y noches , segun su mayor , ó menor aproximacion al *Equador*, A. B.

4.º Los que estan debaxo de los *Trópicos* r. s. t. u. no son *Ascios*, sino el dia de los Solsticios , esto es, en el 21 de Junio , y 21 , ó 22 de Diciembre ; en todo el resto del año son *Heteroscios* : y estos no tienen mas que un Estío , y un Invierno.

5.º Los que habitan en las *Zonas templadas* G. H. I. K. fuera de los *Trópicos* r. s. t. u. tienen en todo el año la sombra al Medio-día ácia el *Polo* de su Horizonte ; todos estos son *Heteroscios*, y tienen siempre los dias iguales con las noches, excepto en los dos dias de los *Equinoccios* : tienen tambien 4 Estaciones , Primavera , Estío , Otoño , é Invierno.

6.º Los que estan debaxo de los  
Cír-

Círculos *polares* L. M. N. O. echan la sombra circularmente , y al rededor , por lo qual se llaman *Periscios* ; y esto les sucede 24 horas , que es su dia mas largo.

7.<sup>o</sup> Los que habitan en las *Zonas frias* , esto es , entre los Círculos *polares* , y los *Polos* L. P. M. N. Q. O. son *Periscios* durante muchos dias , ó meses , segun su distancia , ó aproximacion de los *Polos* P. Q: estos siempre tienen el Sol al rededor de su Horizonte , sin ponerse jamas ; respectivamente estando el Sol en la parte septentrional C. P. D. para los habitantes de la *Zona fria septentrional* L. M. y en la parte *meridional* E. Q. E. para los de la *Zona fria meridional* N. O.

8.<sup>o</sup> En fin , los habitantes de los Pueblos , situados debaxo de los mismos *Polos* P. Q. siempre serán *Periscios* , por quanto su sombra estará al rededor de ellos , durante los 6 meses , que respectivamente el Sol los ilumina. Estos tendrán el año di-  
vi-

vidido en dos partes continuas ; á saber , un dia de 6 meses , y otra noche , tambien de 6 meses. El dia de los 6 meses para los *Periscios* del Polo *ártico* P. comenzará el dia 20, ó 21 de Marzo , y acabará el 21 , ó 22 de Septiembre. Los otros 6 meses del año no serán para estos *Periscios* mas que una noche continua. Los *Periscios* del Polo *antártico* Q. tendrán igual alternativa , pero perfectamente opuesta á la primera ; de suerte , que los 6 meses de dia , de los *Periscios* del Polo *ártico* P. serán los 6 meses de noche de los *Periscios* del Polo *antártico* Q: y los 6 meses de dia de estos Q. darán 6 meses de noche á los *Periscios* del Polo *ártico* P.

## VII.

*Latitud , y longitud de los lugares.*

Definicion 1.<sup>a</sup>

28. Latitud de un Lugar es el espacio comprendido entre el *Equador* , y un *Círculo* paralelo que pasa por él; ó es el arco de *Meridiano* comprendido entre el *Equador* , y dicho Lugar , que es lo mismo que la distancia de este Lugar al *Equador* (y). *Fig. 2.<sup>a</sup>*

*Es-*

---

(y) Los *Círculos* de latitud se tiran entre el *Equador* a. b , y los *Polos* c. d. 8 por cada lado , apartados los unos de los otros , de 10 , en 10 grados. *Fig. 2.<sup>a</sup>* Estos se hallan señalados en el *Meridiano* de los *Globos* , y en las *Cartas* , á la derecha , y á la izquierda , con tal que tengan el *Norte* á la cabeza. Todos estos tienen el mismo valor desde el *Equador* , hasta los *Polos*.

Los *Círculos* de latitud 1. 2. 3. 4. &c. *Fig.*

*Escolio 1.º*

La latitud sirve para hacernos conocer si un País es mas septentrio-

---

Fig. 2.<sup>a</sup>, encierran en su circunferencia, tambien como el *Equador*, toda la extension de la longitud; porque cortándole á éste todos, en los *Polos*, dividen los Círculos de latitud en partes semejantes, y proporcionales, á aquellas con que dividen al *Equador*, y determinan, en él, la longitud, del mismo modo que sobre el *Equador* mismo.

Por esta razon se puede contar esta longitud, sobre estos paralelos, de la misma manera, que sobre el *Equador*; pero como estos paralelos van siempre en disminucion desde el *Equador*, á los *Polos*; es necesario hacer mucho menor camino para mudar de longitud, sobre los paralelos apartados del *Equador*, que sobre los que están mas próximos á él. De este modo un grado de longitud, que vale sobre el *Equador* 25 leguas, no vale mas que 18 sobre el paralelo de *Madrid*, yendo de Occidente á Oriente, como se ve por la *Tabla* puesta en la pág. 6.

trional, ó meridional, mas caliente, ó mas frío; porque es cierto, que quanto mas apartado esté del *Equador*, tiene mayor latitud, y menor calor (1).

---

(1) Como la latitud se cuenta desde el *Equador* á uno y otro *Polo*, toma el nombre de *boreal*, ó *septentrional*, la que señala los Lugares situados ácia el *Polo* del *Norte*, ó *ártico*, que tambien se llama *septentrional*; y el de *meridional*, ó *austral*, la que señala los que están situados ácia el *Polo* del *Medio-día*, ó *antártico*, que tambien se llama *meridional* (\*).

---

(\*) *Boreal* es palabra que viene del Griego, con la qual quieren significar el Viento *Nord-est*, que ha tomado el nombre de *Boreas*.

*Austral* viene de una voz griega, que trae origen del Viento *Sud*, que llaman *Austro*.

Grados de Longitud

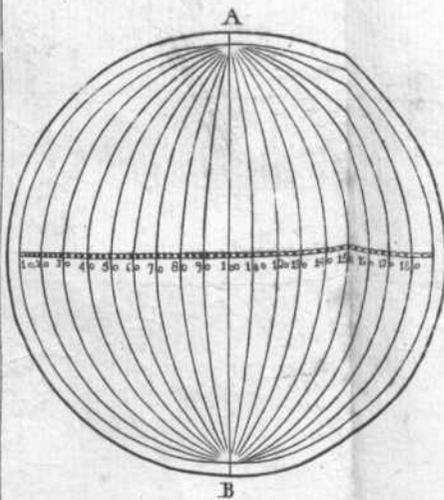


Fig. 1.

Diversa situacion de los  
Habitantes de la Tierra

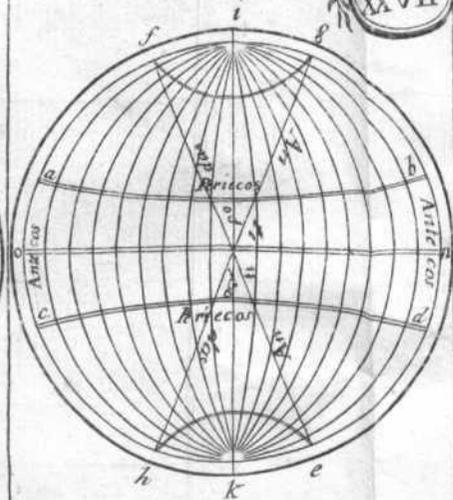


Fig. 2.



Definicion 1.<sup>a</sup>

29.  Longitud de un Lugar, es el espacio que hay entre dos *Meridianos*, ó es el arco comprendido entre el primer *Meridiano*, y el *Meridiano* de un Lugar (z). Fig. 1.<sup>a</sup>

Hipótesis 1.<sup>a</sup>

30. Tomado qualquier País de la Tierra por punto fixo para la longitud, con facilidad se puede determinar la de todos los lugares del Globo (aa).

---

(z) Este arco es mayor, ó menor, á proporcion que se acerca al *Equador*, ó se aparta de él. Estos grados 10. 20. 30. 40. 50. &c., que tambien se llaman *Meridianos*, son unas líneas tiradas de un *Polo* á otro A. B.

(aa) Sin embargo de la verdad de esta Hipótesis, no ha sido fácil convenir á los *Geógrafos* en la determinacion de este punto.

---

to : y asi , cada uno le ha tomado desde donde le ha parecido , causando notable perjuicio semejante variedad , que trae extraña confusion.

Como esta longitud no es mas que la distancia desde el 1.º grado , que se supone el 1.º Meridiano , en que se halla un Pueblo , yendo de *Occidente* , á *Oriente* , al rededor del *Globo* , y haciendo un Círculo paralelo á la *Equinoccial* , ó sobre la *Equinoccial* misma , sobre la qual se cuentan 360 grados hasta bolver al mismo punto , desde donde se empezó , parece indiferente , á primera vista , comenzar á contar este 1.º grado desde uno ú otro punto : y asi los Antiguos , como *Pitheas de Marsella* , y otros , le fixaron en la Isla de *Thule* , que se creyó , á los principios , por muchos , ser la *Istandia* , aunque no es asi.

*Erathostenes* , le colocó en *Abila* , antiguo Pueblo de *Africa* , cerca de *Ceuta* , y en *Calpe* , en *Europa* , cerca de *Gibraltar* , al qual siguieron los *Arabes*.

*Ptolomeo* , le fixó en las *Islas Fortunadas*.

*Abulfeda* , famoso *Geógrafo arabe* , y otros , en el Estrecho de *Gibraltar*.

Y los *Chinos* , en *Pekín*.

---

Entre los *Européos*, unos le fixaron en las Islas de *Cabo Verde*, otros en las *Canarias*, y de éstas en la Isla del *Hierro*.

Los *Holandeses* le tomaron en el *Pico de Teide*, en la Isla de *Tenerife*, una de las *Canarias*, 4 grados mas oriental que la del *Hierro*.

Los *Ingleses*, siguiendo á *Mercator*, le establecieron en el *Cabo Lezard*: los *Portugueses*, en las *Azores*; y los antiguos *Españoles*, en *Toledo*.

Estos, desde el descubrimiento de la *América*, contaban la longitud de *Oriente á Occidente*, contra la costumbre de los demas *Geógrafos*, que la cuentan de *Occidente á Oriente*: y aunque el nuestro era el modo mas natural, y de menor embarazo, los demas no le siguieron.

En tiempo del Cardenal *Richelieu*, se determinó por el unánime consentimiento de la mayor parte de los *Matemáticos de la Europa*, que entre los *Franceses* se fixase el 1.<sup>o</sup> *Meridiano* en la Isla del *Hierro*, la mas occidental de las *Canarias*; cuya decision fue aprobada por su Rey *Luis XIII*; y esta Ordenanza fue Ley expresa para ellos, cuyo uso adoptado, se nota en todas las *Cartas modernas*, aun en las hechas

en las demas Naciones.

Sin embargo, esto no ha estorbado que para sus observaciones comiencen á contar su longitud desde *Paris*, que han establecido por 1.º Meridiano los Franceses; como *Ptoloméo* le fixó en *Alexandria*, para las suyas; *Copérnico*, en *Braunsberg*; *Tico-Brabe*, y *Keplero*, en *Uranenburg*; y *Longomontano*, en *Copenague*.

Y así para conciliar las diferencias dichas en quanto á la eleccion del 1.º Meridiano, entre algunos de los nombrados, se tendrá presente.

1.º Que *Janson*, en sus *Planisferios*, *Abraham-Ortelio*, *Gerardo Mercator*, el *Jóven*, y *Pedro Bertio*, con otros, establecieron su 1.º Meridiano en la Isla del *Fuego*, una de las de *Cabo Verde*, 6.º 45.º mar occidental que la del *Hierro*.

2.º Que *Roberto Dudley*, á quien siguen los *Portugueses*, le colocaron en el Pico de las *Azores* 8.º 15.º mas occidental que la Isla del *Hierro*.

3.º Que el Padre *Ricciolo*, con otros, le fixó en el Puerto de *Santa Cruz*, en la Isla de la *Palma*, una de las *Canarias*, 2 grados mas oriental que la Isla del *Hierro*.

Que

4.º Que *Guillermo Blaeu*, en su *Atlas*, y otros muchos *Holandeses*, le fixaron en el Pico del *Teide*, en la Isla de *Tenerife*, 4 grados mas oriental que la Isla del *Hierro*.

5.º Que los *Arabes* le establecieron en un punto 10 grados mas oriental que dicha Isla.

6. Que *Pigaset*, y *Herrera*, con otros *Espanoles*, le contemplaron en *Toledo* 15.º y 30.º mas oriental que la Isla del *Hierro*, contando indiferentemente al *Oriente*, ó á el *Occidente*, hasta 180.º que es la mitad de toda la longitud, la qual, como se ha dicho, abraza 360.º

7.º Que los *Franceses*, en el Observatorio establecido en *Paris*, le fixaron aqui 22.º y 30.º mas oriental que dicha Isla del *Hierro*.

Esto supuesto, para facilitar la reduccion, no hay mas que hacer, que tener presente, en las *Cartas* de cada uno de estos *Autores*, y *Naciones*, el 1.º punto que toman para *Meridiano*, y sumar ó restar por respecto al que se toma en la Isla del *Hierro*, con atencion á la Tabla siguiente:

*Diferencia de los principales Meridianos, respecto al de la Isla del Hierro.*

1.º Meridiano por la Isla del <i>Fuego</i> , una de las de <i>Cabo Verde</i> . . . . .	6.º	45.!	} <i>Oriental.</i>
1.º Meridiano de <i>Dudley</i> , por el Pico de las <i>Azores</i> . . . . .	8.º	15.!	
1.º Meridiano de la Isla del <i>Hierro</i> . . . . .	0.	0.	
1.º Meridiano de <i>Ricciolo</i> , y otros por <i>Palma</i> . . . . .	2.º	0.	
1.º Meridiano de los <i>Holandeses</i> , por el Pico de <i>Tenerife</i> . . . . .	4.º	0.	} <i>Ocidental.</i>
1.º Meridiano de <i>Albufe-da</i> , y otros <i>Arabes</i> . . . . .	10.º	0.	
1.º Meridiano de los <i>Españoles</i> , por <i>Toledo</i> . . . . .	15.º	30.!	
1.º Meridiano de los <i>Franceses</i> , por el Observatorio de <i>París</i> . . . . .	22.º	30.!	

Hipótesis 2.<sup>a</sup>

31. Los grados de longitud tienen, sobre el *Equador*, el mismo valor, que los de latitud (bb).

*Escolio 1.<sup>o</sup>*

Estos grados de longitud se hallan señalados, en el *Globo*, ó *Mapa* universal del Mundo, sobre el *Equador*, y en las demas *Cartas* al Norte, y al Medio-día.

## Observacion.

La diferencia de los *Meridianos*, ó grados de longitud, es la que nos muestra la diferencia de tiempo.

Se ha dicho (h) que en los *Globos*, y *Mapas*, se señalan los *Meri-*

---

(bb) Pero suponiendo á la Tierra esférica, ó redonda, varían acercándose á los *Polos* (c).

*ridianos* de 10 en 10 grados, y á veces de 15 en 15; y que aunque se cuentan por lo ordinario 360, en realidad no son mas que 180 los que hacen Círculo entero, pues no son estos que resultan en los *Mapas*, mas que unos semicírculos.

Esto supuesto, y tomando la cuenta de la division de 15 en 15, hallarémolos que todos constituyen los 360 grados, que son las partes en que se divide todo Círculo máximo, y el espacio que el Sol corre; y verémolos que estos 15 grados multiplicados por 24, que son las horas que componen un dia natural, ó astronómico, nos dan los 360 grados dichos.

De aquí se infiere, que comprendiéndose, entre dos *Meridianos*, el espacio de 15 grados, éste nos da el de una hora de diferencia de tiempo, entre los dos Pueblos que esten debaxo de cada uno de estos *Meridianos*: y con facilidad se conocerá en cuántas horas se anticipa, ó atra-

sa el medio-día en un Pueblo, respecto del otro; porque si una Ciudad se aparta de otra el espacio de 3 Meridianos, ó 45 grados, tendrá 3 horas antes ó despues que ella, el medio-día: y así es Teorema indefectible, *que qualquier Pueblo que está con otro, baxo un mismo Meridiano, tiene al mismo tiempo que él, el medio-día, y media-noche; pero si uno de ellos está en distinto Meridiano, distinto será el medio-día en el uno, respecto del otro.*

Y por quanto la diferencia de tiempo se conoce por la diferencia de longitud, pues un grado da 4 minutos de hora, y 15 grados, una hora entera; sabiendo el Pueblo que es mas oriental, respecto del otro (esto es, el que tiene mas longitud), éste tendrá el medio-día mas temprano que el otro, segun los grados que de él distare: y al modo que por la diferencia de longitud, se conoce la diferencia de tiempo, no podemos tampoco dexar de conocer la longi-

tud , observando la diferencia de tiempo , como muestran las siguientes Tablas.

Por éstas se ve, que 30 grados de *Equador* hacen 2 horas : 45 grados, 3 horas : 60 grados, 4 horas , y así en los demas ; como se especificará con mayor particularidad en las demas Tablas.

*Tabla de los grados de Equinocial correspondientes á los minutos de tiempo.*

<u>Grad. de Equador.</u>	<u>Min. de hora.</u>
1... vale . . . . .	4.
2 . . . . .	8.
3 . . . . .	12.
4 . . . . .	16.
5 . . . . .	20.
6 . . . . .	24.
7 . . . . .	28.
8 . . . . .	32.
9 . . . . .	36.
10 . . . . .	40.
11 . . . . .	44.
12 . . . . .	48.
13 . . . . .	52.
14 . . . . .	56.
15 . . . . .	60.

*Tabla de los minutos de tiempo,  
correspondientes á los grados de  
Equinoccial.*

Min.	Grad.	Min.	Grad.
1.	0. 15.	16.	4. 0.
2.	0. 30.	17.	4. 15.
3.	0. 45.	18.	4. 30.
4.	1. 0.	19.	4. 45.
5.	1. 15.	20.	5. 0.
6.	1. 30.	21.	5. 15.
7.	1. 45.	22.	5. 30.
8.	2. 0.	23.	5. 45.
9.	2. 15.	24.	6. 0.
10.	2. 30.	25.	6. 15.
11.	2. 45.	26.	6. 30.
12.	3. 0.	27.	6. 45.
13.	3. 15.	28.	7. 0.
14.	3. 30.	29.	7. 15.
15.	3. 45.	30.	7. 30.

Min.	Grad.	Min.	Grad.
31.	7. 45.	46.	11. 30.
32.	8. 0.	47.	11. 45.
33.	8. 15.	48.	12. 0.
34.	8. 30.	49.	12. 15.
35.	8. 45.	50.	12. 30.
36.	9. 0.	51.	12. 45.
37.	9. 15.	52.	13. 0.
38.	9. 30.	53.	13. 15.
39.	9. 45.	54.	13. 30.
40.	10. 0.	55.	13. 45.
41.	10. 15.	56.	14. 0.
42.	10. 30.	57.	14. 15.
43.	10. 45.	58.	14. 30.
44.	11. 0.	59.	14. 45.
45.	11. 15.	60.	15. 0.

## VIII.

*Particularidades que resultan por la diversa situacion de los habitantes de la Tierra.*

Hipótesis 1.<sup>a</sup>

32. La diversa situacion de los habitantes de la Tierra, por respecto á la diferencia de longitud, y latitud, ha obligado á dividirlos en tres clases; á saber, *Periecos*, *Antecos*, y *Antípodas*. Fig. 2.<sup>3</sup>

Definicion 1.<sup>a</sup>

33. *Periecos*, son los que tienen una misma latitud, ó estan en un mismo Círculo de latitud, ó paralelo, y en el mismo *Meridiano*, pero en este mismo Círculo distan entre

tre sí  $180^{\circ}$  (cc). a. b. c. d. Fig. 2.<sup>a</sup> (\*).

---

### Definicion 2.<sup>a</sup>

34. *Antecos* son los que estan en el mismo *Meridiano*, ó *Círculo* de longitud, y tienen tambien la misma latitud, ó distancia de la *Equinoccial*, pero unos ácia el *Septentrion*,

---

(cc) Estos llamados *Periecos* a. b. c. d. de una palabra *griega*, que significa, *que habitan al rededor*, tienen un mismo *Polo* i. k, un mismo clima, unas mismas *Estaciones* del año: para unos, y otros crece, y mengua el dia, á un mismo tiempo; pero se diferencian en que quando es medio-día para unos, es media-noche para otros.

(\*) Tales son los que habitan en el *Itsmo* de *Panamá*, ó en las *Islas Galápas*, ó *Galápagos*, respecto de los de la *Península* de la *India Occidental*, é *Isla de Ceilan*, y por el contrario.

trion, y otros ácia el Medio-día (dd),  
a. c. b. d. (\*).

---

(dd) Estos a. c. b. d, que se llaman *Anecos* de una palabra *griega*, que quiere decir que *están á lo opuesto*, tienen, á un mismo tiempo, el día, y la noche, y solo se diferencian en que quando unos tienen el Verano, y el mayor dia, los otros tienen el menor, y el Invierno: quando unos la Primavera, otros el Otoño, y al contrario. Asi los que habitan Pueblos en la parte septentrional a. i. b. están en Estío, miéntras los que están en la meridional c. k. d. tienen el Invierno.

(\*) Tales son los habitantes de la *Arabia Feliz*, respecto de los de la Isla de *Madagascar*, y por el contrario.

Definicion 3.<sup>a</sup>

35. *Antipodas* son los que estan diametralmente opuestos, esto es, pies contra pies (ee), e. f. g. h. (\*).

IX.

(ee) Estos e. f. g. h. en su dia, y noche, y en todas las Estaciones del año se oponen, excepto los que están en la Equinocial o. n. que conviniendo en todo, se diferencian solo en que es medio-dia para unos, quando es media-noche para otros.

De todo lo dicho se infiere, 1.<sup>o</sup> que los *Periecos* tienen unas mismas Estaciones, y las horas contrarias.

2.<sup>o</sup> Que los *Antecos* tienen unas mismas horas, y las Estaciones contrarias.

