

Partes del mundo.	REJIONES.	FAMILIAS.	Lenguas i DIALECTOS.
América del Sud.	Orinoco — Amazonas..	<i>Caribe-tamanaca</i> .....	—Caribe, tamanaco, etc.
		<i>Saliva</i> .....	—Salivo, etc.
		<i>Cavere-maipure</i> .....	Maipure, moxos, guaypunapis, etc.
		<i>Yarura</i> .....	—Yarura, etc. Además, las lenguas oyampis, guharibos, maquiritara, otamaca, manitivitana, chibcha, cunacona, etc.
		Guatemala..	<i>Máya-quiche</i> ..
América del Norte.	Altiplanicie de Anahuac.	<i>Mejicana</i> ....	—Azteca o mejicano, cora, etc. Además, las lenguas mixteca, zapoteca, totonaca, othomí, tarasca, etc.
		Id. central i de los países limítrofes al E. i al O....	<i>Tarahuamara</i> .....
	<i>Panis-arrapahoes</i> .....		—Panis, arrapahoes, keres, tetan, etc.
	<i>Caddos</i> .....		—Caddos, etc. Además, las lenguas cinaloa, moqui, apaches, etc.
	Missouri-columbiana.	<i>Columbiana</i> ..	—Columbiano superior e inferior, etc.
		<i>Siux-osage</i> ..	—Siujo, maha, minetares, osage, etc. Además, las lenguas susen, paegana, etc.
	Allegánica i de los lagos.....	<i>Mobila-natches</i> .....	—Natches, muskoghge, chikksah, checrake, chaktah, etc.
		<i>Woccons-Katahba</i> .....	—Katahba, etc.
		<i>Iroquesa</i> .....	—Mahawk, huron, oncida, etc.
	Costa Occidental...	<i>Ennape</i> .....	—Sawanú, saki-ottogami, delaware, mohgan-abenaqui, algonquino, chippeways, knistenú, cheppewian propio, tacullies, etc. Además, las lenguas timuacana, bahamá, etc.
<i>Waicure</i> .....		—Waicure, etc.	
<i>Cochimi-lyamona</i> .....		—Cochimi propio, etc.	

Partes del mundo.	REJIONES.	FAMILIAS.	Lenguas i DIALECTOS.
América del Norte.	Costa-Occidental...	<i>Matalan-quirota</i> .....	—Matalan, etc.
		<i>Kolucha</i> .....	—Kolucho propio, tchinkitano, etc. Además, las lenguas pericú, killamaks, noulka o wakash, ngaljakhmutzi, kinaitze, etc.
	Boreal.....	<i>Esquimales</i> ..	—Esquimal propio, tchugatche-konega, aleutiano, aglemute americano, i tchukche propio o asiático.

## SECCION IV.

## NOCIONES ELEMENTALES

SOBRE LA CONSTRUCCION DE LAS CARTAS JEORAFICAS.

## 454

## DIVISION DEL TRABAJO.

- 1º Trazado de un cuadro.
- 2º Trazado de las escalas.
- 3º Trazado de los meridianos i de los paralelos.
- 4º Modo de colocar los puntos.
- 5º Reduccion i dibujo.

## 455

## I. TRAZADO DE UN CUADRO.

(Fig. 19.) Los primeros principios de geometria dan el medio de bajar una perpendicular sobre una linea



recta; sin embargo, para evitar el recurrir a esta ciencia, indicaremos el procedimiento que se considera como mas exacto.

Tírese una línea indefinida AB sobre el papel que se quiera emplear, márquese un punto  $m$  en medio de esta línea que se toma por base, i con una abertura de compas igual a la mitad de la longitud del cuadro que se desea obtener, márquese a la izquierda un punto A i a la derecha un punto B del punto  $m$ ; hecho esto, fijese una punta del compas en uno de los puntos extremos, i con una abertura poco mas o menos igual a los  $\frac{3}{4}$  de la base, describese un arco de círculo; fijando en seguida la punta del compas en el otro punto extremo, se describe otro arco de círculo que corta al primero en el punto  $m'$ ; se hace entonces pasar una línea por esta interseccion i el medio  $m$ , i se tendrá la perpendicular  $mm'$ , que será el meridiano principal de la carta. Para asegurarse de que esta línea es perfectamente perpendicular, se describen con diferentes aberturas de compas dos o tres arcos de círculos que se corten dos a dos como los primeros; la línea  $mm'$  debe pasar por todas las intersecciones de estos arcos. Bajada ya la perpendicular, con una abertura de compas igual a la altura AD, que es la que se quiere dar al cuadro, se describen arcos de círculo de cada uno de los puntos A,  $m$ , B, i fijando la punta del compas en  $m'$  con una abertura igual a  $mB$ , se describen a derecha e izquierda arcos de círculo que vienen a cortar a los primeros en los puntos D i C: por todas estas intersecciones i por los puntos A i B se tiran líneas rectas que formarán el cuadro pedido (fig. 19).