3.<sup>o</sup> Que los Pueblos del Equador no pueden tener *Antecos*, sino solamente *Antipodas*, que respecto de ellos se pueden llamar *Periecos*; pero estos *Antipodas* tienen todas las cosas semejantes, excepto que quando los unos tienen el dia, tienen los otros la noche.

4.<sup>o</sup> Que los habitantes de los *Polos* i. k. no podrían tener *Periecos*, sino sola-

men-

## IX.

*Otras particularidades que resultan por la diferente situacion de los habitantes de la Tierra, respecto á la Esfera en que se hallan.*

## Observacion.

Los habitantes de la Tierra, en sus diferentes *Zonas*, se pueden dividir en 7 partes.

De  
 mente *Antecos*, los cuales se podrían mirar como *Antípodas*, por quanto el Paralelo en que estos Pueblos habitarían, no es un Círculo, sino un punto.

Mucho tiempo hace que se dudaba que realmente hubiese *Antípodas*; pero se ha conocido ya evidentemente, hace mas de 3 Siglos, la real existencia de ellos.

(\*) Estos se llaman entre los Antiguos *Antíctonos*: tales son los habitantes del Reino de *Chile*, en *América*, respecto los del *Mogól*, cerca del *Ganges*, y mas propriamente los de la *China* en *Asia*, y al contrario.

De la 1.<sup>a</sup> son los que habitan directamente debaxo de la *Equinoccial*, que son los que estan en la *Esfera recta*, los cuales tienen por Zenít á la misma *Equinoccial*, ó *Equador*, y á cada uno de los Polos sobre el Horizonte (\*).

De la 2.<sup>a</sup> son los que habitan entre el *Equador*, y *Trópicos*, que son los que estan en la *Esfera obliqua*, los cuales tienen su Zenít entre el *Equador*, y uno de los *Trópicos*, elevado el Polo de su Horizonte, desde

(\*) Estos son todos los que habitan en medio de la *Zona Tórrida* (13) (n).

A estos les nacen, y se ponen todas las Estrellas, las cuales todas les son visibles. Tienen un perpetuo *Equinoccio*: dos veces al año tienen al Sol perpendicular, una quando entra en el Signo de *Aries*, y otra quando va al de *Libra*. Tienen 2 Estios, y dos Inviernos en el año, dos Primaveraes, y dos Otoños. Son *Ascios*, dos veces al año, y en el resto de este son *Amfiscios*.

de el 1.<sup>o</sup> hasta el  $23\frac{1}{2}$  grado de latitud (1).

De la 3.<sup>a</sup> clase son los que habitan debaxo de los *Trópicos de Cancer*, y *Capricornio*; de modo, que tienen por Zenít cada uno al mismo *Trópico*, cuya altura de Polo es igual á la máxîma declinacion del Sol (2).

De

---

(1) Estos son todos los que habitan entre el *Equador*, y los *Trópicos de Cancer*, y *Capricornio* (13) (n).

A estos todas las Estrellas les son visibles, excepto algunas pocas, ácia los *Polos*: 2.<sup>o</sup> tienen los dias algo desiguales: 3.<sup>o</sup> dos veces al año tienen al Sol perpendicular, pero fuera de los *Equinoccios*. Tienen dos *Estios*, y dos *Inviernos*, uno mas frio que otro: 4.<sup>o</sup> su mayor dia, y mas larga noche pueden llegar hasta 13 horas y media: son *Amfiscios*, y dos veces al año, *Ascios*.

(2) Estos son todos los que habitan debaxo de los *Trópicos*, comprendidos, en ellos, muchos de los Pueblos situados en la *Zona Tórrida*. (13) (n).

A estos todos las Estrellas les son vi-

De la 4.<sup>a</sup> clase son los que habitan en qualquiera de las *Zonas templadas*, y que tienen su Zenit entre uno de los *Trópicos*, y *Círculo polar ártico*, ó *antártico*, desde la altura de Polo de 24 grados, hasta los 66° y 30. (\*).

De

---

sibles, á cada uno respecto de su *Polo*: 2.º conforme se llega el Sol á su punto vertical, se van haciendo mas largos los dias, y las noches mas cortas, y al contrario, conforme se va apartando: 3.º estos no tienen mas que una vez al año al Sol vertical; los *septentrionales*, quando llega al Signo de *Cancer*, y los *meridionales* quando va al de *Capricornio*: 4.º tienen un *Estío*, y un *Invierno*: 5.º son *Arcias* una vez al año, nunca *Amfiscios*, pero siempre, excepto en un dia, son *Heteroscios*.

(\*). Estos son todos los que habitan en las *Zonas templada* (16) (p).

A estos se les ocultan muchas *Estrellas*, que, en tal disposicion de *Esfera*, nunca pueden ver: 2.º tienen mucha *obliquidad* en su *Esfera*, y los dias muy *desiguales*: 3.º nunca ven al Sol en su *Zenit*,

De la 5.<sup>a</sup> clase son los que habitan en qualquiera de los Círculos *polares*, ácia el fin de las *Zonas templadas*, y principio de las *frias*, y que tienen su Zenít en el mismo Círculo *polar*, cuya altura de Polo es de  $66\frac{1}{2}$  grados (\*).

De

ó sobre sus cabezas: 4.<sup>o</sup> tienen un Estío, y un Invierno, pero desiguales, á proporcion de su distancia de los *Trópicos*: 3.<sup>o</sup> quanta mayor latitud tienen, mas áspero es su Invierno, y por el contrario: 6.<sup>o</sup> estos son siempre *Heteroscios*.

(\*) Estos son todos los que habitan en los mismos Círculos *Polares* (16) (p).

A estos se les manifiestan todas las *Estrellas* respectivas á su *Trópico*: 2.<sup>o</sup> su dia mas largo es en el Estío de 24 horas; y su noche es de las mismas, en el Invierno: 3.<sup>o</sup> dos veces, en el año, tienen el Sol como poniéndose, y naciendo, rayando su centro con el Horizonte: 4.<sup>o</sup> tienen un Estío, y un Invierno, y este rigoroso: 5.<sup>o</sup> son *Heteroscios*, y un dia, en el año, *Periscios*, quando el Sol está en uno de los *Trópicos*.

De la 6.<sup>a</sup> clase son los que habitan entre uno de los Círculos *polares*, y su respectivo Polo, y que tienen su latitud desde el  $66\frac{1}{2}$  grados, hasta los 90 (\*).

De la 7.<sup>a</sup> y última clase son los que se imagina habitar en los Polos, á los quales tienen por Zenít, y se dice estar en Esfera *paralela*.

(\*). Estos son todos los que tienen su *Zenit* entre uno de los Círculos *Polares*, y su *Polo*, y habitan en las *Zonas Frias* (19) (1).

A estos, pocas Estrellas les son visibles: 2.<sup>o</sup> tienen el *Equinoccio* mientras el Sol entra en *Aries*, y en *Libra*: 3.<sup>o</sup> tienen un día en el *Estio*, de muchos días continuos, y de otros tantos la noche: 4.<sup>o</sup> El *Invierno* es, en esta posición de Esfera, rigorosísimo: 5.<sup>o</sup> son *Periscios*, y ven su sombra circular, al rededor de sí.

## X.

*Conocimientos del Globo terrestre.*Teorema 1.<sup>o</sup>

36. Conocida la latitud, y longitud de un Lugar, se tiene su verdadera situacion.

## Demostracion.

La latitud es el arco comprendido entre el *Equador*, y un Círculo paralelo ( 28 ), y la longitud el espacio comprendido entre el primer *Meridiano*, y el de un Lugar ( 29 ), es así, que el *Equador* con el *Meridiano*, hace dos ángulos rectos ( 7 ): luego también el paralelo, ó grado de latitud del lugar propuesto, hará ángulos rectos con su *Meridiano*, ó grado de longitud, y en su interseccion se hallará precisamente la verdadera situacion del Lugar, cuya longitud, y latitud se solicita.

## Corolario 1.º

Del mismo modo, conocida la situacion de un Lugar, se sabe su longitud, y latitud, respecto que dicha situacion es el punto de la seccion de los dos Círculos de longitud, y latitud.

## Corolario 2.º

Luego en toda la superficie de la Tierra no se pueden dar dos Lugares que tengan á un tiempo la misma longitud, y latitud, de una misma especie.

*Escolio.*

Si esta interseccion fuere del primer Meridiano con el Equador, no tendrá el tal Lugar longitud, ni latitud alguna.

## Teorema 2.º

37. Dividiendo el *Equador* al Globo, en dos Hemisferios, septentrional, y meridional (5); todos los Pueblos que se hallen en qualquiera de estos Hemisferios, no podrán tener mas que 90 grados de latitud, y los que se halláren debaxo del *Equador*, no tendrán latitud alguna.

## Demostracion.

El *Equador* es un Círculo máximo, distante por todas partes, 90 grados, de los Polos (5); es cierto, que no se puede hallar Pueblo, que no esté comprendido entre el *Equador*, y cada uno de los Polos: luego no se podrá hallar Pueblo que tenga mas que 90 grados de latitud.

2.º La latitud es el arco de *Meridiano* comprendido entre el *Equador*, y un Lugar (28); es claro que el *Equador* sirve de comun medida

para la latitud de ambos Hemisferios, y es desde él, desde donde se comienza á contar: luego los Pueblos que se hallaren debaxo de él, no tendrán latitud alguna.

Teorema 3.º

38. La latitud de todos los Pueblos que se hallan en la *Zona tórrida*, no puede exceder de 23 grados, y 30 minutos, en ambos Hemisferios; y la de los demas Pueblos, situados fuera de esta *Zona*, es preciso que exceda á dicha latitud, sin poder ser menor.

Demostracion.

La *Zona Tórrida* es el espacio comprehendido entre los 2 *Trópicos* (12), distante cada uno del *Equador* 23 grados, y 30 minutos; luego la latitud de los Pueblos situados en dicha *Zona*, no podrá exceder de 23 grados, y 30 minutos: por consiguiente, apartándose los *Trópicos* 23 grados, y 30 minutos del *Equador*, todos los

los Pueblos situados fuera de ellos, podrán exceder á dicha latitud, y jamas la podrán tener menor que 23 grados, y 30 minutos.

Corolario 1.º

Los Pueblos situados debaxo de los *Trópicos*, no podrán tampoco tener mayor, ni menor latitud, que 23 grados, y 30 minutos.

Corolario 2.º

La latitud de los Pueblos, que se hallan debaxo de las *Zonas templadas*, no puede exceder de 66 grados, y 30 minutos, ni ser menor que 23 grados, y 30 minutos, respecto que éstas son los espacios comprendidos entre los *Trópicos*, y los *Círculos polares* (14), distantes los primeros 23 grados, y 30 minutos del *Equador*, y los segundos 66 grados, y 30 minutos.

Corolario 3.º

Tampoco los Pueblos situados  
de-

debaxo de los Círculos *polares*, podrán tener mayor, ni menor latitud, que 66 grados, y 30 minutos.

Corolario 4.º

La latitud de los Pueblos, que se hallan en las *Zonas frías*, no puede exceder de 90 grados, ni ser menor que 66 grados, y 30 minutos, respecto que éstas son los espacios comprendidos entre los Círculos *polares*, y los Polos, distantes los primeros 66 grados, y 30 minutos del *Equador*, y los segundos 90 grados.

Teorema 4.º

Dividiendo el *Meridiano* al *Equador* en ángulos rectos, y al Globo en dos partes iguales, una *oriental*, y otra *occidental* (7), todos los Pueblos que se hallaren situados en la parte oriental, tendrán tanto mayor longitud, quanto mas orientales fueren.

Demostracion.

Siendo la longitud, el arco del pa-

paralelo comprendido entre el 1.<sup>o</sup> Meridiano, y el Meridiano de un qualquier Lugar (29), y contándose ésta, de Occidente á Oriente, desde 1.<sup>o</sup> hasta 360.<sup>o</sup> (aa): es claro que quanto mas Oriental se hallare qualquier Pueblo, tendrá mayor longitud, que otro que se hallare menos Oriental; y los Lugares situados baxo del 1.<sup>o</sup> Meridiano, no tendrán longitud alguna.

Corolario 1.<sup>o</sup>

Los Lugares situados á la una ó á la otra parte del *Equador*, baxo de la misma latitud, precisamente tienen mas ó menos longitud, segun su mayor ó menor distancia del 1.<sup>o</sup> Meridiano, contándole ácia el Oriente.

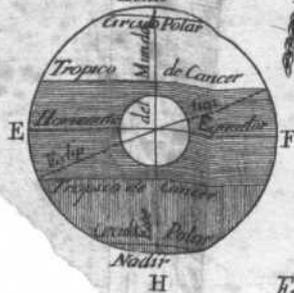
Corolario 2.<sup>o</sup>

Y los Lugares situados cerca del 1.<sup>o</sup> Meridiano, por la parte Occidental, tienen la mayor longitud posible: porque es aqui donde acaba el cálculo de longitud (aa).

*Esfera recta  
Zeni*

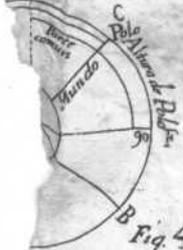


*Esfera paralela  
Zeni*



*Fig 2*

*D  
Zeni*



*Fig 4*



## Corolario 3.º

Tambien los Lugares situados cerca del 1.º *Meridiano*, por la parte Oriental tienen la menor longitud, por ser aqui donde empieza á contarse ésta (aa).

## Teorema 5.º

40. Dividiendo el Horizonte al Globo en dos partes iguales, una superior, que vemos, y otra inferior, que no vemos (8), todos los Pueblos que se hallen en el Hemisferio inferior, han de tener la misma latitud que los del superior.

## Demostracion.

Habiendo dos suertes de Horizontes, uno racional, y otro sensible, y dividiéndose aquel, en *recto*, *paralelo*, y *obliquo*, resultan tres distintas posiciones de Esfera, que son, *recta*, *paralela*, y *obliqua*.

1.º Será *recta* la posición de la Esfera, quando los Polos del Mundo A. B, *Fig. 1.º*, estén en el Horizonte; y el *Zenit* C, y *Nadir* D. en el *Equador* C. D, porque Horizonte *recto* es el que corta al *Equador* en ángulos rectos, y pasa por los Polos del Mundo.

2.º Será *paralela* siempre que el Horizonte, *Fig. 2.ª*, esté en el Plano del *Equador* E. F, y los Polos G. H. sirvan de *Zenit*, y *Nadir*, porque Horizonte *paralelo* es el que se junta de tal manera con el *Equador*, que viene á servir éste de Horizonte.

3.º Será *obliqua* mas ó menos, á proporcion que uno de los Polos A. *Fig. 3.ª*, esté mas ó menos elevado sobre el Horizonte B. C, y el otro D. mas ó menos debaxo de él, porque Horizonte *obliquo* es el que corta obliquamente al *Equador*, haciendo dos ángulos, uno agudo, por un lado, y otro obtuso, por el otro.

Esto supuesto, los Pueblos que se hallen en el Hemisferio inferior, segun la definicion del Horizonte (8), han de tener la misma latitud, la qual debe variar á proporcion, que la Esfera se diferencie en sus diversas posiciones.

1.º Si la Esfera es *recta*, segun la definicion del Horizonte, ninguno de los Pueblos, que se hallen en el Hemisferio inferior A. D. B. *Fig. 1.ª* ha de tener latitud alguna, como ni tampoco los del superior A. C. B, por razon de quedar el *Equador*, sirviendo de *Zenit* en ambos Hemisferios, y los Polos A. B. no tener elevacion alguna, sobre el Horizonte.

2.º Si la Esfera es *paralela*, todos los Pueblos desde el *Equador* E. F, á cada uno de los Polos G. H, en ambos Hemisferios H. G. F. y E. H. F, han de tener su respectiva latitud, por contarse ésta, desde el *Equador* al Lugar, y quedar éste de comun medida, para determinar la latitud de ambos Hemisferios,

rios; la qual no podrá ser menor de  $90.^{\circ}$  por hallarse sirviendo los dos Polos G. H. de *Zenit*, y *Nadir*, y distar estos mismos  $90.^{\circ}$  del Horizonte E. F.

3.<sup>o</sup> Pero si la Esfera es *obliqua*, á proporcion de su obliquidad, ha de ser la diferencia de latitud, tanto en el Hemisferio septentrional B. A. C, *Fig. 3.<sup>a</sup>*, como en el meridional B. D. C.

### Teorema 6<sup>o</sup>

41. La latitud es siempre igual á la altura de Polo.

### Demostracion.

1.<sup>o</sup> La distancia de un Lugar al *Equador*, se llama *latitud* (28), y la distancia del Polo al Horizonte, se llama *altura de Polo*; es asi que un lugar no puede apartarse del *Equador*, sin que se acerque al Polo; luego el Polo se aparta tanto del Ho-

rizonte, como el Lugar se aparta del *Equador*.

2.<sup>o</sup> La elevacion de Polo es el arco de *Meridiano*, comprendido entre el Horizonte, y el Polo. Exemplo sea, *Fig. 4.<sup>a</sup>*, A. B, el *Equador*, ó línea equinoccial.

C. G. El *Exe* del Mundo.

C. El Polo septentrional.

A. D. C. B. El *Meridiano*.

E. F. El *Horizonte*.

D. El *Zenit*, ó el punto, que corresponde á un Lugar sobre la Tierra.

El Arco A. D. es la latitud de este punto: digo que esta latitud es igual á C. F. altura de Polo de este Lugar, porque constando que A, el *Equador*, dista de C, el Polo, 90. grados, y que el *Meridiano* A. D. C. B. contiene 180 grados, la distancia del Lugar D, al *Horizonte* E, ó F, ha de ser de 90 grados; esto es en la *Esfera paralela*.

En la *Esfera recta* se hallan los dos Polos en el *Horizonte*, y apartándose de este *Círculo* se ve ele-

vase el Polo tanto sobre el *Horizonte*, como éste se aparta del *Equador*, porque siendo la distancia, del Lugar al *Horizonte*, de 90. grados, se gana por la otra parte del Polo, lo que se pierde por la distancia, del *Equador*: en efecto en la Esfera *obliqua*, si la latitud A. D. es de 50. grados, la distancia del Lugar D, al Polo C, será de 40. grados, siendo la una, complemento de la otra: es así que la distancia del Lugar D, al *Horizonte* E, ó F, es de 90 grados, luego la altura de Polo C. F. que es el complemento del Lugar D, á este punto C, será de 50 grados, igual á la latitud A. D.

#### Corolario.

Luego conocida la altura de Polo de un Lugar qualquiera, se tiene su latitud.

*Usos del Globo Terrestre.*

## Problema 1.º

42. Hallar la longitud de un Lugar propuesto. Sea el Lugar propuesto *Madrid*.

## Solucion.

1.º Para hallar esta longitud doy bueltas al Globo, hasta que este lugar se halle debaxo del *Meridiano*.

2.º Noto el grado de *Equador*, que á este tiempo se halla tambien debaxo del dicho *Meridiano*: digo que este grado es el de la longitud.

## Demostracion.

La longitud de un Lugar no es otra cosa que el arco de *Equador*, comprendido entre el 1.º *Meridiano*, y el *Meridiano* de un Lugar: es asi que en este caso el *Meridiano* del

Globo, sirve de *Meridiano* del Lugar, luego la distancia de éste al primer *Meridiano*, la qual denota el grado de *Equador*, que se halla debaxo del mismo *Meridiano*, será la verdadera longitud de este Lugar. Este grado será el 14. y 20. luego la longitud de *Madrid* es 14 grados y 30 minutos.

Problema 2.º

43. Hallar la latitud de un Lugar propuesto. Sea el Lugar propuesto el mismo *Madrid*.

Solución.

Colocado el Lugar debaxo del *Meridiano*, noto el número de grados que se halla en el dicho *Meridiano*, desde el *Equador*, hasta el punto correspondiente á este Lugar: digo que este grado es el de su verdadera latitud.

## Demostracion.

La latitud de un lugar, es el arco comprendido entre este Lugar, y el *Equador*: en el caso propuesto, el arco comprendido entre este Lugar y el *Equador*, es de 40 grados y 25 minutos, que es el grado que se halla en el *Meridiano*; luego ésta es la verdadera latitud de dicho Lugar.

*Escolio.*

Con mayor facilidad se puede conocer la longitud, y latitud de un Lugar, por las Tablas puestas á este fin.

## Corolario.

Luego colocado el grado de longitud de un Lugar debaxo del *Meridiano* del Globo, y contando, en este Círculo, el grado de latitud conocida, se hallará, en la interseccion, el dicho Lugar.

*Escolio,*

Tomando con un compás la distancia de dos Lugares, y traspasándola sobre el *Equador* se puede tener la distancia de estos dos Lugares, pues contando los grados que comprende, y multiplicando cada grado por  $17\frac{1}{2}$ , dará en leguas *españolas* la distancia que se busca: si se multiplica por 25, dará dicha distancia en leguas *francesas*, si por 15 en millas *alemanas*, &c.

Problema 3.<sup>o</sup>

44. Conocida la longitud y latitud de un Lugar, hallar los *Periecos*, *Antecos*, y *Antípodas* de este Lugar. Sea el Lugar propuesto *Madrid*,

## Solucion.

1.<sup>o</sup> Colóquese este Lugar debaxo del *Meridiano*.

Tén-

2.º Téngase cuidado con su longitud, y latitud.

3.º Dese buelta al globo contando 180 grados sobre el *Equador*, desde el punto de longitud del Lugar propuesto.

4.º Póngase este punto donde acaba la cuenta de los 180 grados debaxo del *Meridiano*; y el grado correspondiente á la latitud del Lugar anterior, ese será el punto perteneciente á los *Periecos* de este Lugar.

**Demostracion.**

Los *Periecos* son los que tienen una misma latitud, pero con la diferencia de 180 grados de long. (33): es evidente, que en el movimiento del Globo se han contado los dichos 180 grados de long.; luego el grado de lat. correspondiente á éste de longitud, que se halla en el *Meridiano* del Globo, que pasa á ser *Meridiano* de este Lugar, será el verdadero de los *Periecos* de *Madrid*.

## Corolario 1.º

Luego por la misma razon, respecto de los que se hallan en el mismo Círculo de latitud que *Madrid*, pero con la diferencia de 180 grados de longitud, será este Pueblo *Perieco* de los otros.

## Corolario 2.º

Es evidente, que contando 180 grados, sobre 14, y 20 minutos, que es la longitud de *Madrid*, todos los Pueblos que se hallaren en el grado 40, y 25 minutos de latitud, á distancia de 194 grados, y 20 minutos, serán *Periecos* de *Madrid*; lo que sucede á los que navegan en el Mar *Pacifico*, entre la *América*, y el *Asia*, ácia esta parte.

## Corolario 3.º

Conocidos los *Periecos* de un Lugar,

gar , tal como *Madrid* , se tiene al punto el correspondiente de los *Antecos* de dicho Lugar , contando , en la parte meridional del *Equador* , tantos grados de latitud sobre el *Meridiano* , como tiene el Lugar propuesto : y asi , los *Antecos* de *Madrid* , serán los que naveguen en el *Océano meridional* , en las Costas de *Africa* , á la altura de 40 grados , y 25 minutos , y 14 grados , y 20 minutos de longitud.

#### Corolario 4.º

Luego los *Antecos* de un Lugar son los que estan en el mismo *Círculo* de longitud , y tienen la misma latitud que los del tal Lugar , excepto que unos la tienen ácia el *Septrion* , y otros ácia el *Mediodía* (34).

Corolario 5.º

Conocidos los *Períecos*, y *Antíecos* de un Lugar, se tienen los *Antípodas* de este Lugar, contando sobre el *Meridiano*, respecto de *Madrid*, de la parte de allá del *Equador*, el mismo número de grados, que se cuenta para la latitud de este Lugar, con la diferencia de 180 grados de longitud: de este modo, los *Antípodas* de *Madrid*, serán algunas Islas en el Gran Mar del *Sud*.

Corolario 6.º

Luego los *Antípodas* de un Lugar qualquiera estan diametralmente opuestos (35).

## Problema 4.º

45. Hallar la hora que es en un Lugar, sabida la que es en otro Lugar propuesto.

Sea el Lugar propuesto *Madrid*, y *Constantinopla* la Ciudad cuya hora se solicita.

## Solucion.

1.º Colóquese el Lugar propuesto debaxo del *Meridiano*, despues de haber elevado el Polo, segun la latitud de este Lugar.

2.º Póngase la Aguja del Círculo horario (g) sobre la hora que sea en el tal Lugar al tiempo de la operacion,

3.º Dése buelta al Globo hasta que *Constantinopla* esté debaxo del *Meridiano*; y siguiendo la Aguja el movimiento del Globo, señalará la hora que es en el Lugar que se busca.

Demostracion.

1º El Globo, por su movimiento de Oriente á Occidente, denota el movimiento diurno del Sol, al rededor de la Tierra, y en este movimiento viene á ser el *Meridiano* del Globo, *Meridiano* del Lugar cuya hora se solicita, luego el punto que se halláre debaxo de él, quando sea determinada hora en otro Lugar, denotará la que es en éste.

2º En cada hora corre el Sol 15 grados de *Equador*, por su movimiento diurno, y en 24 horas los 360 grados, que hacen el Círculo entero de la longitud; por consiguiente cada grado le anda en 4 minutos de tiempo: luego quantas veces hubiere 15 grados de distancia del Lugar propuesto, al otro cuya hora se solicita, tantas horas tendrá el tal Lugar anticipada, ó atrasada la ho-

hora que es en el otro (31): luego si dista 30 grados, tendrá 2 horas de diferencia; si 45 grados, 3 horas, y si 60 grados, 4 horas, como se ve en las Tablas siguientes.

100	10	00	1
110	11	01	2
120	12	02	3
130	13	03	4
140	14	04	5
150	15	05	6
160	16	06	7
170	17	07	8
180	18	08	9
190	19	09	10
200	20	10	11
210	21	11	12
220	22	12	13
230	23	13	14
240	24	14	15

*Tabla de las horas que comprenden los grados de la Equinoccial.*

Hor.	Grad.	Hor.	Grad.
1.	15.	13.	195.
2.	30.	14.	210.
3.	45.	15.	225.
4.	60.	16.	240.
<hr/>			
5.	75.	17.	255.
6.	90.	18.	270.
7.	105.	19.	285.
8.	120.	20.	300.
<hr/>			
9.	135.	21.	315.
10.	150.	22.	330.
11.	165.	23.	345.
12.	180.	24.	360.

## XXVII.

## N o t a.

Las 2 Tablas que siguen, sirven la 1.<sup>a</sup> para convertir grados, minutos, y segundos de la *Equinoccial*, en horas, minutos, y segundos de *tiempo*; y la 2.<sup>a</sup> para convertir horas, minutos, y segundos de *tiempo*, en grados, minutos, y segundos de la *Equinoccial*.

## XXVII.

*Tabla de la conversion de horas, minutos, y segundos  
dos de*

Grados.	Horas.....	Minutos.	Grados.	Hor.
Minutos.	Minutos..	Segundos.	Minutos.	Min.
Segundos.	Segundos..	Terceros.	Segundos.	Seg.
1	0	4	31	2
2	0	8	32	2
3	0	12	33	2
4	0	16	34	2
5	0	20	35	2
6	0	24	36	2
7	0	28	37	2
8	0	32	38	2
9	0	36	39	2
10	0	40	40	2
11	0	44	41	2
12	0	48	42	2
13	0	52	43	2
14	0	56	44	2
15	1	0	45	3
16	1	4	46	3
17	1	8	47	3
18	1	12	48	3

## XXVII.

de la Equinoccial, en horas, minutos, y segun-  
tiempo.

Minutos.			
Segundos.	Grados.	Horas....	Minutos.
Terceros.			
4	70	4	40
8	80	5	20
12	90	6	0
16	100	6	40
20	110	7	20
24	120	8	0
28	130	8	40
32	140	9	20
36	150	10	0
40	160	10	40
44	170	11	20
48	180	12	0
52	190	12	40
56	200	13	20
0	210	14	0
4	220	14	40
8	230	15	20
12	240	16	0

## XXVII.

Grados.	Horas.....	Minutos.	Grados.	Horas.
Minutos.	Minutos.	Segundos.	Minutos.	Min.
Segundos.	Segundos.	Terceros.	Segundos.	Seg.
19	I	16	49	3
20	I	20	50	3
21	I	24	51	3
22	I	28	52	3
23	I	32	53	3
24	I	36	54	3
25	I	40	55	3
26	I	44	56	3
27	I	48	57	3
28	I	52	58	3
29	I	56	59	3
30	2	0	60	4

## XXVII.

Minutos.	Grados.	Horas.....	Minutos.
16	250	16	40
20	260	17	20
24	270	18	0
28	280	18	40
32	290	19	20
36	300	20	0
40	310	20	40
44	320	21	20
48	330	22	0
52	340	22	40
56	350	23	20
0	360	24	0

## XXVII. XX

## N O T A.

Dispuesta, y explicada esta Ta-  
 bla, como se advierte por la ad-  
 junta nota, resta dar razon de la  
 2.<sup>a</sup>, como indica la nota de la pág.  
 129.

01	002	02
02	072	40
03	032	82
04	002	2
05	002	38
06	01	04
07	002	44
08	002	86
09	042	22
10	012	28
11	002	0

## N O T A.

Estas Tablas son muy fáciles de comprender: la presente está distribuida en 2 columnas; la primera, de los grados, minutos, y segundos de la *Equinoccial*, y la segunda, de las horas, minutos, y segundos que le corresponden, cuya declaración se manifiesta por los títulos de la Tabla en su cabeza: la columna de los grados desde el 70 en adelante hasta los 360, tiene al lado la correspondiente de horas, y minutos. Exemplo se quieren convertir á tiempo, 18 grados, 10 minutos, 15 segundos de la *Equinoccial*: para esto busco en la primera columna los 18 grados, y hallo que les corresponden 1 hora, y 12 minutos; tomo allí mismo los 10 minutos, que me dan 40 segundos, tomo luego en la misma columna los 15 segundos, y veo que me dan 1 segundo, lo qual sumado, me dará 1 hora, 12 mi-

minutos, y 40 segundos de tiempo, que corresponden á 18 grados, 10 minutos, y 15 segundos de *Equinoccial*: la razón es, porque cada grado de *Equinoccial* vale 4 minutos de hora; cada minuto vale 4 segundos, y cada segundo 4 terceros.

## N O T A.

El fundamento de esta Tabla es contrario al de la anterior: en ésta se toman las horas de tiempo, en la 1.<sup>a</sup> coluna á la izquierda, é inmediatamente se encuentran los grados correspondientes. Los minutos de tiempo se toman en la coluna 3.<sup>a</sup> ó 5.<sup>a</sup>, al lado se ven los grados, y minutos que les pertenecen: los segundos se toman del mismo modo en la coluna 3.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup>, y en su lado próximo, se ven los minutos, y segundos de la *Equinoccial* que les corresponden. Exemplo: se quieren convertir en grados, minutos, y segundos de *Equinoccial* 12 horas; para esto tomo en la 1.<sup>a</sup> coluna de dicha Tabla las 12 horas, y veo á su lado en la 2.<sup>a</sup> coluna 180.<sup>o</sup>, tomo en la 3.<sup>a</sup> coluna los 15.<sup>'</sup> que me dan en la 4.<sup>a</sup>, 3.<sup>o</sup> y 45.<sup>'</sup>; y despues tomo en la coluna 5.<sup>a</sup> los 39.<sup>'</sup>, y veo que me dan 9.<sup>'</sup>, y 45.<sup>'</sup>, y sumando estas tres partidas hallo 183.<sup>o</sup>, 54.<sup>'</sup> y 45.<sup>'</sup>

Tabla de la conversion de horas, minutos y segundos de la

Horas.	Grados.	Minutos.	Grados.
		Segundos.	Minutos.
		Terceros.	Segundos.
1	15	1	0
2	30	2	0
3	45	3	0
4	60	4	1
5	75	5	1
6	90	6	1
7	105	7	1
8	120	8	2
9	135	9	2
10	150	10	2
11	165	11	2
12	180	12	3
13	195	13	3
14	210	14	3
15	225	15	3
16	240	16	4
17	255	17	4
18	270	18	4

gundos de tiempo, en grados, minutos, y segundos Equinoccial.

Minutos.	Minutos.	Grados.	Minutos.
Segundos.	Segundos.	Minutos.	Segundos.
Terceros.	Terceros.	Segundos.	Terceros.
15	31	7	45
30	32	8	0
45	33	8	15
0	34	8	30
15	35	8	45
30	36	9	0
45	37	9	15
0	38	9	30
15	39	9	45
30	40	10	0
45	41	10	15
0	42	10	30
15	43	10	45
30	44	11	0
45	45	11	15
0	46	11	30
15	47	11	45
30	48	12	0

Horas.

Grados.

Minutos.

Grados.

Segundos.

Minutos.

Terceros.

Segundos.

19

285

19

4

20

300

20

5

21

315

21

5

22

530

22

5

23

345

23

5

24

360

24

6

25

375

25

6

26

390

26

6

27

405

27

6

28

420

28

7

29

435

29

7

30

450

30

7

Mínutos.	Minutos.	Grados.	Minutos.
Segundos.	Segundos.	Minutos.	Segundos.
Terceros.	Terceros.	Segundos.	Terceros.
45	49	12	15
0	50	12	30
15	51	12	45
30	52	13	0
45	53	13	15
0	54	13	30
15	55	13	45
30	56	14	0
45	57	14	15
0	58	14	30
15	59	14	45
30	60	15	0



*Escolio.*

Estas horas serán anticipadas, si el Lugar, cuya hora se solicita, fuere mas oriental que el otro; y serán atrasadas, si el tal lugar fuere occidental, respecto del primero.

## Corolario 1º

Luego en un instante son todas las horas.

## Corolario 2º

Luego todos los Lugares que se hallen debaxo del mismo *Meridiano* de un lugar propuesto, aunque tengan distinta latitud, tendrán todas las horas á un mismo tiempo.

## Corolario 3.º

Tambien los Lugares que se hallen baxo del mismo *Meridiano*, con la diferencia de 180 grados, tendrán las mismas horas á un tiempo, y la diversidad estará solo en que quando los unos tengan las 9 de la mañana, tendrán los otros las 9 de la noche.

## Corolario 4.º

Por esta razon los *Periecos* tendrán mutuamente á un mismo tiempo las horas, respectivamente unos de otros, excepto que para los unos serán de día, y para los otros de noche (cc).

## Corolario 5.º

Los *Antecos* al contrario, tendrán las horas á un mismo tiempo, como tambien el dia y la noche, á

aunque estén en estaciones opuestas, los unos, respecto de los otros, y se diferencien en quanto á los Hemisferios (dd).

Corolario 6.º

Tambien se infiere que los *Antípodas* de un lugar, en todo se han de oponer, en dia, en horas, y en Estaciones, excepto los de la *Equinoccial*, que solo se oponen, en que quando los unos tienen el dia, tienen los otros la noche (ee).

Problema 5.º

46. Dado un Lugar en la *Zona Tórrida*, hallar los dias en que el Sol páse perpendicularmente sobre este lugar.

Sea el lugar propuesto la Ciudad de *Goa*,

## Solucion.

1.º Colóquese el Lugar propuesto debaxo del *Meridiano*, y nótese el grado de latitud que le corresponde, en este Círculo.

2.º Hágase dar bueltas al Globo sobre su Exe, y obsérvense los dos puntos de la *Ecliptica*, que pasan por este grado de latitud.

3.º Búsquese en el *Horizonte*, en qué días pasa el Sol por estos dos puntos de la *Ecliptica*: y estos serán precisamente los días que se buscan, durante los quales, el Sol está perpendicular sobre el Lugar propuesto.

## Demostracion.

El *Zodiaco* es un Círculo máxîmo, obliquamente cortado por el *Equador* (6). Este abraza toda la extension de la *Zona Tórrida*, y el Sol describe en ella por su movimiento annuo, una línea espiral, sin salir jamás de ella; luego todos aquellos Pueblos que se hallen en ésta, han de tener al Sol, algunos dias, perpendicular sobre ellos: es así que la Ciudad de *Goa*, se halla en semejante situacion; luego es preciso que tenga al Sol dos veces al año perpendicular: los dias en que el Sol pasa por estos puntos, son el 28 de Abril, y 10 de Agosto; luego en tales dias tiene este lugar al Sol perpendicular sobre él.

## Corolario 1.º

Observando en todos los Pueblos situados en la *Zona Tórrida*, los dias en que el Sol pasa por el punto de su latitud, se tendrán los dias en que se halla perpendicular sobre ellos.

Corolario 2.º  
Luego en qualquier lugar desde el *Equador*, á cada uno de los Polos, cuya latitud no exceda de 23 grados, y 30 minutos, podrán tener dos dias al Sol perpendicular sobre ellos.

## Corolario 3.º

Luego en el *Equador* tendrán igualmente todos los Pueblos situados debaxo de él, al Sol perpendicular.

## Corolario 4.º

Por la misma razon, ninguno de los Pueblos que se hallen fuera de la *Zona Tórrida*, ó cuya latitud exceda de 23 grados, y 30 minutos, podrá tener jamás al Sol perpendicular.

## Corolario 5.º

Tampoco aquellos Pueblos situados debaxo de los *Trópicos*, podrán tener al Sol perpendicular, mas que una vez en el año, tanto en el Hemisferio septentrional, como en el meridional.

## Problema 6.º

47. Dado un lugar, saber la hora de salir, y ponerse el Sol en un día propuesto.

Sea el lugar, *Madrid*, y el día propuesto, el 21 de Junio.

## Solucion.

1.º Elévase el Polo 40 grados y 25 minutos, que es la altura de *Madrid*.

2.º Búsquese el Lugar del Sol en ese día, en el *Horizonte*.

3.º Póngase este Lugar debaxo del *Meridiano*, y la aguja de las horas, á las 12.

4.º Hágase dar bueltas al Globo ácia el *Oriente*, hasta que el grado correspondiente al día 21 de Junio, tóque al *Horizonte*.

5.º Hágase del mismo modo, por la parte del *Occidente*.

6.º Nótese la hora en el Círculo

lo de las horas, y se verán las 4 horas, y 30 minutos, para la mañana; y las 7 horas, y 30 minutos, para la tarde.

*Escolio 1.º*

Esto mismo se logrará con mayor facilidad por la Tabla siguiente. En ésta hay 9 columnas: la 1.<sup>a</sup> de los Lugares, por orden alfabético: la 2.<sup>a</sup>, y 3.<sup>a</sup> de los Reinos, Provincias, ó Estados, en que éstos se hallan: la 4.<sup>a</sup> de su latitud: la 5.<sup>a</sup> de su longitud: la 6.<sup>a</sup>, y 7.<sup>a</sup> de la hora de salir, y ponerse el Sol: la 8.<sup>a</sup> de la duracion del mayor dia del año, y la 9.<sup>a</sup> de la duracion de la menor noche.

*Escolio 2.º*

Doblando la hora de salir el Sol, se tiene la duracion de toda la noche; y doblando la de ponerse, se tiene la de todo el dia.

## Problema 7º

48. Dado el Lugar del Sol, en la Eclíptica, ó el punto de Eclíptica, buscar su Declinacion.

Búsquese por la adjunta Tabla, el Signo en la cabeza de la Tabla, y los grados al lado izquierdo del Signo, baxando, ó el Signo en el pie de la Tabla, y sus grados á la derecha; y se tendrá la Declinacion boreal, si los Signos son boreales, y austral, si son australes, añadiendo la parte proporcional que fuere necesaria.

*EXEMPLO.*

Sea el grado que se dé el 10, y 20 minutos de *Tauro*, para saber la declinacion: tomando este Signo  $\Upsilon$  en la cabeza de la Tabla, y á su lado izquierdo el grado 10, en la caxilla enfrente del 10, debaxo del Signo

no

no de 8, se hallará en el grado 14 51 minutos, y 16 segundos, Boreal: y por quanto hay 20 minutos mas, véase el grado siguiente, que es el 15, 17 minutos, 7 segundos, y la diferencia respecto del grado 14, 51 minutos, y 16 segundos, es 18 minutos, y 51 segundos, cuya cantidad multiplicada por los 20 minutos, y el producto dividido ó partido por 60 minutos, que es un grado entero, dará la diferencia de 7 minutos, y 42 segundos, la qual se ha de añadir á los 14 grados, 51 minutos, y 16 segundos, para que se tenga justa la Declinacion del Sol, ó del Punto de Eclíptica, en 14 grados, 58 minutos, 58 segundos, correspondientes al grado 10, y 20 minutos de 8.

Problema 8.º

49. Hallar el arco semidiurno en qualquier Pueblo, en el tiempo de la entrada del Sol en los 12 Signos,

y elevacion de Polo, desde el primer grado, hasta el 90.

Esto se podrá conseguir fácilmente por la Tabla siguiente.

En ésta se ven varias casillas: en la 1.<sup>a</sup>, en la cabeza de ella, de la izquierda á la derecha, se encuentran los números correspondientes á la elevacion del Polo, de qualquier Lugar, desde el primero hasta el 90.

En la 2.<sup>a</sup> se ven las horas, y minutos, señalados con H, y M.

En la 3.<sup>a</sup> y siguientes, de arriba á baxo, están los números correspondientes á las horas, y minutos, en las diferentes elevaciones de Polo; las cuales horas, y minutos, dan la cantidad de tiempo semidiurno, al tiempo de la entrada del Sol en *Cancer*, y en los demas Signos, esto es, en el tiempo del Solsticio de Estío, en el dia 21 de Junio, como indica el carácter ☊ de *Cancer*, puesto en la casilla 1.<sup>a</sup> de la izquierda, y en las demas Es-

taciones, como denotan los otros caracteres correspondientes á estos Signos; advirtiéndose que en las casillas, en que en lugar de los números de horas, y minutos, se encuentran las letras d. c. n. c., quiere decir, que estas letras d. c., significan *dia continuo*, y las otras n. c. *noche continua*.

Por esta Tabla se puede conocer la variedad de dia y noche, por todos los Pueblos de la Tierra, la hora de salir, y ponerse el Sol, y la cantidad del dia, y de la noche, como se advertirá por el exemplo siguiente, que manifiesta su uso.

### EXEMPLEO.

Búsquese la altura de Polo de *Madrid*, que es el grado 40, y 25 minutos: váyase, con ésta, á la Tabla, de la entrada del Sol en ♋ que es en 20, ó 21 de Enero, la qual se sabe por la Tabla de la pag. 144, y tenien-

niendo esta altura en la cabeza de la dicha Tabla, y á la izquierda, el dicho signo de ♋; en la casilla correspondiente, debaxo de dicha altura de Polo, al lado del dicho Signo ♋, se hallarán las 4, y 48 minutos, que es el tiempo semidiurno, el qual, duplicado, dará el tiempo diurno, esto es, la cantidad del día, de 9 horas, y 36 minutos, las quales restadas de 24, darán 14 horas, y 24 minutos, que es el tiempo correspondiente á la noche; y tomando la mitad de la 1.<sup>a</sup>, que son las 4 horas, y 48 minutos, estas indicarán la hora de ponerse el Sol, en este día, en *Madrid*, como la mitad de las 14 horas, y 24 minutos, que son 7 horas, y 12 minutos, dará la hora de salir este Astro, en semejante día.

Si se quiere saber esto mismo en qualquier día del año, y en qualquier altura de Polo, se acudirá á la Tabla que se pone despues de ésta.