## 456

## II. TRAZADO DE LAS ESCALAS.

Las escalas sirven para trasportar al papel las medidas tomadas sobre el terreno.

La escala varia segun la magnitud que se quiere dar a la carta, i la estension del pais que se desea representar.

Se ha propuesto construir una escala con 100,000 milésimas, es decir, un metro sobre el papel, para representar 100,000 metros sobre el terreno.

Siendo mui grandes para el uso habitual las escalas de un metro, se ha convenido en hacerlas mas pequeñas, tomando por base la décima parte del metro, es decir, un decímetro, que se subdivide en centímetros i milímetros.

Para conocer la relacion i construir la escala, se dice: si un metro representa 100,000 metros, un decímetro representará 10,000 metros; tomando entonces la longitud de un decímetro i fijándola en el papel se tienen de este modo 10,000 metros; subdividiendo en seguida esta longitud en 10 partes, se tendrá el valor de 1,000 metros; despues de haber hecho la division en 10 partes, se toma una de estas partes que se coloca a la izquierda de la primera division; i subdividiendo esta parte en diez, se tiene divisiones que cada una vale 100 metros: esta última division forma el talon de la escala, i no cuenta en la numeracion sino para espresar los décimos (fig. 20).

Si necesitamos construir una escala de modo que tengamos decenas de metros, se da aquella una altura mayor i se divide esta altura en 10 partes (fig. 21). En el talon de la escala se junta por una línea oblicua el punto marcado 0 en la línea superior con el



punto marcado 1 en la inferior, i así de los demás. Cada punto de interseccion del talon sobre la línea superior marca una division de 100 metros; por medio de estas líneas oblicuas, se tienen 10 metros de mas sobre la segunda línea horizontal, 20 sobre la tercera, i así sucesivamente.

Si se quieren encontrar sobre esta escala 4,550 metros, se coloca una punta del compas sobre la vertical marcada 4 en la horizontal marcada 5, i se fija la otra punta sobre la interseccion de esta horizontal con la oblicua 5 en la línea superior, entonces se tendrán 4,000 metros por las cuatro partes de la escala, 500 por las cinco divisiones del talon, i 50 de mas por el acrecimiento producido por la oblicuidad de la línea 5, lo que hace por todo 4,550. Se concibe fácilmente que se pueden tener, con una construccion semejante, escalas de un millonésimo, de un tresmillonésimo, es decir, diez o treinta veces mas pequeñas; para lo cual bastaria tomar una medida 10 o 30 veces mas pequeña i dividirla de la misma manera.

Se encontrarán en esta escala todas las medidas jeográficas, averiguando sus relaciones con el metro, para lo cual véase en la página siguiente la tabla instructiva.

Se construyen ordinariamente en las cartas las escalas de miriámetros o 10,000 metros, de leguas i de millas.

Por medio de la escala, se encuentran fácilmente todas las distancias en línea recta, de los puntos marcados en la carta. Para conocer, por ejemplo, la distancia de Cartajena a Mompos, se coloca sobre cada ciudad una punta del compas, i esta abertura que sufren las ramas del instrumento llevada sobre la escala de las leguas, demuestra que Cartajena dista de Mompos en línea recta 27 leguas españolas de  $17\frac{1}{2}$  al grado.

Las medidas que sirven para valuar las distancias se llaman *medidas itinerarias*, las cuales no son las mismas para todos los países.