Esta consta tambien de varias

casillas, 1.<sup>a</sup> de las alturas de Polo, en la cabeza: 2.<sup>a</sup> de los grados de los Signos á los dos lados: en el izquierdo, de 3 en 3, desde este número hasta 30, de arriba á baxo; y en el derecho, desde el 3 hasta el 30, de abaxo á arriba: y en la casilla del centro se encuentra debajo de la altura de Polo septentrional, la duracion del dia, si se halla el Sol en los 6 Signos boreales, y la de la noche, si se halla en los australes. Pero si el Lugar, cuya altura de Polo se señala, es de la parte austral, esto es de la parte de allá del *Equador*, el tiempo ó duracion del dia que se encuentre, se entenderá de noche en los Signos boreales, y de dia en los australes, y donde se hallan casillas sin número alguno, quiere decir, que el dia excede de 24 horas.

## EXEMPLO.

En la altura de Polo de *Madrid*, que es de 40 grados, y 25 minutos, como se ha dicho, estando el Sol en 18 grados de  $\Upsilon$ , se busca en la columna izquierda de las casillas este Signo, y grado, y yendo ácia la derecha, se hallarán debaxo de la altura de Polo de los 40 grados, 14 horas, y ésta es la duracion del dia en *Madrid*, en el tiempo que el Sol se halla en este Signo, y grado; y la de la noche, en los que se halla en igual altura en la parte meridional.

Y si el Sol se halla en 12 grados de *Aquario*, los quales se notan en la derecha con el carácter  $\text{♒}$ , corresponde á estos, en la dicha altura de 40 grados, el tiempo mismo de 14 horas, que es la duracion de la noche, en los Pueblos australes que tengan esta latitud, y la del dia, en los boreales.

## Problema 9º

50. Dado qualquier Lugar, saber en qué Clima de *medias horas* se halla colocado.

Sea el Lugar propuesto *Madrid*.

## Solucion.

1.º Sépase el número de horas del mayor dia de este Lugar.

2.º Réstense 12 del número de horas hallado.

3.º Multiplíquese el resto por 2; y el producto dará el número del Clima, en que se halla este Pueblo.

*EXEMPLO.*

El mayor dia de *Madrid*

es de . . . . . 15. horas.

Quítense . . . . . 12.

Quedan . . . . . 3.

Que multiplicados por. 2.

Dan . . . . . 6.

Por

Por lo qual digo que *Madrid* está en el 6.<sup>o</sup> Clima.

*Escolio 1.<sup>o</sup>*

Con igual, ó mayor facilidad, se hallará esto por la Tabla de los Climas *propios*, puesta en la pág. 52.

*Escolio 2.<sup>o</sup>*

La Tabla de los Climas *impropios*, nada tiene de particular. Esta está fundada sobre los mismos principios que la precedente, porque siendo la duracion del mayor dia, debaxo de los Polos, de 6 meses, se han dividido estos 6, para formar estos Climas, como se dividieron los 24, para formar los otros.

## Problema 10.º

51. Hallar la duracion de los Crepúsculos (\*), en qualquier Pueblo dado.

Por la Tabla que sigue de *Crepúsculos* se podrá esto executar. Esta está hecha solo para el principio de los Signos, aunque puede servir para qualquier dia, sin notable diferencia, advirtiendo si respecto del Signo que se sigue, va el *Crepúsculo* en aumento, ó diminucion; y si respecto del Signo siguiente, haya de crecer

---

(\*) Esta es una luz media que experimentamos por la reflexion de los rayos del Sol, ácia nosotros, quando éste se halla apartado de nuestro *Horizonte*, mas de 18 grados, ántes de salir, ó despues de puesto; y este es un efecto de la *Atmósfera terrestre*, en la qual los rayos solares se refrangen, y llevan la luz á la Tierra, ántes de aparecer el Sol sobre el *Horizonte*, ó distante de él, mas de 18 grados.

cer ó menguar, añádase, ó quite-se proporcionalmente lo que pareciere, á los dias que van pasados del Signo antecedente: respecto del uso de los Signos, el de la Tabla es el siguiente.

Pregúntase quanto dura, en *Madrid*, el *crepúsculo* el dia 21, ó 22 de Junio. Por la Tabla del ingreso del Sol en los Signos, hallo que esos dias está el Sol en el principio de *Cancer*: hallo tambien la latitud de *Madrid* 40 grados, y 25 minutos: con esta latitud ó altura de Polo, voy á la Tabla de los *crepúsculos*, y veo esta altura de Polo, ó la mas próxima de las que allí se ponen; la mas próxima allí es 40: busco tambien en la misma Tabla entre los Signos, á *Cancer*, y siguiendo la coluna de la altura de Polo, ácia arriba, y la de *Cancer* transversalmente, en el comun concurso de las dos, encontraré 2 horas y 9 minutos, esto es, que ese dia dura el *crepúsculo*, en *Madrid*, 2 horas y 9 minutos.

*Exem-*

## EXEMPLO 2.º

En la misma altura de 40 grados, buscáudo el *crepúsculo* al principio de la Primavera, siguiendo la colúna de los 40 grados, y la del Signo de *Aries*, encuentro en el concurso una hora y 35 minutos, y eso durará en ésta, al principio de la Primavera, el *crepúsculo*: nótese que el *crepúsculo matutino*, y *vespertino*, son siempre casi iguales, digo casi, porque el *vespertino* es algo mayor.

## Observacion.

Por quanto en qualquier dia hay dos de estos *crepúsculos*, *matutino*, y *vespertino*, duplicando la hora y 35 minutos, hallada, tendré 3 horas, y 10 minutos, cuyo tiempo añadido á la cantidad del dia, vista en la Tabla del *arco diurno*, que es de 12 horas justas, siendo el arco semi-diur-

diurno de 6 horas, constará éste de 15 horas, y 10 minutos, en cuyo tiempo habrá luz suficiente para poderse trabajar; y la noche pura, en tal día, será de 8 horas, y 50 minutos, con tal que el tiempo no esté nublado: y la principal utilidad de esta Tabla, que igualmente sirve para el Hemisferio austral, que para el boreal, mudando los 6 Signos boreales, en australes, es dar la cantidad del día artificial vulgar, pues el que dan las otras Tablas puestas, es de Sol á Sol.

En los Pueblos mas cercanos al Polo *ártico*, es bastante notable la variedad en los *crepúsculos*, porque en cierto tiempo del año, es día continuo, sin noche, ni crepúsculo; ó por el contrario, noche continua, sin día ni crepúsculo, ó crepúsculo continuo, sin día ni noche, ó noche, y crepúsculo, ó día, y crepúsculo. Estando el Sol en el *Trópico de Cancer*, el día es continuo sin crepúsculo, pero estando en el

de

de *Capricornio*, la noche es continua sin crepúsculo. No sigue la duracion del crepúsculo, á la cantidad del dia, porque estando el Sol en la mitad de *Libra*, y *Piscis*, los crepúsculos son los mas breves, y con todo eso los dias no son los mas pequeños. Desde *Capricornio*, sucesivamente, hasta *Aries*, los dias crecen, pero los crepúsculos se disminuyen, y por el contrario, desde *Cancer*, sucesivamente, hasta *Capricornio*, la cantidad del dia se va disminuyendo, y la del crepúsculo, tambien desde *Cancer*, hasta la mitad de *Libra*, y despues crece hasta *Capricornio*.

N O T A.

En esta Tabla las letras, t. n. significan que toda la noche dura el crepúsculo: d. c. que es dia continuo: d. p. que es dia puro: n. p. que es noche pura.

*Principios de Arimética, necesarios para el Cálculo.*

*N O T A.*

Como esta Obra se compone expresamente para los Niños, y quando lleguen á este Tratado, se les supone instruidos, en las principales reglas de la *Aritmética* comun, no se ha hecho caso de sus principios, por no corresponder á este Lugar, sino de los necesarios para el Cálculo: sin embatgo, para facilitar la *multiplicacion*, y *division*, se pone la Tabla siguiente.

En ésta se hallan 10 casillas, en cada una de las quales hay un número, comenzando desde la primera de la izquierda, con 1 en su cabeza, y acabando en lo baxo en 10, y lo mismo en lo alto de la derecha, y en lo baxo de esta, en 100. Para usar de esta Tabla, se ha de observar lo siguiente:

1.º Si un número de lo alto se multiplicáre, con uno del lado, se hallará el producto en la casilla ó  $\square$  donde concurren.

2.º Si un número de una casilla se divide por un número de lo alto, se hallará al lado el quociente, y si se divide por el del lado, se hallará el quociente en lo alto.

3.º Si un número de una casilla se dividiese por uno alto, que pertenece á la casilla precedente, en órden, saldrá al lado, el quociente, y otro tanto es el residuo: como tambien si el número de la casilla se dividiere por el que, en el lado pertenece á la casilla precedente, en órden, saldrá en lo alto, el quociente y residuo, iguales.

## I.º

El *Grado*, es la trecentésima sexâgésima parte del Círculo, el qual contiene 60 minutos, el minuto 60 segundos, &c.

El *Signo*, consta de 30 grados, ó es la duodécima parte del Círculo.

Los grados, con los minutos, segundos, terceros, quartos, quintos, &c. se expresan de este modo:

30º 20' 32." 41.'" 58.'" 38.'"'"

Esto quiere decir 30 grados: 20 minutos: 32 segundos: 41 terceros: 58 quartos: y 38 quintos: porque el grado tiene 60 minutos; el minuto 60 segundos; el segundo 60 terceros; el tercero 60 quartos; el quarto 60 quintos, &c. (\*).

Ob-

---

(\*) Tom. 1.º pág. 204 y 205.

## Observacion.

Tratando del *Zodiaco*, se habla de *Signos*; y de la *Equinoccial*, de *Tiempos*: en los demas *Círculos*, de *Grados*, y *Minutos*; y así una hora vale 60.<sup>o</sup>, un minuto 60.<sup>o</sup>, un segundo 60.<sup>o</sup>, un tercero 60.<sup>o</sup>, un quarto 60.<sup>o</sup>.

Supuestos estos conocimientos, se quieren reducir 1870 *dias*, á *horas*.

Para esto multiplico los 1870 *dias*, por 24, que son las 24 que componen un *dia*, y el producto 44.880, me dará las *horas* que componen.

2.<sup>o</sup> Quiero reducir 1849 *horas*, á *minutos*.

Para esto multiplico las 1849 *horas* por 60, que son los *Minutos* que compone cada hora, y el producto 110.940, me dará los *minutos* que componen las 1849 *horas*.

3.<sup>o</sup> Quiero saber cuántos *minutos* compondrán 1860 *dias*.

Para esto multiplico 24 *horas* por 60 minutos, y el producto 1440, le multiplico por los mismos 1860 *dias*, y si quiero tener *segundos minutos*, multiplicaré el producto de los 1860 *dias*, por 60 segundos.

Esto supuesto se quieren sumar las partidas siguientes.

Dias.	Horas.	Minut.	Segundos.
2.	2.	2.	
—	—	—	
59.	5.	54.	59.
45.	21.	14.	56.
35.	12.	32.	32.
68.	18.	29.	28.
—	—	—	—
209.	10.	11.	55.
—	—	—	—

Dispuestas las Cifras, de manera que los *dias* estén en su coluna separada, las *horas* en la suya, y lo mismo los *minutos*, y los *segundos*, es necesario comenzar la suma por la mas baxa especie que son los se-

*gundos*; y como esta suma da 175 *segundos*, veo que estos son 2 *minutos*, y 55 *segundos*, por quanto cada *minuto* tiene 60 *segundos*: pongo estos 55 *segundos*, en la suma de estos, y reservo 2 *minutos*, que paso á la coluna de los *minutos*.

Vengo á la coluna de los *minutos*, y veo que su suma es 131 *minutos*, y como estos componen 2 *horas*, y 11 *minutos*, respecto de que cada *hora* se compone de 60 *minutos*, pongo los 11 *minutos*, en la coluna de los *minutos*, y reservo 2 *horas*, para su coluna correspondiente.

Vengo á la coluna de las *horas*, y veo que su suma es de 58 *horas*, que son 2 *días*, y 10 *horas*, porque cada *día* tiene 24 *horas*; pongo las *horas* en su coluna, y paso los dos *días* á la correspondiente, y hecha la suma de estos, veo que todas las partidas componen 209 *días*, 10 *horas*, 11 *minutos*, y 55 *segundos*.

De la misma manera se hace para

ra restar de *horas*, *minutos*, y *segundos*, teniendo presente lo prevenido en la reduccion, como se ve en las partidas siguientes.

Dias.	Horas.	Minut.	Segundos.
24.	22.	58.	51.
18.	23.	36.	45.
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
5.	23.	22.	6.
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>

Para restar ó quitar, una de otra, en las dos partidas propuestas, haré de esta manera:

Dispuestas las colunas, y comenzando por la mas baxa especie, resto 51 segundos, de 45, y me quedan 6 segundos; resto 58 minutos, de 36, y me quedan 22 minutos: resto 22 *horas* de 23, y como no se puede, agrego á la partida inferior, un *dia*, que son 24 *horas*, y con las 22, hacen 46: de éstas resto las 23, y me

quedan otras 23, que pongo en la columna de las *horas*.

Paso á la de los *días*, y como de las 24 tomé una, no hago caso mas que de 23, y de estos quito 18, y me quedan 5 *días*, 23 *minutos*, 22 *segundos*, y 6 *terceros*.

Para multiplicar *días*, *horas*, *minutos*, y *segundos*, se hace de la manera que se ve en las partidas siguientes.

Quiero multiplicar 2 *días*, 15 *horas*, 12 *minutos*, y 35 *segundos*, por 25.

Para esto ordeno los números del modo siguiente:

Días.	Horas.	Minut.	Segundos,
2.	15.	12.	35.
25.	25.	25.	25.
10.	75.	60.	175.
4.	30.	24.	70.
—	—	—	—
50.	375.	300.	875.
—	—	—	—

Hecha esta distribucion, y multiplicacion de las partidas, comenzando por los *segundos*, veo que multiplicando los 35, por 25, me dan 875.

Parto estos 875, por 60, y me dan 14 *minutos*, y 35 *segundos*, los quales pongo á parte.

Paso á los *minutos*, y multiplicando los 12, por 25, hallo que me dan 300, que parto entre 60, y me dan 5 *horas*, que reservo á parte.

Hago lo mismo con las 15 *horas*, y veo que multiplicadas por 25, me dan 375, que parto entre 24, y me dan 15 *dias*, y 15 *horas*, que pongo tambien á parte.

Multiplico, asimismo, los 2 *dias*, por los mismos 25, y me dan 50 *dias*, que pongo aparte.

Y juntando las cantidades por el orden que he encontrado, veo:

50. <sup>d.</sup>	5. <sup>b.</sup>	14. <sup>l.</sup>	35. <sup>ss.</sup>
15.	15.		
-----	-----	-----	-----
cuya suma es 65.	20.	14.	35.
-----	-----	-----	-----

Para partir, ó dividir *días*, *horas*, *minutos*, y *segundos*, se observará lo siguiente:

Quiero partir 65 *días*, 20 *horas*, 14 *minutos*, y 35 *segundos*, entre 25.

Para esto ordeno los números del modo siguiente:

1.<sup>o</sup> Reduzco los 65 *días*, á *horas*, y me darán multiplicando estos *días* por 24. . . . . 1560.

2.<sup>o</sup> Junto con estas horas los 20 *días*, . . . . . 20.

-----  
Y la suma es 1580.

Parto estas 1580 *horas*, entre 25, y me dan 2 *días*, 15 *horas*, que pongo á parte; y como quedan 5 *minutos*, que son 300 *segundos*, parto  
es-

estos entre 25, y me dan 12 que reservo.

Paso á los *minutos*, y veo que 14, multiplicados por 60, dan 840, á los quales añado los 35 *segundos* dados, y son en todos 875: parto estos 875, entre 25, y me dan 35 *segundos*.

Y juntando ahora las cantidades, como se hizo en la multiplicacion, veré el quociente.

2. d. 15. b. 12. 35.<sup>a</sup>  
que son los 65. 20. 14. 35.  
divididos entre 25, que es la prueba de la multiplicacion.

Del mismo modo se procederá en las *sumas*, *restos*, *multiplicaciones*, y *divisiones*, tratando del *Zodiaco*, teniéndose presente, que cada revolucion consta de 12 *Signos*, cada *Signo* de 30 *grados*, cada *grado* de 60 *minutos*, &c.

Tambien se necesita, indispensablemente, el conocimiento de las *raíces quadradas*, y *Cubicas*, para el *Calculo*.

*Raíz quadrada.*

*Raíz quadrada*, se llama un número, que multiplicado por sí mismo, produce otro; y el producto, de éste, se llama número *quadrado*.

## EXEMPLO.

Se multiplican 3 por 3, que producen 9. Este 3 es respecto del 9, *Raíz quadrada*; y el 9 es su *quadrado*.

Para su mejor inteligencia se ha de observar:

1.º Que un *número simple* no puede tener mas que dos *cifras*, en su *quadrado*, respecto que 10 que es el primer número compuesto, tiene por *quadrado* á 100, que es el primer número compuesto de 3 *cifras*.

2.º Que un *número compuesto* de 2 *cifras*, no puede tener mas que 4 en su *quadrado*, porque 100, el  
pri-

primer número de los compuestos de 3 cifras, tiene por *quadrado* 10000, primer número compuesto de 5 cifras.

3.º Que ningun número, sea el que fuere, puede tener en su *quadrado*, mas que el doble de las cifras de su *raiz*.

### *Raíz Cúbica.*

*Raíz Cúbica*, se llama un número *quadrado*, que multiplicado por su *raiz*, da un producto, y este producto se llama *número cúbico*.

### EXEMPLO.

Se multiplican 4 por 2, que producen 8, este 8 es el *número cúbico*, y el 2 se llama *raíz cúbica*.

Para que bien se comprenda, es necesario advertir: que un número no puede tener en su *cubo* mas que 3 cifras, porque 10, que es el primer número, compuesto de 2 cifras,

*fras,*

*fras*, tiene por *cubo* á 1000, primer número, compuesto de 4 *cifras*: 100, primer número de 3 *cifras*, tiene por *cubo* 1.000.000, primer número, compuesto de 7 *cifras*.

No se pone la regla para sacar estas *raíces*, pues que con el auxilio de la Tabla siguiente, y el fin para que se halla dispuesta, se hace superfluo; y su inteligencia es tan fácil, que no hay mas que mirar las columnas, y tomando los números de qualquier *raíz*, á su lado se ven sus *quadrados*, y sus  *cubos*, desde 1 hasta 1000.

*DE ARITMÉTICA.* 171

Tabla de las Raíces quadradas, y cúbicas, con  
sus Quadrados, y Cubos correspondientes,  
desde uno, hasta mil.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
1.	1.	1.
2.	4.	8.
3.	9.	27.
4.	16.	64.
5.	25.	125.
6.	36.	216.
7.	49.	343.
8.	64.	512.
9.	81.	729.
10.	100.	1.000.
11.	121.	1.331.
12.	144.	1.728.
13.	169.	2.197.
14.	196.	2.744.
15.	225.	3.375.
16.	256.	4.096.
17.	289.	4.913.
18.	324.	5.832.
19.	361.	6.859.
20.	400.	8.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Cuadrados.	Cubos.
21.	441.	9.261.
22.	484.	10.648.
23.	529.	12.167.
24.	576.	13.824.
25.	625.	15.625.
26.	676.	17.576.
27.	729.	19.683.
28.	784.	21.952.
29.	841.	24.389.
30.	900.	27.000.
31.	961.	29.791.
32.	1.024.	32.768.
33.	1.089.	35.937.
34.	1.156.	39.304.
35.	1.225.	42.875.
36.	1.296.	46.656.
37.	1.369.	50.653.
38.	1.444.	54.872.
39.	1.521.	59.319.
40.	1.600.	64.000.

## Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
41.	1.681.	68.921.
42.	1.764.	74.088.
43.	1.849.	79.507.
44.	1.936.	85.184.
45.	2.025.	91.125.
46.	2.116.	97.336.
47.	2.209.	103.823.
48.	2.304.	110.592.
49.	2.401.	117.649.
50.	2.500.	125.000.
51.	2.601.	132.651.
52.	2.704.	140.608.
53.	2.809.	148.877.
54.	2.916.	157.464.
55.	3.025.	166.375.
56.	3.136.	175.616.
57.	3.249.	185.193.
58.	3.364.	195.112.
59.	3.481.	205.379.
60.	3.600.	216.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
61.	3.721.	226.981.
62.	3.844.	238.328.
63.	3.969.	250.047.
64.	4.096.	262.144.
65.	4.225.	274.625.
66.	4.356.	287.496.
67.	4.489.	300.763.
68.	4.624.	314.432.
69.	4.761.	328.509.
70.	4.900.	343.000.
71.	5.041.	357.911.
72.	5.184.	373.248.
73.	5.329.	389.017.
74.	5.476.	405.224.
75.	5.625.	421.875.
76.	5.776.	438.976.
77.	5.929.	456.533.
78.	6.084.	474.552.
79.	6.241.	493.039.
80.	6.400.	512.000.

## Tabla de los quadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
81.	1.656.	531.441.
82.	4.672.	551.368.
83.	6.889.	571.787.
84.	9.705.	592.704.
85.	7.225.	614.125.
86.	7.396.	636.056.
87.	7.569.	658.503.
88.	7.744.	681.472.
89.	7.921.	704.968.
90.	8.100.	729.000.
91.	8.281.	753.571.
92.	8.464.	778.688.
93.	8.649.	804.357.
94.	8.836.	830.584.
95.	9.025.	857.375.
96.	9.216.	884.736.
97.	9.409.	912.673.
98.	9.604.	941.192.
99.	9.801.	979.299.
100.	10.000.	1.000.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Cuadrados.	Cubos.
101.	10.201.	1.030.301.
102.	10.404.	1.061.208.
103.	10.609.	1.092.729.
104.	10.816.	1.124.864.
105.	11.025.	1.157.625.
106.	11.236.	1.191.016.
107.	11.449.	1.225.043.
108.	11.664.	1.259.712.
109.	11.881.	1.295.029.
110.	12.100.	1.331.000.
111.	12.321.	1.367.631.
112.	12.544.	1.404.928.
113.	12.769.	1.442.897.
114.	12.996.	1.481.544.
115.	13.225.	1.520.875.
116.	13.456.	1.560.896.
117.	13.689.	1.601.613.
118.	13.924.	1.643.032.
119.	14.161.	1.685.159.
120.	14.400.	1.728.000.

Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
121.	14.641.	1.771.561.
122.	14.884.	1.815.848.
123.	15.129.	1.860.867.
124.	15.376.	1.906.624.
125.	15.625.	1.953.125.
126.	15.876.	2.000.376.
127.	16.129.	2.048.383.
128.	16.384.	2.097.152.
129.	16.641.	2.146.689.
130.	16.900.	2.197.000.
131.	17.161.	2.248.091.
132.	17.424.	2.299.968.
133.	17.689.	2.352.637.
134.	17.956.	2.406.104.
135.	18.225.	2.460.375.
136.	18.496.	2.515.456.
137.	18.769.	2.571.353.
138.	19.044.	2.628.027.
139.	19.321.	2.685.619.
140.	19.600.	2.744.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Cuadrados.	Cubos.
141.	19.881.	2.803.221.
142.	20.164.	2.863.288.
143.	20.449.	2.924.207.
144.	20.736.	2.985.984.
145.	21.025.	3.048.625.
146.	21.316.	3.112.136.
147.	21.609.	3.176.523.
148.	21.904.	3.241.792.
149.	22.201.	3.307.949.
150.	22.500.	3.375.000.
151.	22.801.	3.442.951.
152.	23.104.	3.511.808.
153.	23.409.	3.581.577.
154.	23.716.	3.652.264.
155.	24.025.	3.723.875.
156.	24.336.	3.796.416.
157.	24.649.	3.869.893.
158.	24.964.	3.944.312.
159.	25.281.	4.019.679.
160.	25.600.	4.096.000.

## Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
161.	25.921.	4.173.281.
162.	26.244.	4.251.528.
163.	26.569.	4.330.747.
164.	26.896.	4.410.944.
165.	27.225.	4.492.125.
166.	27.556.	4.574.296.
167.	27.889.	4.657.463.
168.	28.224.	4.741.632.
169.	28.561.	4.826.809.
170.	28.900.	4.913.000.
171.	29.241.	5.000.211.
172.	29.584.	5.088.448.
173.	29.929.	5.177.717.
174.	30.276.	5.268.024.
175.	30.625.	5.359.375.
176.	30.976.	5.451.776.
177.	31.329.	5.545.233.
178.	31.684.	5.639.752.
179.	32.041.	5.735.339.
180.	32.400.	5.832.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Cuadrados.	Cubos.
181.	32.761.	5.929.741.
182.	33.124.	6.028.568.
183.	33.489.	6.128.487.
184.	33.856.	6.229.504.
185.	34.225.	6.331.625.
186.	34.596.	6.434.856.
187.	34.969.	6.539.203.
188.	35.344.	6.644.672.
189.	35.721.	6.751.269.
190.	36.100.	6.859.000.
191.	36.481.	6.967.871.
192.	36.864.	7.077.888.
193.	37.249.	7.189.057.
194.	37.636.	7.301.384.
195.	38.025.	7.414.875.
196.	38.416.	7.529.536.
197.	38.809.	7.645.373.
198.	39.204.	7.762.392.
199.	39.601.	7.880.599.
200.	40.000.	8.000.000.

## Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Cuadrados.	Cubos.
201.	40.401.	8.120.601.
202.	40.804.	8.242.408.
203.	41.209.	8.365.427.
204.	41.616.	8.489.664.
205.	42.025.	8.615.125.
206.	42.436.	8.741.816.
207.	42.849.	8.869.743.
208.	43.264.	8.998.912.
209.	43.681.	9.129.329.
210.	44.100.	9.261.000.
211.	44.521.	9.393.931.
212.	44.944.	9.528.128.
213.	45.369.	9.663.597.
214.	45.796.	9.800.344.
215.	46.225.	9.938.375.
216.	46.656.	10.077.696.
217.	47.089.	10.218.313.
218.	47.524.	10.360.232.
219.	47.961.	10.503.459.
220.	48.400.	10.648.080.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
221.	48.841.	10.793.861.
222.	49.284.	10.941.048.
223.	49.729.	11.089.567.
224.	50.176.	11.239.424.
225.	50.625.	11.390.625.
226.	51.076.	11.543.176.
227.	51.529.	11.697.083.
228.	51.984.	11.852.352.
229.	52.441.	12.008.989.
230.	52.900.	12.167.000.
231.	53.361.	12.326.391.
232.	53.824.	12.487.168.
233.	54.289.	12.649.337.
234.	54.756.	12.812.904.
235.	55.225.	12.977.875.
236.	55.696.	13.144.256.
237.	56.169.	13.312.053.
238.	56.644.	13.481.272.
239.	57.121.	13.651.919.
240.	57.600.	13.824.000.

## Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
241.	58.081.	13.997.521.
242.	58.564.	14.172.488.
243.	59.049.	14.348.907.
244.	59.536.	14.526.784.
245.	60.025.	14.706.125.
246.	60.516.	14.886.936.
247.	61.009.	15.069.223.
248.	61.504.	15.252.992.
249.	62.001.	15.438.249.
250.	62.500.	15.625.000.
251.	63.001.	15.813.251.
252.	63.504.	16.003.008.
253.	64.009.	16.194.277.
254.	64.516.	16.387.064.
255.	65.025.	16.581.375.
256.	65.536.	16.777.216.
257.	66.049.	16.974.593.
258.	66.564.	17.173.512.
259.	67.081.	17.373.979.
260.	67.600.	17.576.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Cuadrados.	Cubos.
261.	68.121.	17.779.581.
262.	68.644.	17.984.728.
263.	69.169.	18.191.447.
264.	69.696.	18.399.744.
265.	70.225.	18.609.625.
266.	70.756.	18.821.096.
267.	71.289.	19 034.163.
268.	71.824.	19.248.832.
269.	72.361.	19.465.109.
270.	72.900.	19.683.000.
271.	73.441.	19.902.511.
272.	73.984.	20.123.648.
273.	74.529.	20.346.417.
274.	75.076.	20.570.824.
275.	75.625.	20.796.875.
276.	76.176.	21.024.576.
277.	76.729.	21.253.933.
278.	77.284.	21.484.952.
279.	77.841.	21.717.639.
280.	78.400.	21.952.000.

## Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
281.	78.961.	22.188.041.
282.	79.524.	22.425.768.
283.	80.089.	22.665.187.
284.	80.656.	22.909.304.
285.	81.225.	23.149.125.
286.	81.796.	23.393.656.
287.	82.369.	23.639.903.
288.	82.944.	23.887.872.
289.	83.521.	24.137.569.
290.	84.100.	24.389.000.
291.	84.681.	24.642.171.
292.	85.264.	24.897.088.
293.	85.849.	25.153.757.
294.	86.436.	25.412.184.
295.	87.025.	25.672.375.
296.	87.616.	25.934.336.
297.	88.209.	26.198.073.
298.	88.804.	26.463.592.
299.	89.401.	26.730.899.
300.	90.000.	27.000.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Cuadrados.	Cubos.
301.	90.601.	27.270.901.
302.	91.204.	27.543.608.
303.	91.809.	27.818.127.
304.	92.416.	28.094.464.
305.	93.025.	28.372.625.
306.	93.636.	28.652.616.
307.	94.249.	28.934.443.
308.	94.864.	29.218.112.
309.	95.481.	29.503.629.
310.	96.100.	29.791.000.
311.	96.721.	30.080.231.
312.	97.344.	30.371.328.
313.	97.969.	30.664.297.
314.	98.596.	30.956.144.
315.	99.225.	31.255.875.
316.	99.856.	31.554.496.
317.	100.489.	31.855.013.
318.	101.124.	32.157.432.
319.	101.761.	32.461.759.
320.	102.400.	32.768.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
321.	103.041.	33.076.161.
322.	103.684.	33.386.248.
323.	104.329.	33.698.267.
324.	104.976.	34.012.224.
325.	105.625.	34.328.125.
326.	106.276.	34.645.976.
327.	106.929.	34.965.783.
328.	107.584.	35.287.552.
329.	108.241.	35.611.289.
330.	108.900.	35.937.000.
331.	109.561.	36.264.691.
332.	110.224.	36.594.368.
333.	110.889.	36.926.037.
334.	111.556.	37.259.704.
335.	112.225.	37.595.375.
336.	112.896.	37.933.056.
337.	113.569.	38.292.753.
338.	114.244.	38.614.472.
339.	114.921.	38.958.219.
340.	115.600.	39.304.000.

*Tabla de los cuadrados, y Cubos.*

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
341.	116.281.	39.651.821.
342.	116.964.	40.001.688.
343.	117.649.	40.353.607.
344.	118.336.	40.707.584.
345.	119.025.	41.063.625.
346.	119.716.	41.421.736.
347.	120.409.	41.781.923.
348.	121.104.	42.144.192.
349.	121.801.	42.508.549.
350.	122.500.	42.875.000.
351.	123.201.	43.243.551.
352.	123.904.	43.614.208.
353.	124.609.	43.986.977.
354.	125.316.	44.351.864.
355.	126.025.	44.738.875.
356.	126.736.	45.118.016.
357.	127.449.	45.499.293.
358.	128.164.	45.882.712.
359.	128.881.	46.268.279.
360.	129.600.	46.656.000.

## Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
361.	130.321.	47.045.881.
362.	131.044.	47.437.928.
363.	131.769.	47.832.147.
364.	132.496.	48.238.544.
365.	133.225.	48.627.125.
366.	133.956.	49.027.896.
367.	134.689.	49.430.863.
368.	135.424.	49.836.032.
369.	136.161.	50.243.409.
370.	136.900.	50.653.000.
371.	137.641.	51.064.811.
372.	138.384.	51.478.848.
373.	139.129.	51.895.117.
374.	139.876.	52.313.624.
375.	140.625.	52.734.375.
376.	141.376.	53.157.376.
377.	142.129.	53.582.633.
378.	142.884.	54.010.152.
379.	143.641.	54.439.939.
380.	144.400.	54.872.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Cuadrados.	Cubos.
381.	145.161.	55.306.341.
382.	145.924.	55.742.968.
383.	146.689.	56.181.887.
384.	147.456.	56.623.104.
385.	148.225.	57.066.625.
386.	148.996.	57.512.456.
387.	149.769.	57.960.603.
388.	150.544.	58.411.072.
389.	151.321.	58.863.869.
390.	152.100.	59.319.000.
391.	152.881.	59.776.471.
392.	153.664.	60.236.288.
393.	154.449.	60.698.457.
394.	155.236.	61.162.984.
395.	156.025.	61.629.875.
396.	156.816.	62.099.136.
397.	157.609.	62.570.773.
398.	158.404.	63.044.792.
399.	159.201.	63.521.199.
400.	160.000.	64.000.000.

## Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
401.	160.801.	64.481.201.
402.	161.604.	64.964.808.
403.	162.409.	65.450.827.
404.	163.216.	65.939.264.
405.	164.025.	66.430.125.
406.	164.836.	66.923.416.
407.	165.649.	67.419.143.
408.	166.464.	67.917.312.
409.	167.281.	68.417.929.
410.	168.100.	68.921.000.
411.	168.921.	69.426.531.
412.	169.744.	69.934.528.
413.	170.569.	70.444.997.
414.	171.396.	70.957.944.
415.	172.225.	71.473.375.
416.	173.056.	71.991.296.
417.	173.889.	72.511.713.
418.	174.724.	73.034.632.
419.	175.561.	73.560.059.
420.	176.400.	74.088.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Cuadrados.	Cubos.
421.	177.241.	74.618.461.
422.	178.084.	75.151.448.
423.	178.929.	75.686.967.
424.	179.776.	76.225.024.
425.	180.625.	76.765.625.
426.	181.476.	77.308.776.
427.	182.329.	77.854.483.
428.	183.184.	78.402.752.
429.	184.041.	78.953.589.
430.	184.900.	79.507.000.
431.	185.761.	80.062.991.
432.	186.624.	80.621.668.
433.	187.489.	81.182.737.
434.	188.356.	81.746.504.
435.	189.225.	82.312.875.
436.	190.096.	82.881.856.
437.	190.969.	83.453.453.
438.	191.844.	84.027.672.
439.	192.721.	84.604.519.
440.	193.600.	85.184.000.

## Tabla de los quadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
441.	194 481.	85.766.121.
442.	195.364.	86.350 888.
443.	196.249.	86.938.307.
444.	197.136.	87.528.384.
445.	198.025.	88.121.125.
446.	198.916.	88.716 536.
447.	199.809.	89.314.623.
448.	200.704.	89.915.392.
449.	201.601.	90.518.849.
450.	202.500.	91.125.000.
451.	203.401.	91.733.851.
452.	204.304.	92.345.408.
453.	205.209.	92.959.677.
454.	206.116.	93.576.664.
455.	207 025.	94.196.375.
456.	207.936.	94.818.816.
457.	208.849.	95.443.993.
458.	209.764.	96.071.912.
459.	210.681.	96 702.579.
460.	211.600.	97.336.000.

## Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
461.	212.521.	97.972.181.
462.	213.444.	98.611.128.
463.	214.369.	99.252.847.
464.	215.296.	99.897.344.
465.	216.225.	100.544.625.
466.	217.156.	101.194.696.
467.	218.089.	101.847.563.
468.	219.024.	102.503.232.
469.	219.961.	103.161.709.
470.	220.900.	103.823.000.
471.	221.841.	104.487.111.
472.	222.784.	105.154.048.
473.	223.729.	105.823.817.
474.	224.676.	106.496.424.
475.	225.625.	107.171.875.
476.	226.576.	107.850.176.
477.	227.529.	108.531.333.
478.	228.484.	109.215.352.
479.	229.441.	109.902.239.
480.	230.400.	110.592.000.

## Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
481.	231.361.	111.284.641.
482.	232.324.	111.980.168.
483.	233.289.	112.678.587.
484.	234.256.	113.379.904.
485.	235.225.	114.084.125.
486.	236.196.	114.791.256.
487.	237.169.	115.501.303.
488.	238.144.	116.214.272.
489.	239.121.	116.930.169.
490.	240.100.	117.649.000.
491.	241.081.	118.370.771.
492.	242.064.	119.095.488.
493.	243.049.	119.823.157.
494.	244.036.	120.553.784.
495.	245.025.	121.287.375.
496.	246.016.	122.023.936.
497.	247.009.	122.763.473.
498.	248.004.	123.505.992.
499.	249.001.	124.251.499.
500.	250.000.	125.000.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Cuadrados.	Cubos.
501.	251.001.	125.751.501.
502.	252.004.	126.506.008.
503.	253.009.	127.263.527.
504.	254.016.	128.024.064.
505.	255.025.	128.787.625.
506.	256.036.	129.554.216.
507.	257.049.	130.323.843.
508.	258.064.	131.096.512.
509.	259.081.	131.872.229.
510.	260.100.	132.651.000.
511.	261.121.	133.432.831.
512.	262.144.	134.217.728.
513.	263.169.	135.005.699.
514.	264.196.	135.797.444.
515.	265.225.	136.590.875.
516.	266.256.	137.388.096.
517.	267.289.	138.188.413.
518.	268.324.	138.991.832.
519.	269.361.	139.798.359.
520.	270.400.	140.608.000.

## Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
521.	271.441.	141.420.761.
522.	272.484.	142.236.648.
523.	273.529.	143.055.667.
524.	274.576.	143.877.824.
525.	275.625.	144.703.125.
526.	276.676.	145.531.576.
527.	277.729.	146.363.183.
528.	278.784.	147.197.952.
529.	279.841.	148.035.889.
530.	280.900.	148.877.000.
531.	281.961.	149.721.291.
532.	283.024.	150.568.768.
533.	284.089.	151.419.437.
534.	285.156.	152.273.304.
535.	286.225.	153.130.375.
536.	287.296.	153.990.656.
537.	288.369.	154.854.153.
538.	289.444.	155.720.872.
539.	290.521.	156.590.819.
540.	291.600.	157.464.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Cuadrados.	Cubos.
541.	292.681.	158.340.421.
542.	293.764.	159.220.088.
543.	294.849.	160.103.007.
544.	295.936.	160.989.184.
545.	297.025.	161.878.625.
546.	298.116.	162.771.336.
547.	299.209.	163.667.323.
548.	300.304.	164.566.592.
549.	301.401.	165.469.149.
550.	302.500.	166.375.000.
551.	303.601.	167.284.151.
552.	304.704.	168.196.608.
553.	305.809.	169.112.377.
554.	306.916.	170.031.464.
555.	308.925.	170.953.875.
556.	309.136.	171.879.616.
557.	310.249.	172.808.693.
558.	311.364.	173.741.112.
559.	312.481.	174.676.879.
560.	313.600.	175.616.000.

## Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
561.	314.721.	176.558.451.
562.	315.844.	177.504.328.
563.	316.969.	178.453.547.
564.	318.096.	179.406.144.
565.	319.225.	180.362.125.
566.	320.356.	181.321.496.
567.	321.489.	182.284.203.
568.	322.624.	183.250.432.
569.	323.761.	184.220.009.
570.	324.900.	185.193.000.
571.	326.041.	186.169.411.
572.	327.184.	187.149.248.
573.	328.329.	188.131.518.
574.	329.476.	189.119.224.
575.	330.625.	190.109.375.
576.	331.776.	191.102.976.
577.	332.929.	192.100.033.
578.	334.084.	193.100.552.
579.	335.241.	194.104.539.
580.	336.400.	195.112.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
581.	337 561.	196.122.941.
582.	338.724.	197.137.368.
583.	339.889.	198.155.287.
584.	341.056.	199.176.704.
585.	342.225.	200.201.625.
586.	343.396.	201.230.056.
587.	344.569.	202.262.003.
588.	345.744.	203.297.472.
589.	346.921.	204.336.469.
590.	348.100.	205.379.000.
591.	349.281.	206.425.071.
592.	350.464.	207.474.688.
593.	351.649.	208.527.857.
594.	352.836.	209.584.584.
595.	354.025.	210.644.875.
596.	355.216.	211.708.736.
597.	356.409.	212.776.173.
598.	357.604.	213.847.192.
599.	358.801.	214.921.799.
600.	360.000.	216.000.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
601.	361.201.	217.081.801.
602.	362.404.	218.767.208.
603.	363.609.	219.256.227.
604.	364.816.	220.348.864.
605.	366.025.	221.445.125.
606.	367.236.	222.545.016.
607.	368.449.	223.648.543.
608.	369.664.	224.755.712.
609.	370.881.	225.866.529.
610.	372.100.	226.981.000.
611.	373.321.	228.099.131.
612.	374.544.	229.220.928.
613.	375.769.	230.346.397.
614.	376.996.	231.475.544.
615.	378.225.	232.608.375.
616.	379.456.	233.744.896.
617.	380.689.	234.885.113.
618.	381.924.	236.029.032.
619.	383.161.	237.176.659.
620.	384.400.	238.328.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Cuadrados.	Cubos.
621.	385.641.	239.483.061.
622.	386.884.	240.641.848.
623.	388.129.	241.804.367.
624.	389.376.	242.970.624.
625.	390.625.	244.140.625.
626.	391.876.	245.314.376.
627.	393.129.	246.491.883.
628.	394.384.	247.673.152.
629.	395.641.	248.858.189.
630.	396.900.	250.047.000.
631.	398.161.	251.239.591.
632.	399.424.	252.435.968.
633.	400.689.	253.636.137.
634.	401.956.	254.840.104.
635.	403.225.	256.047.875.
636.	404.496.	257.259.456.
637.	405.769.	258.474.853.
638.	407.044.	259.694.072.
639.	408.321.	260.917.119.
640.	409.600.	262.144.000.

## Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
641.	410.881.	263.374.721.
642.	412.164.	264.609.288.
643.	413.449.	265.847.707.
644.	414.736.	267.089.984.
645.	416.025.	268.336.125.
646.	417.316.	269.586.136.
647.	418.609.	270.840.023.
648.	419.904.	272.097.792.
649.	421.201.	273.359.449.
650.	422.500.	274.625.000.
651.	423.801.	275.894.451.
652.	425.104.	277.167.808.
653.	426.409.	278.445.077.
654.	427.716.	279.726.264.
655.	429.025.	281.011.375.
656.	430.336.	282.300.416.
657.	431.649.	283.593.393.
658.	432.964.	284.890.312.
659.	434.281.	286.191.179.
660.	435.600.	287.496.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Cuadrados.	Cubos.
661.	436.921.	288.804.781.
662.	438.244.	290.117.528.
663.	439.569.	291.434.247.
664.	440.896.	292.754.944.
665.	442.225.	294.079.625.
666.	443.556.	295.408.296.
667.	444.889.	296.740.963.
668.	446.224.	298.077.632.
669.	447.561.	299.418.309.
670.	448.900.	300.763.000.
671.	450.241.	302.111.711.
672.	451.584.	303.464.448.
673.	452.929.	304.821.217.
674.	454.276.	306.182.024.
675.	455.625.	307.546.875.
676.	456.976.	308.915.776.
677.	458.329.	310.288.733.
678.	459.684.	311.665.752.
679.	461.041.	313.046.839.
680.	462.400.	314.432.000.

## Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Cuadrados.	Cubos.
681.	463.761.	315.821.241.
682.	465.124.	317.214.568.
683.	466.489.	318.611.987.
684.	467.856.	320.013.504.
685.	469.225.	321.419.125.
686.	470.596.	322.828.856.
687.	471.969.	324.242.703.
688.	473.344.	325.660.672.
689.	474.721.	327.082.769.
690.	476.100.	328.509.000.
691.	477.481.	329.939.371.
692.	478.864.	331.373.888.
693.	480.249.	332.812.557.
694.	481.636.	334.255.384.
695.	483.025.	335.702.375.
696.	484.416.	337.153.536.
697.	485.809.	338.608.873.
698.	487.204.	340.068.392.
699.	488.601.	341.532.999.
700.	490.000.	343.000.000.

Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
701.	491.401.	344.472.101.
702.	492.804.	345.948.408.
703.	494.209.	347.428.927.
704.	495.616.	348.913.664.
705.	497.925.	350.402.625.
706.	498.436.	351.895.816.
707.	499.849.	353.393.243.
708.	501.264.	354.894.912.
709.	502.681.	356.400.829.
710.	504.100.	357.911.000.
711.	505.521.	359.425.431.
712.	506.944.	360.944.128.
713.	508.369.	362.467.097.
714.	508.796.	363.994.344.
715.	511.225.	365.525.875.
716.	512.656.	367.061.696.
717.	514.089.	368.601.813.
718.	515.524.	370.146.232.
719.	516.961.	371.694.959.
720.	518.400.	373.248.000.

## Tabla de los cuadrados, y Cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
721.	519.841.	374.805.361.
722.	521.284.	376.367.048.
723.	522.729.	377.933.067.
724.	524.176.	379.503.424.
725.	525.625.	381.078.125.
726.	527.076.	382.657.176.
727.	528.529.	384.240.583.
728.	529.984.	385.828.352.
729.	531.441.	387.420.489.
730.	532.900.	389.017.000.
731.	534.361.	390.617.891.
732.	535.824.	392.223.168.
733.	537.289.	393.832.837.
734.	538.756.	395.446.904.
735.	539.225.	397.065.375.
736.	541.696.	398.688.256.
737.	543.169.	400.315.553.
738.	544.644.	401.947.272.
739.	546.121.	403.583.419.
740.	547.600.	405.224.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Cuadrados.	Cubos.
741.	549.081.	406.869.021.
742.	550.564.	408.518.488.
743.	552.049.	410.172.407.
744.	553.536.	411.830.784.
745.	555.025.	413.493.625.
746.	556.516.	415.160.936.
747.	558.009.	416.832.723.
748.	559.504.	418.508.992.
749.	561.001.	420.189.749.
750.	562.500.	421.875.000.
751.	564.001.	423.564.751.
752.	565.504.	425.259.008.
753.	567.009.	426.957.777.
754.	568.516.	428.661.064.
755.	570.025.	430.368.875.
756.	571.536.	432.081.216.
757.	573.049.	433.798.093.
758.	574.564.	435.519.512.
759.	576.081.	437.245.479.
760.	577.600.	438.976.000.

## Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
761.	579.121.	440.711.081.
762.	580.644.	442.450.728.
763.	582.169.	444.194.947.
764.	583.696.	445.943.744.
765.	585.225.	447.697.125.
766.	586.756.	449.455.096.
767.	588.289.	451.217.663.
768.	589.824.	452.984.832.
769.	591.361.	454.756.609.
770.	592.900.	456.533.000.
771.	594.441.	458.314.011.
772.	595.984.	460.099.648.
773.	597.529.	461.889.917.
774.	599.076.	463.684.824.
775.	600.625.	465.484.375.
776.	602.176.	467.288.576.
777.	603.729.	469.097.433.
778.	605.284.	470.910.952.
779.	606.841.	472.729.139.
780.	608.400.	474.552.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
781.	609.961.	476.379.541.
782.	611.524.	478.211.768.
783.	613.089.	480.048.687.
784.	614.656.	481.860.304.
785.	616.225.	483.736.625.
786.	617.796.	485.587.656.
787.	619.369.	487.443.403.
788.	620.944.	489.303.872.
789.	622.521.	491.169.069.
790.	624.100.	493.039.000.
791.	625.681.	494.913.671.
792.	627.264.	496.793.088.
793.	628.849.	498.677.257.
794.	630.436.	500.566.184.
795.	632.025.	502.459.875.
796.	633.616.	504.358.336.
797.	635.209.	506.261.573.
798.	636.804.	508.169.592.
799.	638.401.	510.082.399.
800.	640.000.	512.000.000.

## Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
801.	641.601.	513.022.401.
802.	643.204.	515.849.608.
803.	644.809.	517.781.627.
804.	646.416.	519.718.464.
805.	648.025.	521.660.125.
806.	649.636.	523.606.616.
807.	651.249.	525.557.943.
808.	652.864.	527.514.112.
809.	654.481.	529.475.129.
810.	656.100.	531.441.000.
811.	657.721.	533.411.731.
812.	659.344.	535.387.328.
813.	660.969.	537.367.797.
814.	662.596.	539.353.144.
815.	664.225.	541.343.375.
816.	665.856.	543.338.496.
817.	667.489.	545.338.513.
818.	669.124.	547.343.432.
819.	670.761.	549.353.259.
820.	672.400.	551.368.000.

## Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Cuadrados.	Cubos.
821.	674.041.	553.387.661.
822.	675.684.	555.412.248.
823.	677.329.	557.441.767.
824.	678.976.	559.476.224.
825.	680.625.	561.515.625.
826.	682.276.	563.559.976.
827.	683.929.	565.609.283.
828.	685.584.	567.663.552.
829.	687.241.	569.722.789.
830.	688.900.	571.787.000.
831.	690.561.	571.856.191.
832.	692.224.	575.930.368.
833.	693.889.	578.009.537.
834.	695.556.	580.093.704.
835.	697.225.	582.182.875.
836.	698.896.	584.277.056.
837.	700.569.	586.376.253.
838.	702.241.	588.480.472.
839.	703.921.	590.589.719.
840.	705.600.	592.704.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Cuadrados.	Cubos.
841.	707.281.	594.823.321.
842.	708.964.	596.947.688.
843.	710.649.	599.077.107.
844.	712.336.	601.211.584.
845.	714.025.	603.351.125.
846.	715.716.	605.495.736.
847.	717.409.	607.645.423.
848.	719.104.	609.800.192.
849.	720.801.	611.960.049.
850.	722.500.	614.125.000.
851.	724.201.	616.295.051.
852.	725.904.	618.470.208.
853.	727.609.	620.650.477.
854.	729.316.	622.835.864.
855.	731.025.	625.026.375.
856.	732.736.	627.222.016.
857.	734.449.	629.422.793.
858.	736.164.	631.628.712.
859.	737.881.	633.839.779.
860.	739.600.	636.056.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
861.	741.321.	638.277.381.
862.	743.044.	640.503.928.
863.	744.769.	642.735.647.
864.	746.496.	644.972.554.
865.	748.225.	647.214.625.
866.	749.956.	649.461.896.
867.	751.689.	651.714.363.
868.	753.424.	653.972.032.
869.	755.161.	656.234.909.
870.	756.900.	658.503.000.
871.	758.641.	660.776.311.
872.	760.384.	663.054.848.
873.	762.129.	665.338.617.
874.	763.876.	667.627.624.
875.	765.625.	669.921.875.
876.	767.376.	672.221.376.
877.	769.129.	674.526.133.
878.	770.884.	676.836.152.
879.	772.641.	679.151.439.
880.	774.400.	681.472.000.

## Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
881.	776.161.	683.797.841.
882.	777.924.	686.128.968.
883.	779.689.	688.465.387.
884.	781.456.	690.807.504.
885.	783.225.	693.154.125.
886.	784.996.	695.506.456.
887.	786.769.	697.864.103.
888.	788.544.	700.227.072.
889.	790.321.	702.595.369.
890.	792.100.	704.969.000.
891.	793.881.	707.347.971.
892.	795.664.	709.732.288.
893.	797.449.	712.121.957.
894.	799.236.	714.516.984.
895.	801.025.	716.917.375.
896.	802.816.	719.323.136.
897.	804.609.	721.734.273.
898.	806.404.	724.150.792.
899.	808.201.	726.572.699.
900.	810.000.	729.000.000.

*Tabla de los quadrados, y Cubos.*

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
901.	811.801.	731.432.701.
902.	813.604.	733.870.808.
903.	815.409.	736.314.327.
904.	817.216.	738.763.264.
905.	819.025.	741.217.625.
906.	820.836.	743.677.416.
907.	822.649.	746.142.643.
908.	824.464.	748.613.312.
909.	826.281.	751.085.429.
910.	828.100.	753.571.000.
911.	829.921.	756.058.031.
912.	831.744.	758.550.528.
913.	833.569.	761.084.497.
914.	835.396.	763.551.944.
915.	837.225.	766.060.875.
916.	839.056.	768.575.296.
917.	840.889.	771.095.213.
918.	842.724.	773.620.632.
919.	844.561.	776.151.559.
920.	846.400.	778.618.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
921.	848.241.	781.229.961.
922.	850.084.	783.777.448.
923.	851.929.	786.330.467.
924.	853.776.	788.889.024.
925.	855.625.	791.453.125.
926.	857.476.	794.022.776.
927.	859.329.	796.597.983.
928.	861.184.	799.178.752.
929.	863.041.	801.767.089.
930.	864.900.	804.357.000.
931.	866.761.	806.954.491.
932.	868.624.	809.557.568.
933.	870.489.	812.166.237.
934.	872.356.	814.780.504.
935.	874.225.	817.400.375.
936.	876.096.	820.025.856.
937.	877.969.	822.656.953.
938.	879.844.	825.293.672.
939.	881.721.	827.936.019.
940.	883.600.	830.504.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
941.	885.481.	833.237.621.
942.	887.364.	835.896.888.
943.	889.249.	838.561.807.
944.	891.136.	841.232.384.
945.	893.025.	843.908.625.
946.	894.916.	846.590.536.
947.	896.809.	849.278.123.
948.	898.704.	851.971.392.
949.	900.601.	854.670.349.
950.	902.500.	857.375.000.
951.	904.401.	860.085.351.
952.	906.304.	862.801.408.
953.	908.209.	865.523.177.
954.	910.116.	868.250.664.
955.	912.125.	870.983.875.
956.	913.936.	873.722.816.
957.	915.849.	876.467.493.
958.	917.764.	879.217.912.
959.	919.681.	881.974.079.
960.	921.600.	884.736.000.

## Tabla de los cuadrados, y cubos.

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
961.	923.521.	887.503.681.
962.	925.444.	890.277.128.
963.	927.369.	893.056.347.
964.	929.296.	895.841.344.
965.	931.225.	898.632.125.
966.	933.156.	901.428.696.
967.	935.089.	904.231.063.
968.	937.024.	907.039.232.
966.	938.961.	909.853.209.
970.	940.900.	912.673.000.
971.	942.841.	915.498.611.
972.	944.784.	918.330.048.
973.	946.729.	921.167.317.
974.	948.676.	924.010.424.
975.	950.625.	926.859.375.
976.	952.576.	929.714.176.
977.	954.529.	932.574.833.
978.	956.484.	935.441.352.
979.	958.441.	938.313.739.
980.	960.400.	941.192.000.

*Tabla de los cuadrados, y cubos.*

Raíces.	Quadrados.	Cubos.
981.	962.361.	944.076.141.
982.	964.324.	946.966.168.
983.	966.289.	949.862.087.
984.	968.256.	952.763.904.
985.	970.225.	955.671.625.
986.	972.196.	958.585.256.
987.	974.169.	961.504.803.
988.	976.144.	964.430.272.
989.	978.121.	967.361.669.
990.	980.100.	970.299.000.
991.	982.081.	973.242.271.
992.	984.064.	976.191.488.
993.	986.049.	979.146.657.
994.	988.036.	982.107.784.
995.	990.025.	985.074.875.
996.	992.016.	988.047.936.
997.	994.009.	991.026.973.
998.	996.004.	994.011.992.
999.	998.001.	997.002.999.
1000.	1.000.000.	1000.000.000.



Principios de *Geometría*, necesarios para el conocimiento de la *Esfera*.

## XXIX.

La *Geometría*, es la ciencia de la extension que ocupan los *cuerpos*, y de sus propiedades, segun sus 3 dimensiones de *longitud*, *latitud*, y *profundidad*.

*Cuerpo* se llama todo lo que tiene partes, unidas las unas con las otras.

Las dimensiones consisten en *líneas*, en *ángulos*, en *superficies*, ó en *cuerpos*.

La *Geometría* está fundada sobre tres suertes de principios, que son: *Definiciones*, *Axiomas*, y *Postulados*.

Las *Definiciones* son unas sucintas explicaciones de los nombres, y términos.

Los *Axiomas* son sentencias tan verdaderas, y manifiestas, que es imposible impugnarlas.

Los *Postulados* son las suposi-

ciones de unas cosas posibles.

La expresion, de que se sirve la *Geometria*, para enunciar lo que se propone, se llama *Proposicion*.

De estas hay de dos suertes: unas que llaman *Teoremas*, que son las que exponen las propiedades, y perfecciones de una cosa, y otras que se llaman *Problemas*, que muestran como se ha de hacer la cosa, y reducen á la práctica, la teórica ya demostrada.

Para probar estas *Proposiciones*, se sirve de la *Demostracion*, que quiere decir *prueba evidente*.

Y de las *Proposiciones* ya demostradas saca *Corolarios*, que son verdades que nacen de ellas, tan naturalmente, que no tienen necesidad de prueba.

Para preparar, ó aclarar una *Demostracion*, se vale la *Geometria*, algunas veces, de *Construcciones*, *Lemas*, y *Escolios*.

La *Construccion*, es una colocacion de las partes que deben servir

virá la *Demostracion* de un *Teorema*, ó bien es el órden que se necesita para resolver un *Problema*.

El *Lema* es una verdad que solo se demuestra para que sirva á las *Demostraciones* de las *Proposiciones* siguientes.

El *Escolio* es, las mas veces, una nota sobre alguna cosa; alguna vez es otra demostracion de la misma *Proposicion*, y otras, es un resumen general de quanto se ha dicho. Tambien se vale la *Geometria*, de la *Hipótesis*, que es lo mismo que *suposicion*, y de la *Thesis*, que indica afirmacion.

### *Definiciones.*

*Punto* es el que no tiene parte alguna.

*Punto central* ó *centro*, es el medio de una figura como A. *Fig. 1.<sup>a</sup>*

*Punto extremo* ó *terminante*, es en el que se concluye una figura como BB, *Fig. 2.<sup>a</sup>*

*Punto secante*, es un *Punto* en el qual dos líneas que se encuentran, se cortan como C, *Fig. 3.<sup>a</sup>*

*Línea* es una longitud, sin latitud, ni profundidad, cuyo término es el punto, ó es una *continuación de puntos*.

*Línea recta* es aquella cuyas partes se asemejan al todo, ó en la qual, todos los puntos están en una misma dirección, y así es la *mas breve distancia que hay de un punto á otro*, como B. B., *Fig. 2.<sup>a</sup>*

*Línea curva* es aquella, cuyas partes no se asemejan al todo, y que se aparta á cada paso, de la dirección que antes seguía: y así es *la que no va directamente de un punto á otro*, como B. A. B.

*Línea mixta* es la que se compone de recta, y curva.

*Línea perpendicular*, es una recta que cae sobre otra, sin inclinarse mas de un lado que de otro, como D. E., *Fig. 4.<sup>a</sup>*

*Líneas paralelas*, son líneas, igualmente

mente, distantes la una de la otra, de tal modo, que aunque se alarguen, nunca se juntan, como E. E, respecto de D. D.

*Base* es la línea, sobre la qual reposa una figura, como E. E.

*Lados* son las líneas que encierran una figura D. E.

*Superficie* es una extension que tiene *longitud*, y *latitud*, pero no *profundidad*, cuyo termino es la línea.

Esta es de dos suertes: *Plana*, y *Curva*.

*Plana* por donde es chata ó aplastada, como I, *Fig. 5<sup>a</sup>*

*Curva*, compuesta de líneas curvas, como L. *Fig. 6<sup>a</sup>*

Esta tambien se divide en dos: *Cóncava*, por donde es honda, como N.

*Convéxâ*, por donde es elevada, como M.

*Angulo* se llama el espacio que se halla entre dos líneas, que inclinándose la una acia la otra, vie-

nen á concurrir en un punto; ó es el concurso indirecto de dos líneas en un mismo punto.

Este se puede considerar, respecto á sus lados, ó á la inclinacion de las líneas que le forman: respecto de estos puede ser *rectilíneo*, quando se compone de líneas rectas, como O. Fig. 7.<sup>a</sup>

*Curvilíneo*, quando se compone de líneas curvas, como P. Fig. 8.<sup>a</sup>

*Mixtilíneo*, quando se compone de una línea recta, y otra curva, como Q. Fig. 9.<sup>a</sup>

Respecto á los lados, ó á el espacio que encierra, es tambien de 3 suertes.

*Recto*, quando una de las líneas cayere á plomo sobre la otra, ó quando comprende una 4.<sup>a</sup> parte del *Círculo*, ó 90 grados, como R. S. T. Fig. 10.<sup>a</sup>

*Agudo*, quando es menos abierto que el recto, esto es, quando no llega á los 90 grados, sino que tiene mucho menos, como R. S. V.

*Obtuso*, quando es mas abierto que el recto, y pasa de 90 grados, hasta casi 180, como V. S. X.

*Quadrado* es una figura de 4 lados, y de 4 ángulos rectos, como D. D. E. E. *Fig. 4.<sup>a</sup>*

*Quadrilongo*, es una superficie rectangula, esto es, que tiene los ángulos rectos, pero no los lados iguales, como A. B. C. D. *Fig. 5.<sup>a</sup>*

*Círculo*, es una figura plana perfectamente redonda, descrita desde un punto, llamado centro, desde el qual todas las líneas tiradas á la circunferencia, son iguales entre sí, como B. R. E. C. *Fig. 11.<sup>a</sup>*

En el *círculo*, hay que considerar varias cosas: la primera, el *centro*, que es el medio, ó punto del medio, como A.

2.<sup>a</sup> La *Circunferencia*, que es la extremidad del *Círculo*, ó línea circular que le rodea, como B. C. E.

3.<sup>a</sup> El *Diámetro*, que es una línea que pasa por el centro, y ter-

mina en la circunferencia, dejando dividido el Círculo en 2 partes iguales, como C. A.

4.<sup>a</sup> El *Semidiámetro*, ó *radio*, que es una línea, que tirada desde el centro, termina en la circunferencia, como A. D.

5.<sup>a</sup> El *Arco de Círculo*, que es una parte de la circunferencia, ó una porción de Círculo, que si es una 4.<sup>a</sup> parte de la circunferencia, valdrá 90 grados, como E.

Cada Círculo se divide en 360 partes iguales, que llaman *grados*; cada grado en 60 minutos, cada minuto, en 60 segundos, cada segundo, en 60 terceros (\*).

El *Semicírculo*, es una figura comprendida del Diámetro, y de la mitad de la circunferencia, el qual tiene 180 grados, como A.

Los *Círculos*, comparados entre sí,

---

(\*) Tom. 1.<sup>o</sup> pág. 204 y 205.

sí, son de tres suertes:

*Paralelos*, quando están igualmente distantes entre sí, en todas sus partes, como A. A. *Fig. 12.<sup>a</sup>*

*Concéntricos*, quando tienen un mismo centro, y por consiguiente, sus circunferencias paralelas, como A. A.

*Excéntricos*, quando tienen diverso centro, y sus circunferencias no son paralelas, como C. A.

*Esfera* es un cuerpo sólido, comprendido de una sola superficie, que se llama *esférica*, en medio de la qual, hay un punto que es centro, y, desde él, todas las líneas tiradas hasta la superficie, son iguales, las quales líneas, se llaman *radios*, ó *semidiámetros* de la misma *Esfera*.

*Exe* de la *Esfera*, es una línea recta que pasando por el centro, y terminando en una y otra parte de la circunferencia, rueda la *Esfera* sobre él.

*Diámetro* de la *Esfera*, es una

Línea recta, que pasa por el centro, y de ambas partes, se termina en su superficie.

*Exe* es aquel diámetro, sobre quien la *Esfera* se imagina mover, ó se mueve; y así qualquier *Exe* es Diámetro, pero no todo Diámetro es *Exe*, aunque puede serlo, pues sobre él puede moverse la *Esfera*.

*Polos de la Esfera*, son las extremidades, ó puntos últimos del *Exe*.

*Hemisferio*, que es lo mismo que media bola, es un cuerpo sólido, comprendido de un Círculo, que pasa por el centro de la *Esfera*, y por la mitad de su superficie.

*Segmento de la Esfera*, se dice para expresar la parte que se contiene baxo una porcion de superficie convéxâ, y baxo un Plano que no pasa por el centro.

*Esferoide*, es un sólido que se acerca mucho á la figura esférica, pero que no es perfectamente redon-

dondo por todas partes, no teniendo todos sus Diámetros iguales.

*Cubo*, es un cuerpo constituido de 6 superficies quadradas, é iguales como un dado de jugar.

*Círculo máximo*, es el que teniendo el mismo centro que la *Esfera*, la divide en 2 partes iguales.

*Círculo menor*, es el que no divide la *Esfera* en dos partes iguales, ni tiene el mismo centro que ella.

*Zenit*, se llama aquel punto de Cielo, que perpendicularmente está sobre nuestras cabezas.

*Nadir*, es el punto de Cielo, directamente opuesto al que tenemos sobre nuestras cabezas, y está debaxo de nuestros pies.

## T R A T A D O

## DE LA ESFERA,

## PARTE SEGUNDA.

## I.

*Esfera en general.*

## Observacion.

I. **L**a Esfera, se divide en natural, y artificial.

La *Esfera natural*, comprende quanto Dios ha criado, Cielos, Astros, y Elementos, y quanto en estos se encierra.