## 457

## COMPARACION DEL METRO CON LAS MEDIDAS DE DIFERENTES PAÍSES.

	Metros. Centímetros	
	—	—
La legua colombiana es igual a.....	5,000	•
La legua de España, de $17\frac{1}{2}$ al grado, igual a.	6,349	20
La legua ordinaria de Francia, de 25 al grado, igual a .....	4,444	40
La legua marina, de 20 al grado, igual a....	5,555	50
La milla de Alemania, de 15 al grado, igual a	7,407	20
La milla de Inglaterra, cerca de 69 al grado, igual a.....	1,617	70
La milla jeográfica, de 60 al grado, igual a..	1,851	80
La wersta rusa .....	1,292	•
La milla griega .....	1,292	•
El estadio ejipto.....	222	20
El estadio olimpico.....	184	60

## 458

## CARTAS.

Siendo la tierra redonda, no se la puede representar exactamente sino por medio de un globo; pero por diversos procedimientos se puede venir a figurar su superficie sobre un plano, conservando aproximativamente la relacion de las distancias.

Estas representaciones son o *totales* o *parciales*: a una representacion total se da el nombre de *mapamundi*; a las parciales, el de *mapas, o cartas, jenerales o parciales*.



Entre un globo i un mapamundi hai la misma diferencia que entre una estatua i un cuadro. El globo representa verdaderamente la tierra; pero el mapamundi, que es una superficie plana, no puede representar un cuerpo esférico. Con todo, para indicar la convexidad esférica de la tierra, se arquean los paralelos i meridianos, como se verian si se estuviese situado a una distancia infinita.

Otro jénero de mapamundi es el llamado *plano* o de *Mercator*, del nombre del matemático que lo inventó. Los meridianos son en él líneas rectas equidistantes, cortadas perpendicularmente por los paralelos al ecuador; pero los intervalos que separan estos, crecen, a medida que se avanza hácia los polos, en una relacion precisamente inversa de la que sigue sobre el globo la disminucion de los grados de longitud. De esto resulta que las dimensiones relativas de las diversas partes del globo, se alteran en proporcion a su distancia del ecuador, i por ejemplo, las rejones polares adquieren un grandor considerable; pero sus contornos quedan perfectamente exactos. Esto basta a los marinos para quienes se han levantado estas cartas.

Como no es posible representar en un mapamundi todos los pormenores de los países, a no ser que se le den unas dimensiones extraordinarias, se han formado cartas parciales que ofrecen la figura de partes mas o ménos considerables del globo.

Cuando las cartas representan el todo de un gran país, como la América, la Europa, se llaman *jenerales* i si representan un imperio, un reino, una república como el Austria, la Confederacion Granadina, etc., se denominan *particulares*.

Una carta *corográfica* es aquella en que se representa una provincia con sus lugares mas notables.

*Topográficas* son aquellas cartas en que están dibu-

jadas todas las habitaciones i la division de los campos de un lugar.

La disposicion de las cartas varia segun la aplicacion a que se destinen. Así serán *físicas*, cuando solo manifiesten la forma natural del terreno; *politicas*, cuando espresen la division de los estados; *administrativas*, cuando tracen las subdivisiones de estos; *hidrográficas*, si se refieren especialmente a todo lo correspondiente a la navegacion; *itinerarias*, si espresan los caminos i distancias entre los pueblos; *militares*, cuando contienen bastantes detalles para servir de base a las operaciones de la guerra; *maritimas*, cuando tienen por objeto las costas, desembocadura de los rios i posicion de los puertos, etc.

Un *atlas* es una coleccion de cartas.

Toda carta, sea cual fuere su dimension, debe estar en proporcion con la magnitud real del globo i con la parte de él que representa. Esta proporcion se indica por las escalas de que ya hemos hablado (456).

Todas las cartas, excepto el mapamundi, tienen de ordinario la forma de un rectángulo, cuyos lados indican los cuatro puntos cardinales del modo que se ha dicho (3). — Las divisiones de la longitud están marcadas en los dos lados superior e inferior; las de la latitud, en los dos lados de derecha o izquierda.

Los rios se representan en las cartas por una línea negra, sin indicar separadamente las dos riberas sino en los casos en que las dimensiones del lecho son tales que puedan apreciarse en la escala de la carta. Esta línea es tortuosa u ondeada para distinguir los rios de los canales, los cuales se designan con líneas rectas quebradas.

Los caminos se señalan por simples líneas rectas i continuas; i mejor todavía por dos líneas paralelas mui finas.



Los lindes de los estados se marcan lo más generalmente por líneas puntuadas; i con puntos mas diminutos se marcan los de sus diferentes secciones.