La *Esfera Artificial*, se divide en *perfecta*, é *imperfecta*.

La *perfecta*, es la que representa todos los Cielos, su número, y movimiento.

La *imperfecta*, que se divide en armiliar, y Globo comun, es la que manifiesta solamente el movimiento del primer movil, con el del Sol, y la Luna, como mas necesarios para el régimen de los Hombres, en la ordenacion de los tiempos.

La Armiliar (1), es la que se halla compuesta de unos Aros, Zonas, ó Arcos, que representan los principales Círculos, tanto maxîmos, como menores, que en la parte convéxâ de los Cielos, colocan los *Astrónomos* mentalmente, ó

---

(1) Esta se llama asi de una palabra latina *armilla*, que quiere decir *Brazalete*, por quanto los Círculos, que componen esta Máquina, la rodean como Brazaletes.

con sola la consideracion (1).

En medio de esta *Esfera*, ó *Globo armiliar*, se coloca el *Terráqueo*, (del qual ya se ha hablado) con los *Círculos correspondientes á los del Cielo* (2).

(1) En la realidad, no hay en el Cielo ninguno de los *Círculos máximos*, ni menores de que se trata, pero hay realmente los movimientos de los *Astros*, que si dexasen, en su camino, señales de su carrera, formarían los mismos *Círculos* que se señalan en las *Esferas*.

(2) Esto de tal manera, que los unos corresponden directa, y perpendicularmente á los otros, y así, quando el Sol está en la *Equinoccial* del Cielo, corresponde perpendicular á la *Equinoccial*, que se supone en la Tierra, y lo mismo del *Meridiano*, y demas *Círculos*.

## I I.

*Esfera natural.*

## Observacion.

1. Todo el Cielo, excepto los dos puntos polares, ó Polos, dá en 24 horas, que es el término de un dia natural, una buelta entera, sin que para esto se necesite de otra prueba que la experiencia (1)

---

(1) Esta buelta la da el Cielo sobre su *Exe*, que estríva en sus dos últimos Puntos, que se llaman *Polos*. El 1.<sup>o</sup> *Boreal*, así llamado del Viento *Boreas*, que sopla de esta parte, también llamado *ártico* de *arctos*, *Osa*, á causa de la constelación de este nombre, que está cerca; y *Sep- zentrional*, del nombre de las Estrellas de esta constelación, que los *Latinos* llaman 7 *Triones*: otros le dan á dicho *Polo*, el nombre de *Osa menor*, *Carro*, y *Bocina*, *Polo aquilonar*, y *Norte*, por una Estrella de este nombre, que está cerca de dicho

---

cho *Polo*, la qual termina la cola de la *Osa* (\*). El 2.<sup>o</sup> *Antártico*, así llamado por estar opuesto al *Artico*, de una palabra griega, *anti*, que es lo mismo, que *contrario*, ú *opuesto* (\*\*).

---

(\*) Los *Marineros*, toman el *Polo* por la Estrella que está en la cola de la *Osa menor*, distante cosa de 2 grados del *Polo* mismo (1), y por esta Estrella hacen sus observaciones; pero es necesario gran cuidado, en advertir de que esta Estrella se halle, al tiempo de la observacion, en el *Meridiano* en que la hacen.

(\*\*) Este *Polo* siempre se oculta, á los que habitamos de la parte de acá de la Línea, y está debaxo de nuestro Horizonte, otros tantos grados, como el *ártico* se eleva.

---

(1) Esta Estrella *polar* no es el mismo *Polo boreal del Mundo*; dista de él 2 grados poco menos. Cada tres años se acerca al *Polo* un minuto: en este año de 1794, está distante del *Polo* 2 grados menos 15 minutos; y de aquí á 316 años, esto es, en el de 2110 estará en el *Polo* mismo.

*Escolio.*

Sobre el movimiento del Cielo, su disposicion, número, y propiedades, con otros fenómenos celestes, hay varias opiniones, entre los *Filósofos* antiguos, y modernos, que llaman *Sistemas del Mundo*; y los principales son:

1º

---

va. No es tan fácil como éste, para las observaciones en la navegacion, porque no tiene otra Estrella semejante á la de la *Osa menor*; pero en pasando la Línea *Equinoccial*, se descubren dos como nubecillas pequeñas, que dan buelta al mismo *Polo*, y forman con él un Triángulo isosceles, ó de dos lados iguales, sirviendo de vertical, el *Polo*, ácia donde las dos nubecillas, ó estrellas nebulosas, se hallen, lo que es bastante para notar el *Polo* (\*).

---

(\*) Los Modernos llaman la *Cruzada*, que son 4 Estrellas que han descubierto ácia esta parte, distantes 12, ó 15 grados del *Polo*.

1.º El de *Toloméo*.

2.º De *Copérnico*.

3.º De *Tico Brabe*.

### I.º

*Toloméo*, con *Aristóteles*, y otros *Filósofos* antiguos, estableció su sistema, diciendo: *Figura 1.ª*

Que el Mundo comprendía dos *Regiones*, *Elemental*, y *Etérea*.

La *Elemental*, la colocó en el medio, y contenía los 4 *Elementos*.

1.º La *Tierra* inmóvil en el centro del Mundo.

2.º El *Agua* cubriendo una gran parte de la superficie de la *Tierra*.

3.º El *Aire* sobre el *Globo* de la *Tierra*.

4.º El *Fuego*, cuya *Esfera* colocó sobre el *Aire*.

En la *Etérea*, encerrando en sí á la elemental, comprendía 11 *Cielos*, que daban buelta al rededor de la *Tierra*, como su centro, estos,

comenzando desde el más próximo á nosotros, eran:

El de la Luna (\*) ♃. De Marte. . . ♂.  
 De Mercurio. . ♄. De Júpiter. . ♃.  
 De Venus. . . ♀. De Saturno. . ♄.  
 Del Sol. . . . ☉.

El Firmamento, ó Cielo de las Estrellas fixas.

El segundo Cristalino.

El primer Cristalino.

Y el primer móvil, que daba movimiento á todos los Cielos inferiores.

(\*) Los caractéres con que se señalan estos Planetas, son:

*Mercurio*, con un caducéo, asi ♄.

*Venus*, con un espejo con su mango, asi ♀.

*Marte*, con una flecha y un escudo, asi ♂.

*Júpiter*, con una Z atravesada, asi ♃.

*Saturno*, con una hoz, asi ♄.

feriores, y los hacía dar una buelta al rededor de la Tierra, de *Oriente á Occidente*, en espacio de 24 horas. Este es el primer movimiento: sobre estos 11 Cielos colocaba el *Empireo*, mansion de los *Bienaventurados*.

Ademas de este primer movimiento comun á todos los Astros, daba á las Estrellas fixas, y Planetas, otro propio, y particular, de *Occidente á Oriente*, sobre el *Exe* y *Polos del Zodiaco*, en diversos tiempos, segun estaban mas ó menos apartados de la Tierra; y este es el segundo movimiento.

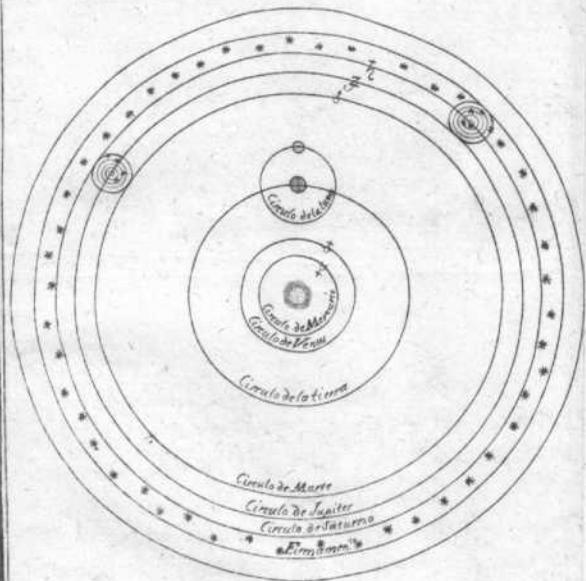
De este modo las Estrellas fixas, tan apartadas de la Tierra, hacian el periodo del segundo movimiento en unos 25 mil años (\*).

Sa-

---

(\*) El Cielo de las Estrellas fixas, ó el Firmamento, se ha llegado á conocer, á fuerza de cálculos, que en su circuito puede muy bien comprender 27.660 veces doscientos millones de leguas, poco mas ó menos.

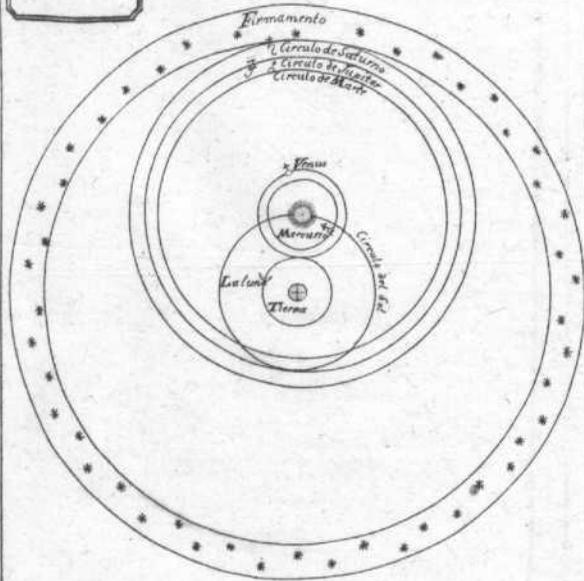
Sistema de Copernico



Copriano Mare fecit

fig. 2.

XXX Sistema de Ticho Brahe



Matrit 1792

fig. 3.



*Saturno* le hacia en 30 años, ó en 29, 115 dias, y 3 horas.

*Júpiter* en 12 años, ú 11, 313 dias, y 14 horas.

*Marte* en 2 años, ó 321 dias, y 22 horas.

El *Sol* en 1 año.

*Venus* en  $7\frac{1}{2}$  meses, ó 224 dias.

*Mercurio* en 88 dias.

Y la *Luna* en un mes.

Este Sistema está ya en poco aprecio, entre los Modernos.

## 2.º

*Copérnico*, que estudió á *Toloméo*, y conoció la poca conveniencia de su Sistema, con las apariencias celestes, intentó formar otro que, en realidad, no fué mas que una renovación de lo que pensaron, en su tiempo, *Aristarco Samio*, *Thalés*, y otros *Pitagóricos*, aunque divididos en sus dictámenes, pues los unos ponían á la Tierra en el centro del

Mundo, y la daban movimiento sobre su *Exe*, de *Oriente* á *Occidente*; y los otros ponían al *Sol* en este centro, colocando á la Tierra entre los Planetas, casi en el lugar en que los primeros ponían al *Sol*.

En este encuentro de opiniones, se dió á trabajar *Copérnico* sobre su doctrina, de la qual resultó su Sistema, que es por el orden siguiente: *Lám. XXX. Fig. 2.<sup>a</sup>*

1.<sup>o</sup> Establece al *Sol* en el centro del Mundo.

2.<sup>o</sup> Inmediato á él, coloca á *Mercurio* ☿.

3.<sup>o</sup> Despues á *Venus* ♀, teniendo, ambos, por centro al *Sol* ☼.

4.<sup>o</sup> Luego coloca, baxo el mismo centro, á la Tierra sobre su *Exe*, para acabar su revolución en 24 horas, en las quales forma el dia, y la noche.

5.<sup>o</sup> Haciendo centro á la Tierra, coloca el Círculo, ó Esfera de la *Luna*, que hace mover en 24 horas de *Oriente* á *Occidente*.

6.<sup>o</sup>

6.º Sobre la Tierra, teniendo por centro al *Sol*, coloca á *Marte* ♂.

7.º Baxo el mismo centro, coloca á *Júpiter* ♃.

8.º Sobre éste pone á *Saturno*, que abraza á todos los Planetas ♄.

Sobre *Saturno*, pone el Firmamento, ó Cielo de las Estrellas fixas, al qual hace inmoble.

*Segun este Sistema.*

Al rededor del Sol.	}	<p><i>Mercurio</i> concluye su periodo, en cerca de 3 meses.</p> <p><i>Venus</i> (1) en <math>7\frac{1}{2}</math> meses (*).</p> <p>La <i>Tierra</i> en 1 año, ó 365 días,</p>
------------------------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(1) Algunos *Astrónomos* hacen mencion, desde la mitad de este Siglo, de un *Sáatelite*, al rededor de este Planeta, que tiene la quarta parte de su diámetro, haciendo su revolución periódica en 9 días, y 7 horas, pero no convienen todos en esta invencion.

(\*) O en 9 meses, segun algunos.

- Al rededor del Sol. } dias, 5 horas, 48 minutos,  
y 48 segundos (1) } que es  
el año *tropico*.
- Al rededor de la Tierra. } La *Luna* en 29 dias, y 12  
horas.
- Al rededor del Sol. } *Marte* en 2 años, y su  
movimiento al rededor de  
su *Exe*, en 25 horas, y 40  
mi-

(1) O segun otros, 365 dias, 6 horas, 9 minutos, y 10 segundos, que es el *sideral*.

A la Tierra da este Sistema 3 movimientos. 1.<sup>o</sup> El diurno. 2.<sup>o</sup> El annuo. 3.<sup>o</sup> El de inclinacion.

El primero es la revolucion que hace sobre su *Exe*, de *Occidente* á *Oriente*, en el espacio de 23 horas, 56 minutos, y 4 segundos.

El segundo, el annuo por el *Zodiaco*, de *Occidente* á *Oriente*, segun el orden de los Signos, con el qual hace las Estaciones del año.

El tercero, de inclinacion, que no es mas que una modificacion de los dos movimientos expresados, por medio de la qual guarda siempre su *Exe*, paralelo al del Mundo, siempre inclinado 23 grados, y 30 minutos, al Plano de la *Ecliptica*.

minutos. *Júpiter* (1), en 12 años,  
 y su vuelta al rededor de  
 su *Exe*, en 9 horas, y 56  
 minutos.  
*Saturno* (2) en 30 años.

Marte, al  
 rededor del  
 Sol.

3.º

*Tico Brahe*, que vivió en tiempo en que el Sistema de *Copérnico* estaba en su mayor séquito, y no pudo acomodarse á él, formó otro que conserva su nombre, baxo la disposición que sigue: *Fig. 3.ª*

1.º Coloca á la Tierra inmóvil en el centro del Mundo.

2.º

---

(1) También se ha descubierto que este Planeta lleva consigo 4 Lunas pequeñas, á que llaman *Sátelites*, los quales andan al rededor del Planeta, como la Luna al rededor de la Tierra.

(2) Al rededor de éste han descubierto también los Modernos, 5 *Sátelites*.

2.º Al rededor de ésta pone á la *Luna* ☾.

3.º Luego pone al *Sol* ☉.

4.º Haciendo el mismo centro, coloca al Firmamento con las Estrellas fixas, dándolas movimiento lento, segun el órden de los Signos, de *Occidente á Oriente*, y luego el Cielo Cristalino, ó novena *Esfera*.

5.º Poniendo al *Sol* por centro coloca á *Mercurio* ☿.

6.º Baxo de este mismo centro, pone á *Venus* ♀.

7.º Despues coloca en los mismos términos á *Marte* ♂.

8.º A este sigue *Júpiter* ♃.

9.º Y baxo el mismo centro del *Sol*, coloca á *Saturno* ♄.

Segun este Sistema, la materia Celeste es perfectamente fluida, y líquida, llevándose á los Astros, de *Oriente á Occidente*, en el espacio de 24 horas.

La *Luna* hace su revolucion en un mes.

*Mercurio*, en tres meses.

*Venus*, en siete meses y medio.

El *Sol*, en un año.

*Marte*, en dos.

*Júpiter*, en doce.

*Saturno*, en treinta.

### Observacion.

Además de estos tres Sistemas, hay el que llaman *de los Egipcios*, el *Compuesto*, que es una mezcla del de *Tolomé*, y el de *Tico*, por otro nombre, de *Marciano Capela*, que siguen muchos Modernos, y otros varios; porque no siendo esto, mas que una suposicion de que el Mundo está dispuesto de tal, ó tal modo, con tal que esta disposicion pueda convenir á las apariencias, y observaciones celestes, ajustándose con todos los movimientos de los Astros, se pueden combinar los Planetas, de varias maneras, suponiendo, ya uno, ya otro *immovil*, ó ya dando bueltas, como quieren los Copernicanos que execute el Globo de la Tierra.

En medio de estos Sistemas, pondrémos otro para nuestros cálculos, al qual llamaremos *Sistema Fisico-Astronómico-Solar*.

En éste se supone 1.º el *Sol*.

2.º Al rededor de él se mueven todos los *Planetas*, y *Cometas*, girando por órbitas elípticas.

Los *Planetas*, que giran al rededor del *Sol*, son, con este orden:

1.º *Mercurio* ☿.

2.º *Venus*. . ♀.

3.º *La Tierra* ♁. { Al rededor de ella  
la *Luna* ☾.

4.º *Marte*. . ♂.

5.º *Júpiter*. ♃.

6.º *Saturno*. ♄.

7.º *Urano*, ó el *Planeta Herschel*, descubierto en 1781 (\*) (1).

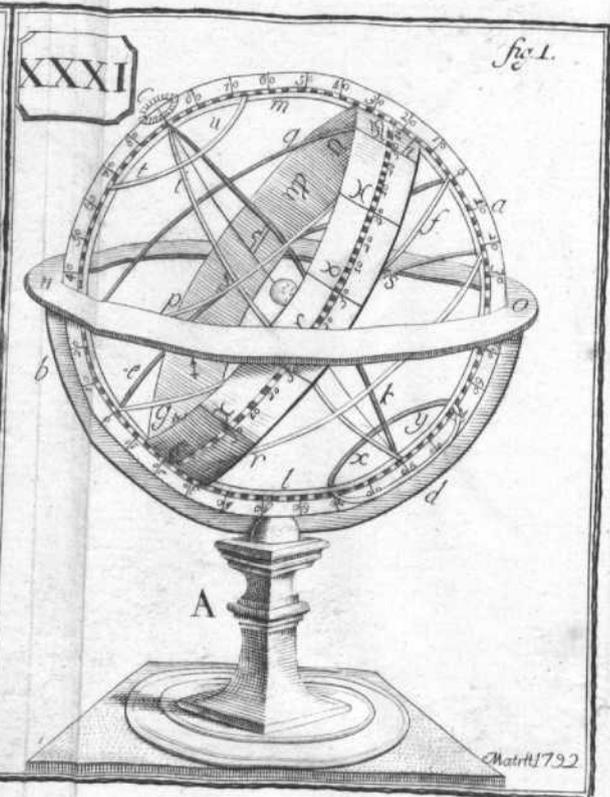
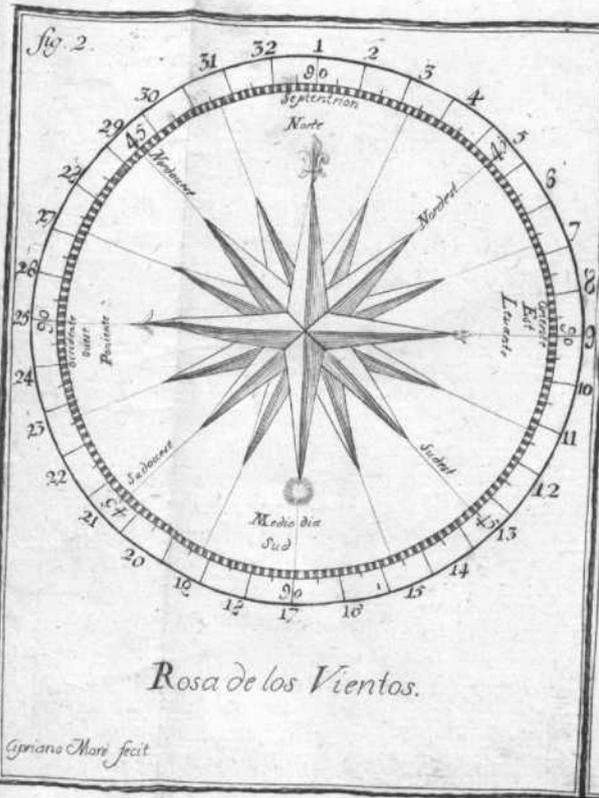
III.

---

(\*) El *Planeta Herschel*, no tiene aun figura alguna, ó carácter para manifestarle, y ha tomado el nombre del que le descubrió.

(1) Al rededor de *Urano* corren dos *Lunas*, ó *Satélites*, por líneas elípticas.

Al



## III.

*Esfera artificial.*

## Observacion.

Esta que se divide en *armiliar*, y *Globo comun*, la 1.<sup>a</sup> compuesta de varios *Aros*, *Zonas*, ó *Arcos*: y el 2.<sup>o</sup> con los mismos *Círculos*, y partes

cor-

---

Al rededor de *Saturno*, se hallan 5 de estas Lunas, ó *Satélites*, tambien en líneas elípticas.

Al rededor de *Júpiter* se ven 4 de estos *Satélites*, en sus respectivas elípticas; y al rededor de la Tierra se ve la Luna tambien, en su órbita elíptica.

Tambien se representan en este Sistema á los *Cometas*, prolongándose sus órbitas aun mas que las de los Planetas; por donde se ve, que se acercan, ó alexan mas ó menos del Sol, respecto de los Planetas.

*Este Sistema se explica, y demuestra con la mayor facilidad en el Plan ofrecido por Subscripcion, en la Gazeta de 20 de Junio de este año.*

correspondientes, en un todo, á los del *Globo Celeste*, y á sus movimientos, serán el objeto de estos dos tratados.

En el primero se explicarán con otra extension, que se ha hecho tratando del *Globo Terrestre*, los principales *Círculos máximos*, y *menores*, que componen la *Esfera armiliar*.