Las montañas se representan, o por pequeñas elevaciones en perfil, o mejor, como se ha comenzado ya a hacer, figurando a vista de pájaro las cadenas, grupos i picos de montañas, i señalando con sombras, mas o ménos cargadas, sus pendientes mas o ménos ásperas.

## 459

## III. TRAZADO DE LOS MERIDIANOS I PARALELOS.

Cuando se construye una carta, se parte del ecuador para contar los grados de latitud; i se cuentan los de longitud partiendo del primer meridiano, el cual varia en cada país, i pasa casi siempre por un observatorio. Los primeros meridianos de que mas uso se ha hecho son los de Paris, Greenwich, isla de Hierro, Viena, Cádiz, etc.

En las cartas, excepto en los mapamundis, se toma ordinariamente por *meridiano principal* la perpendicular  $m m'$  (fig. 19), levantada en el medio  $m$  de la base AB del cuadro, a una distancia conocida del primer meridiano; los otros meridianos son curvas tanto mas convexas, cuanto mas distan del meridiano principal. El primer meridiano se considera siempre numerado en 0, aun cuando él no esté visible en la carta; los otros se numeran desde 1 hasta 180 grados.

Para construir un mapamundi, se supone la esfera dividida en dos partes iguales, por el plano de un meridiano, i se le representa por dos círculos que se tocan. Si la carta es de pequeña dimension, se pueden

trazar con el compas los meridianos i paralelos del modo siguiente:

(Fig. 22). Despues de haber tirado en medio de una hoja de papel la línea horizontal MN, se marca un punto T un medio de ella; este punto es el en que se tocan los dos hemisferios. De este punto, con una abertura de compas igual al radio que se desea dar a cada hemisferio, se marcan a derecha e izquierda dos intersecciones sobre la línea MN, en los puntos  $c$  i  $c'$  i por ellos se hacen pasar las perpendiculares  $pp$  i  $p'p'$ . Haciendo centro en estos puntos de interseccion, se describen dos círculos que son tangentes el uno del otro, i que representan los dos hemisferios. La línea horizontal MN, que atraviesa los dos círculos, es el ecuador pues está igualmente distante de los polos  $pp$  i  $p'p'$ ; i las líneas verticales que van de un polo a otro, i que dividen los hemisferios en dos partes iguales, son meridianos.

Hecho todo esto, se divide cada cuarto de círculo en nueve partes, cada una de las cuales contiene 10 grados; se divide del mismo cada mitad del meridiano principal i del ecuador, i con el compas se hacen pasar arcos de círculo por los puntos correspondientes de los meridianos i de los cuartos de círculo: de este modo se obtienen los paralelos: i haciendo pasar igualmente arcos de círculo por cada punto de interseccion del ecuador i por los polos, se obtienen los meridianos.

Para describir estos arcos de círculo, se juntan por medio de una línea recta cada punto tomado en un cuarto de círculo con el punto correspondiente del meridiano. Sean, por ejemplo, los puntos  $a$  i  $b$ ; se tira una perpendicular en el medio  $d$  de la línea  $ab$  que los junta, i el punto  $o$ , donde ella corta la prolongacion del meridiano, es el centro del círculo;  $ob$  es su radio, o la abertura de compas con que se describe el para-



lelo que pasa por los puntos  $a b c$ . Haciendo igual cosa para los otros siete puntos del cuarto de círculo, se encontrarán los radios de todos los paralelos de este semicírculo. Estos ocho radios sirven para describir todos los demás paralelos del mapamundi, teniendo cuidado de escoger el mismo radio para los paralelos correspondientes.

Para encontrar el centro del arco de un meridiano, se tira una línea recta de uno de los polos al punto del ecuador por donde debe pasar el meridiano. Sea  $p g$  esta línea: se hace pasar una perpendicular por su medio  $e$ , i el punto  $f$ , en el cual corta al ecuador, es el centro desde donde se describirá el meridiano con un radio igual a  $f g$ . De este modo se hallan todos los meridianos comprendidos entre el meridiano del medio i un semicírculo; estos mismos radios sirven para construir todos los meridianos correspondientes.