En el segundo se hará la Descripción de los mismos *Círculos*, aplicados al *Globo Celeste*, señalando sus principales puntos, con su correspondencia á los Signos del *Zodiaco*, y otras Constelaciones septentrionales, y meridionales, que se hallan fuera de él, tanto de la parte del Septentrion, como del Medio-día.

#### I V.

#### *Círculos de la Esfera.*

1. Esta consta de 6 *Círculos máximos*, y 4 *menores*, y de 15 *Puntos*

tos principales, los quales, con los Círculos, se consideran en la *Esfera natural*, que es todo el *Universo* que miramos, representado por ésta que se llama *artificial*. Lámina XXXI. Fig. 1.<sup>a</sup>

2.º Los 6 Círculos máximos son:

n. o. . . . . El *Horizonte*.

a. c. b. d. El *Meridiano*, el qual corta al *Horizonte* en dos partes iguales, y le es perpendicular.

e. f. . . . . El *Equador*, que corta al *Meridiano*, en dos partes iguales.

g. h. . . . . El *Zodiaco*, una faxa de 16 grados de ancho, dividida por una línea, repartida en casillas blancas y negras, que representa la *Eclíptica*, y es un Círculo, en medio del *Zodiaco*, apartado como él, 23 grados, y 30 minutos, del *Equador*.

*i. k. l. m.* Los *Coluros* (\*), dos Círculos que se cortan, en estos 4 puntos, en ángulos rectos, y que sirven, el primero para señalar el tiempo de los *Equinoccios*, y el segundo, el de los *Solsticios*.

3.º Los 4 Círculos menores, son los *Trópicos*, y *Círculos Polares*.

*p. q. r. s.* Dos *Trópicos*: uno de *Cancer p. q*, y otro de *Capricornio r. s*, ambos paralelos al *Equador*, y apartado cada uno de él, 23 grados, y 30 minutos.

*t. u. . . .* *Círculo Polar ártico*, apartado del Polo, de este nombre, 23 grados, y 30 minutos.

∞.

---

(\*) Estos se han omitido, tratando de los Círculos, en el *Globo terrestre*, como inútiles en este caso.

x. y. . . . . *Círculo Polar antártico*, apartado también del Polo, de su nombre, otros 23 grados, y 30 minutos (\*).

### Observacion.

Además de estos *Círculos*, se halla en la *Esfera artificial*, como también en los *Globos terrestre*, y *celeste*, un pequeño círculo (c) fijado sobre el *Meridiano*, acia el *Polo ártico*, que se llama *Círculo horario*, de que se habló, tratando del *Globo terrestre*.

Los 15 puntos que se imaginan en

---

(\*). De estos *Círculos*, se dió una ligera noticia, para introduccion, en el Tomo 1.<sup>o</sup> de esta Obra, pág. 16, y 17; y se ha dicho en la pág. 15 que todos son imaginarios, y puramente matemáticos, pues en la *Esfera* no los hay, en realidad, sino que el entendimiento los contempla.

en la *Esfera natural*, y que demuestra la artificial, son: 1.º El centro del Mundo, que como se ha dicho, segun *Tolomé*, y *Tico-Brabe*, lo es la Tierra, que es la bolita pequeña, que se ve en medio de este instrumento, y segun *Copérnico*, lo es el *Sol*.

2.º Los dos *Polos* del *Mundo*, ó puntos del Septentrion, y Medio-día, al rededor de los quales dan bueltas los Cielos: por lo qual, estos dos Puntos *inmóviles* se llaman *Polos* (1). El del Septentrion, se llama *ártico*; y el del Medio-día, *antártico*.

3.º Los *Polos* de la *Ecliptica*, que son los que se hallan en la circunferencia de los *Círculos Polares*, en el lugar donde estos círculos se cortan, por el Coluro de los *Solsticios*: porque como el Plano de la *Eclip-*

---

(1) Del verbo *griego*, *Poléo* bolver, ó dar bueltas.

*Ecliptica*, hace con el del *Equador* un ángulo de 23 grados, y 30 minutos, es necesario tambien que sus Polos esten apartados de los del Mundo, que son los del *Equador*, otros 23 grados, y 30 minutos.

4.º Los *Polos del Horizonte*, que son dos puntos, de los cuales el uno corresponde perpendicularmente, sobre nuestras cabezas, y se llama *Zenit*; y el otro directamente, debaxo de nuestros pies, y se llama *Nadir*.

5.º Los Puntos de los *Solsticios*, que son dos puntos que se consideran en los *Trópicos*: el uno es el *Solsticio de Estío*, en el primer grado de *Cancer*; y el otro es el *Solsticio de Invierno*, en el principio de *Capricornio* (1).

6.º Los Puntos de los *Equinoccios*,  
que

---

(1) Llámense estos puntos *solsticiales*, porque quando el Sol llega á cada uno de ellos, como que se para, y vuelve atrás para caminar ácia el otro.

que son dos Puntos del *Equador*; el uno en el primer grado de *Aries*, para el *Equinoccio de la Primavera*, ó *vernal*; y el otro en el primer grado de *Libra*, para el *Equinoccio del Otoño*, ó *autumnal* (1).

7.º Los Puntos *Cardinales*, que son 4 puntos, descritos sobre el *Horizonte*, apartados cada uno del otro 90 grados. Desde estos puntos soplan los Vientos principales, que son: *Norte*, *Medio-día*, *Oriente*, y *Occidente*. Fig. 2.

Observacion.

Además de estos 4 Puntos, se divide el *Horizonte*, para el conocimiento de los Vientos, en otros 28,

---

(1) Llámense *Equinocciales*, estos puntos, porque quando el Sol llega á ellos, hace los dias iguales con las noches, por toda la Tierra, excepto para los que habitan, ó pueden habitar, debaxo de los Polos.

28, que todos son 32. Estos se subdividen en 64, del mismo modo que se divide el *Circulo máximo*, de la *Esfera del Mundo*, que representa al *Horizonte*. De cada uno de estos puntos sopla un Viento, aunque hay tantos, como puntos de *Horizonte*, cuyos nombres, y rumbos, muestra la Tabla siguiente, por lo que pertenece al *Occéano*, pues en el *Mediterráneo*, se llaman de otro modo

*Tabla de los Vientos, segun consta de  
la Rosa náutica.*

Este es un Círculo, dividido en 4 Quadrantes, cada uno de 90 grados, que hace los 360, en que se divide todo Círculo *Fig. 2.<sup>a</sup>*

Los 4 primeros se llaman *cardinales* (1), y son:

<i>Nord, ó Septentrion.</i> . . . . .	1.
<i>Sud, ó Medio-día.</i> . . . . .	17.
<i>Est, Oriente, ó Levante</i> . . . . .	9.
<i>Ouest, Occidente, ó Poniente.</i> . . . . .	25.

Los 4 siguientes se llaman *colaterales* (2), y son:

<i>Nord-Est.</i> . . . . .	5.
<i>Nord-</i>	

(1) Estos están opuestos, y distante uno de otro, 90 grados, ó un Quadrante.

(2) Estos están entre los 4 primeros, á igual distancia, cada uno, del *cardinal*, 45 grados.

*Nord-Ouest* . . . . . 29.

*Sud-Est* . . . . . 13.

*Sud-Ouest* . . . . . 21.

De los ocho siguientes, cada uno está situado entre un Viento *cardinal*, y un *colateral*, teniendo un nombre compuesto de los nombres de los dos: y así tienen los siguientes:

*Nord Nord-Est* . . . . . 3.

*Nord Nord-Ouest* . . . . . 31.

*Sud Sud-Est* . . . . . 15.

*Sud Sud-Ouest* . . . . . 19.

*Est Nord-Est* . . . . . 7.

*Est Sud-Est* . . . . . 11.

*Ouest Nord-Ouest* . . . . . 27.

*Ouest Sud-Ouest* . . . . . 23.

Los 16 últimos, se colocan entre estos, y toman su nombre del Viento *cardinal*, y de un *colateral*, que son *Quartas*.

El nombre de cada uno comienza por el del Viento, cerca del qual

se halla , y acaba con el otro del Viento que está mas apartado ; y el modo menos confuso de distinguirlos , y nombrarlos , es diciendo:

<i>Nord-Quarta al Nord-Ouest.</i> . . .	32.
<i>Nord-Quarta al Nord-Est.</i> . . .	2.
<i>Nord-Ouest Quarta al Nord.</i> . . .	30.
<i>Nord-Est Quarta al Nord.</i> . . .	4.
<i>Nord-Ouest Quarta al Ouest.</i> . . .	28.
<i>Nord Est Quarta al Est.</i> . . .	6.
<i>Ouest-Quarta al Nord-Ouest.</i> . . .	26.
<i>Est-Quarta al Nord-Est.</i> . . .	8.
<i>Ouest-Quarta al Sud-Ouest.</i> . . .	24.
<i>Est-Quarta al Sud-Est.</i> . . . .	10.
<i>Sud-Ouest Quarta al Sud-Ouest.</i> . . .	22.
<i>Sud-Est Quarta al Est.</i> . . . .	12.
<i>Sud-Ouest Quarta al Sud.</i> . . . .	20.
<i>Sud-Est Quarta al Sud.</i> . . . .	14.
<i>Sud-Quarta al Sud-Ouest.</i> . . . .	18.
<i>Sud-Quarta al Sud-Est.</i> . . . .	16.

*Estos Vientos por el órden que tienen  
en la Flor, ó Rosa náutica, y nombres  
que les dan, con las letras iniciales,  
son los siguientes:*

1. N. Nord.
2. N.  $\frac{1}{4}$  N. E. Nord Quarta al Nord-  
Est.
3. N. N. E. Nord-Nord-Est.
4. N. E.  $\frac{1}{4}$  N. Nord-Est Quarta al  
Nord.
5. N. E. Nord-Est.
6. N. E.  $\frac{1}{4}$  E. Nord-Est Quarta al  
Est.
7. E. N. E. Est Nord-Est.
8. E.  $\frac{1}{4}$  N. E. Est Quarta al Nord-  
Est.
9. E. Est.
10. E.  $\frac{1}{4}$  S. E. Est Quarta al Sud-  
Est.
11. E. S. E. Est Sud-Est.

12. S. E.  $\frac{1}{4}$  E. Sud-Est Quarta al Est,
13. S. E. Sud-Est,
14. S. E.  $\frac{1}{4}$  S. Sud-Est Quarta al Sud.
15. S. S. E. Sud-Sud Est,
16. S.  $\frac{1}{4}$  S. E. Sud Quarta al Sud Est.
17. S. Sud,
18. S.  $\frac{1}{4}$  S. O. Sud Quarta al Sud-Ouest,
19. S. S. O. Sud-Sud-Ouest,
20. S. O.  $\frac{1}{4}$  S. Sud-Ouest Quarta al Sud.
21. S. O. Sud-Ouest,
22. S. O.  $\frac{1}{4}$  S. O. Sud-Ouest Quarta al Sud-Ouest,
23. O. S. O. Ouest-Sud-Ouest,
24. O.  $\frac{1}{4}$  S. O. Ouest Quarta al Sud-Ouest,
25. O. Ouest,
26. O.  $\frac{1}{4}$  N. O. Ouest Quarta al Nord-Ouest,
27. O. N. O. Ouest Nord-Ouest.

28. N. O.  $\frac{1}{4}$  O. Nord-Ouest Quarta al  
 Ouest.  
 29. N. O. Nord-Ouest.  
 30. N. O.  $\frac{1}{4}$  N. Nord-Ouest Quarta al  
 Nord.  
 31. N. N. O. Nord-Nord Ouest.  
 32. N.  $\frac{1}{4}$  N. O. Nord Quarta al Nord-  
 Ouest.

En la Tabla que sigue, se ponen  
 estos Vientos segun se nombran ge-  
 neralmente en el *Occéano*.

7. Güego.  
 8. Quarta del Levante al Güego.  
 9. Levante.  
 10. Quarta del Levante al Levante.  
 11. Levante Levante.  
 12. Quarta del Levante al Levante.  
 13. El Levante.  
 14. Quarta del Levante al Medio-  
 dia, ó Aliento.  
 15. Medio-dia, Levante, ó Zircoc.  
 16. Quarta del Medio-dia al Levante.  
 17. Medio-dia.  
 18. Quarta del Medio-dia al La-  
 vante, ó Lavoccho.

*En el Mediterráneo se dan otros nombres á estos Vientos, y son:*

1. Tramontana.
2. La Quarta de Tramontana al Griego.
3. Griego y Tramontana.
4. Quarta del Griego á Tramontana.
5. Griego.
6. Quarta del Griego al Levante.
7. Griego y Levante.
8. Quarta del Levante al Griego.
9. Levante.
10. Quarta del Levante al Isseroc, ó Sciroco.
11. Levante Isseroc.
12. Quarta del Isseroc al Levante.
13. El Isseroc.
14. Quarta del Isseroc, al Medio-día, ó Austro.
15. Medio-día, Isseroc, ó Sciroco.
16. Quarta del Medio-día al Isseroc.
17. Medio-día.
18. Quarta del Medio-día al Labech, ó Liveccio.

19. Medio-día , y Labech , ó Liveccio.
20. Quarta de Labech al Medio-día.
21. Labech , Liveccio , ó Garbin.
22. Quarta del Labech al Poniente.
23. Poniente Labech.
24. Quarta del Poniente al Labech.
25. Poniente.
26. Quarta del Poniente al Maestro.
27. Poniente y Maestro.
28. Quarta del Maestro al Poniente.
29. Maestro.
30. Quarta del Maestro á Tramontana.
31. Maestro , y Tramontana.
32. Quarta de Tramontana al Maestro.

Los nombres antiguos latinos, ó Greco-latinos de estos, son:

1. Septentrio, y por algunos, Boreas.
2. Hiperboreas, Hipaquilo, Gallicus.
3. Boreas, seu Aquilo.
4. Mesoboreas, Mesaquilo.
5. Arctapeliotes, Borapeliotes, Grecus.
6. Hipocetias.
7. Caecias, ó Hellespontius.
8. Mesocaecias, Carbas.
9. Subsolanus, Solanus, Apeliotes, entre algunos, Eurus.
10. Hipeurus, ó Hipereurus.
11. Eurus, ó Vulturnus.
12. Meseurus.
13. Notapeliotes, Eurus, entre algunos, Euroauster.
14. Hipophaenex.
15. Phaenix, Phaenicias, Leuconutus, Gangeticus.
16. Mesophaenix.
17. Auster Notus, Meridies.
18. Hipolibonutus, Alsanus.

19. Libonotus, Notolibiscus, Africanus.
20. Mesolibonotus.
21. Notozephyrus, Notolibicus, Africanus.
22. Hipolibs, Hipafricanus, Subvesperus.
23. Libs.
24. Mesolibs, *en algunos* Mesezephyrus.
25. Zephyrus, ó Favonius.
26. Hipargestes, ó Hypocurus.
27. Argestes Caurus, Corus Lapix.
28. Mesargestes, ó Mesocurus.
29. Zephiroboreas, Borolibiscus  
Olimpias Magister.
30. Hiporcircius, ó Hypothrascias  
Sciron.
31. Circius, ó Trascias.
32. Mesocircius.

Uros del Horizonte  
1. no. 1. 1. 1.

1. Este sirve para dividirnos el  
Globo en dos Hemisferios, uno  
superior y otro inferior, y se  
divide en tres partes, a saber:  
V.

## V.

## Explicacion de los Círculos de la Esfera.

## 1.º

*Horizonte.*

1.º Este es un Círculo máximo, *n. o.* que divide la parte superior del Mundo, que vemos, *n. c. o.* de la inferior, que no vemos, *b. d.* Sus Polos son dos *puntos*, el uno que está perpendicular sobre nuestras cabezas, que se llama *Vertical*, y por los Arabes *Zenit*; y el otro, directamente opuesto, debaxo de nuestros pies, que se llama *Nadír*. *Fig. 1.ª*

*Usos del Horizonte.*

1.º Este sirve para dividirnos el *Cielo* en dos Hemisferios, uno *superior* y *visible*, y otro *inferior* é *invisible*.

2.º Para señalarnos el *Orto*, y *Ocaso* de los Astros, mostrándonos las Estrellas que siempre se nos descubren, las que no se nos manifiestan jamás, y las que aparecen, y desaparecen cada día, como resulta de las diversas posiciones de la Esfera, pág. 96. y 109.

3.º De reglarnos la longitud del día artificial, distinguiendo el *babilónico*, del *judáico*, y otros.

4.º De señalarnos los puntos *cardinales* del Mundo, y el verdadero *Oriente*, y *Occidente*, en los días de los *Equinoccios*.

5.º De hacernos conocer la elevación de Polo de qualquier Lugar, que es el arco de *Meridiano*, comprendido entre el Horizonte del Lugar, y el Polo.

#### Observacion 1.ª

El Horizonte *racional*, pág. 17. es para nosotros inmenso, por su extrema extension. El *sensible*, pá-  
gi-

gina 17, segun *Macrobio*, en un parage llano, puede extenderse á poco mas de 6 leguas, que es el espacio que puede alcanzar nuestra vista en el Plano de la Tierra. Otros extienden este diámetro á 11, otros á 9, y los mas á  $4\frac{1}{2}$ , por quanto siendo un grado de Círculo máxîmo, en la Tierra, de  $17\frac{1}{2}$  leguas *españolas*, 15 *alemanas*, y 20 *francesas* (\*); y conteniendo éste, 700 estadios, se sigue que 360 estadios hacen 8 leguas *alemanas*, poco mas ó menos; y por consiguiente no puede nuestra vista extenderse á mas de 4 leguas al rededor, respecto que en los 360 estadios, sube la elevacion de la superficie de la Tierra, hasta casi 250 pies, con la qual, impedida nuestra vista, no puede registrar mas adelante.

Quánto sea este diámetro del Horizonte *visible* en la Tierra, ó nuestra

---

(\*) Pág. 5.

tra línea *visual*, á un punto apartado de Tierra, sin obstáculo alguno de Montañas, ú otro impedimento, no se ha podido hasta ahora averiguar.

○ *Proclo* juzga que es de 1000 estadios, esto es, de 125 millas *italianas*, que son casi 40 leguas; pero esto es excesivo, y es necesario reducirlo á una 5.<sup>a</sup> parte, y convenirá con los mas de los Autores, que dan á la extension de nuestra vista en un lugar llano y despejado, 23, ó 24 millas, que son como 8, ó 9 leguas; y esta es la mayor extension del diámetro del Horizonte *visible*.

### Observacion 2.<sup>a</sup>

Por la interseccion del *Zodiaco*, y *Horizonte*, resultan, en éste, 3 clases de *Orto*, y *Ocaso*, en los Astros, y Planetas.

1.<sup>o</sup> *Orto*, y *Ocaso*, del Estío; el *Orto* se hace ácia el *Trópico* del Estío, que es el de *Cancer*, en el cuadrante

orien-

oriental septentrional del Horizonte.

El *Ocaso* se hace ácia el mismo *Trópico*, en el cuadrante occidental septentrional del Horizonte.

2.<sup>o</sup> *Orto*, y *Ocaso* del *Equinoccio*, porque sucede en el mismo punto de la interseccion del *Equador*, y *Horizonte*.

El *Orto* en el *Horizonte* oriental, y el *Ocaso* en el occidental.

3.<sup>o</sup> El *Orto*, y *Ocaso* de *Invierno*; el *Orto* ácia el *Trópico* de *Invierno*, que es el de *Capricornio*, en el cuadrante oriental meridional del *Horizonte*; y el *Ocaso* en el mismo *trópico*, en el cuadrante meridional occidental.

De aqui resultan diversos arcos de *Horizonte*, que llaman *grados de amplitud ortiva*, y *occidua*.

Y ésta es de quatro maneras:

1.<sup>a</sup> *Amplitud ortiva*, que se cuenta en el *Horizonte*, desde el *Equador*, ácia el *Polo boreal*; y en este caso se llama *Amplitud ortiva*, *septentrional*, ó *boreal*.

2.<sup>a</sup> *Amplitud occidua septentrional*, que se cuenta desde el *Equador*, ácia el *Septentrion*, en el *Quadrante occiduo boreal* del *Horizonte*.

3.<sup>a</sup> *Amplitud ortiva meridional*, que se cuenta desde el *Equador*, hasta el *Trópico* de *Invierno*, en el *Quadrante oriental meridional* del *Horizonte*.

4.<sup>a</sup> *Amplitud occidua meridional*, que se cuenta desde el *Equador* al mismo *Trópico*, en el *Quadrante austral occidental* del *Horizonte*.

### Meridiano.

Este es un *Círculo máxîmo*, *c. b. d. a*, que se supone pasar perpendicularmente por los dos *Polos*, y por el *Zenit*, y *Nadir* de un *Lugar*, del qual es *Meridiano*, dividiendo al *Mundo* en dos partes iguales, una

*oriental*, y otra *occidental* (1).

Los Polos de este Círculo son los puntos del verdadero Oriente, y Occidente, en el Horizonte (2).

*Usos*

(1) En el *Globo celeste*, y *Esfera armilar*, como tambien en el *terrestre*, pág. 13. se señala el *Meridiano*, con un Círculo grueso de bronce, por debaxo del qual se da bueltas al *Globo*, y *Esfera*, en sus diferentes usos. La anchura de este Círculo se divide en varios intervalos, donde se ven unas cifras, que señalan el número de grados, para contar la latitud, ácia uno y otro Polo.

(2) Para conocer el *Meridiano* en la *Esfera natural* es necesario imaginarse la mitad de un Círculo máxîmo, pasando por el centro del Sol, á la hora del Medio día, y por el *Zenit* del Lugar donde uno se halla, yendo á terminar este semicírculo, por una y otra parte, en el Horizonte.

Este semicírculo, que divide la mitad visible del Cielo en dos partes iguales, es verdaderamente el *Meridiano* de este Lugar; y el otro semicírculo, desde el Horizonte abaxo, que pasa por el *Nadir*, es el *Meridiano* de los *Antípodas*, pág. 122.