Cuando no se quiera tanta exactitud en las construcciones, o cuando el mapamundi sea muy grande para emplear el compas en la proyección de los meridianos i paralelos, se puede emplear una regla flexible, la cual se coloca de modo que pase por los tres puntos dados, i se trazan así los arcos de círculo que se deseen. Si se quiere emplear un procedimiento más seguro es necesario, por medio de las tablas, trazar las intersecciones de cada grado (como se verá adelante), i por todas estas intersecciones, tirar las líneas que formen la curva que se busque.

Para trazar los meridianos i los paralelos en las cartas *generales* i *particulares*, se determinan los puntos de intersección de estas curvas. Existen tablas expresamente calculadas para esto, que dan en metros las distancias de cada punto al primer meridiano, i a la perpendicular tirada a la misma latitud sobre este meridiano: según estas tablas, un punto que se halle

a  $45^\circ$  de latitud i a  $4^\circ 30'$  de longitud del meridiano de Paris, estará a 354,519 metros de este meridiano, i a 9,846 metros de la perpendicular levantada sobre este meridiano a  $45^\circ$  de latitud,

Este es el medio de obtener los puntos de intersección de los meridianos i de los paralelos. Para fijar estas intersecciones en el papel i formar las curvas, se escoge primero una escala; en seguida se construye un cuadro que encierre la carta o una parte de la carta proyectada, se traza el meridiano del medio, i se marcan en cada ángulo del cuadro las distancias en metros al meridiano i a una perpendicular levantada sobre este mismo meridiano.

Para encontrar cada punto de intersección de los meridianos i paralelos, el punto  $s$  por ejemplo, se toma sobre la escala la distancia de este punto al meridiano del medio de la carta, tal como se halla marcada en las tablas. Sea  $m d$  esta distancia; se fija con el compas en la altura i en la base del cuadro, en los puntos  $d$  i  $d'$  partiendo de los puntos  $m'$  i  $m$ ; se toma en seguida la distancia del punto  $s$  al lado  $AB$  i al lado  $DC$ , perpendiculares al meridiano; se le trasporta a los lados  $AB$  i  $BC$  del cuadro; de  $B$  a  $o$  i de  $A$  a  $f$ , se tiran las rectas  $d d'$  i  $f o$ , i el punto de intersección  $s$  es el que se busca.

De este modo se encuentran todos los puntos de intersección de los meridianos i paralelos, i por todas estas intersecciones se hacen pasar líneas que forman las curvas pedidas (véase fig. 19). Algunos para abreviar este procedimiento se contentan con buscar tres puntos para cada curva, i luego describen esta por medio de la regla flexible del modo que se ha indicado arriba.

Cuando se copia una carta, si se emplea la misma escala, se abrevia mucho la construcción, tomando con el compas todas las medidas necesarias del mo-



delo; si la escala es diferente, es preciso construir la escala de la nueva carta, i dividirla del mismo modo que de la escala de la carta que se copia: entonces se encontrarán con facilidad todas las distancias proporcionales de los puntos de la carta.

## 460

## IV. — MODO DE COLOCAR LOS PUNTOS

Las posiciones de los diferentes puntos del globo se calculan, sea en metros, por distancia al meridiano i a la perpendicular, sea en grados, por longitud i latitud.

En el primer caso, se les determina de la misma manera que los puntos de interseccion de los paralelos.

En el segundo caso, es decir, para colocar los puntos segun los grados de latitud i de longitud dados, se reducen los minutos i los segundos a metros o toesas, segun el valor del grado, i se opera partiendo de cada grado trazado en la carta como para las distancias al meridiano i a la perpendicular, tomando las distancias en la escala.

Se emplea tambien otro medio igualmente precioso, pero mas pronto; este es el compas de proporcion. Cada rama de este compas está dividida ordinariamente en 200 partes, desde un mismo punto que sirve de centro.

Dada en grados, minutos i segundos la posicion de los puntos que se quieren colocar, se abre el compas de proporcion de modo que los puntos marcados 60 sobre sus dos ramas queden separados por una distancia igual a un grado de latitud, i se toma, con un compas ordinario, la distancia que se encuentra entre

los dos puntos del compas de proporcion, que marquen un número correspondiente al de minutos pedido. Así, para 30 minutos, se tomará la distancia de los dos puntos marcados 30 en las ramas de dicho compas; si se quieren tener  $30^{\circ} 38' 0 30 \frac{1}{2}$  grados, se tomará la distancia que existe entre el punto 30 de una rama i el 31 de la otra.

Supongamos que se quiere colocar un punto a  $30^{\circ} 25' 3''$  de latitud, i a  $27^{\circ} 30' 15''$  de longitud. Habiendo tomado con un compas ordinario la dimension de un grado de latitud, se abre el compas de proporcion hasta que las dos puntas del primero esten colocadas sobre el número 60; se toma la distancia de los dos puntos marcados 25 i 26, i se trasporta a los dos meridianos mas próximos al punto que se busca, partiendo de los  $30^{\circ}$  de latitud. Se tira luego un paralelo por los puntos que se acaban de determinar, se toma con el compas ordinario la magnitud de un grado de este paralelo, i se abre de nuevo el compas de proporcion, hasta que cada una de las puntas del compas ordinario esté sobre 60; de este modo se obtiene la dimension del grado de longitud a la altura de la latitud dada; para los  $30'$  i  $15''$  se toma la distancia de los dos puntos opuestos 30 i  $30 \frac{1}{2}$  en el compas de proporcion, i se marca esta distancia en el paralelo, partiendo de los  $27^{\circ}$  de longitud; de este modo el punto queda enteramente determinado.

Si la escala de la carta es tan grande que no se pudiese marcar la magnitud del grado en el compas de proporcion (que, para dar medidas exactas, no debe formar un ángulo mayor de  $45^{\circ}$ ), en este caso se tomará una parte exacta del grado, la cual se llevará del mismo modo al compas; i viendo los puntos que abraza el minuto, se encontrarán por una operacion mui simple las distancias que se busquen.



## 461

## V. — REDUCCION I DIBUJO.

Habiendo ya trazado el cuadro, los meridianos i paralelos, i colocado los puntos, no falta mas que copiar una carta, sea de igual magnitud, sea mas pequeña o mas grande. Este trabajo se hace dividiendo un grado, en el orijinal i en la copia, en un mismo número de cuadrados, i designando con el lápiz, en uno de los cuadrados de la copia, lo que existe en el cuadrado correspondiente del orijinal; cuando se ha concluido la reduccion con el lápiz, se asegura el dibujo con tinta de china, se colocan en seguida las denominaciones, las montañas, las aguas, etc., i la carta queda terminada.

## SECCION V.

## I. — NOCIONES

## SOBRE EL GLOBO TERRESTRE.

## 462

## DEFINICION, ORIEN I DESCRIPCION.

Segun lo hemos ya indicado (páj. 469), el *globo terrestre artificial* es un cuerpo redondo i sólido sobre el cual están representadas con la debida proporcion todas las partes de la tierra i de las aguas. Este

globo, que puede ser de madera, de cobre o de carton, tiene marcados convenientemente los diferentes círculos que los jeógrafos consideran en la tierra, como son, el ecuador, los meridianos, la ecliptica, etc.

Anaximandro, discipulo de Tháles en la escuela de Mileto, fué el primero que concibió el movimiento diurno de la tierra i el que la supuso redonda, inventando en seguida el modo de representar sobre un cuerpo esférico todas las partes conocidas en su tiempo. Su invencion se ha ido perfeccionando con el trascurso del tiempo hasta el punto en que hoi se halla.

Hai una barra metálica que atraviesa el globo pasando por su centro i terminando en dos puntos opuestos llamados *polos*; los extremos de esta barra que representa el *eje* de la tierra, pasan por dos agujeros hechos en dos puntos diametralmente opuestos en la circunferencia de un círculo máximo de cobre o de madera que hace veces de meridiano. Dispuesto de este modo el globo jira libremente sobre su eje por debajo del meridiano; i como todos los lugares del globo pueden por este medio llevarse sucesivamente a dicho círculo, se ha dado a este el nombre de *meridiano comun*.

El meridiano comun está graduado de la manera siguiente: despues de haber sido dividido en cuatro partes iguales, del ecuador a los polos, cada una de estas partes se ha subdividido en 90 grados, partiendo siempre del ecuador, i estos grados están marcados con líneas i por números de 10 en 10. Es en este círculo que se cuentan los grados de latitud de todos los lugares de la tierra.

Otro círculo máximo construido de madera i sostenido por piés de la misma materia, representa el *horizonte racional*. Sobre este círculo están trazados otros dos, de los cuales el uno se ha dividido en 360 partes iguales que representan los grados de los 12 signos