

Escuela de Magisterio

49

~~Napal, España~~
~~Escuela de Magisterio~~

GEOGRAFÍA FÍSICA

de
Napal, España

Pamplona año 1901.

[Handwritten signature]

NOCIONES

DE

GEOGRAFÍA FÍSICA

POR

D. Santiago Moreno Rey,

CATEDRÁTICO DE MATEMÁTICAS DEL INSTITUTO DE MÁLAGA

MADRID

IMP. DE LA VIUDA É HIJA DE GÓMEZ FUENTENEbro,
Calle de Bordadores, núm. 10

1900

GEOGRAFÍA FÍSICA

PRELIMINARES

1. Geografía física.

Geografía física es la parte de la Geografía general en que se da á conocer la naturaleza de la Tierra, el aspecto de su superficie y los fenómenos que en esta se verifican.

2. Formación de la Tierra.

Según la teoría más admitida, la materia cósmica diseminada por el espacio fué condensándose por la atracción mutua de sus átomos hasta formar una *nebulosa*, dotada de un rápido movimiento de rotación, de la cual se desprendieron fragmentos esféricos en estado ígneo, constituyendo *estrellas*, una de las cuales debió ser la Tierra; ésta, en estado de fluidez y conservando el movimiento de rotación adquirido, tomó la forma esferoidal, al mismo tiempo que su superficie adquiría, por enfriamiento, cierta consistencia que fué aumentando gradualmente hasta dar lugar á un cuerpo opaco, *planeta*, de cuyo interior continuaron desprendiéndose gases que, al mezclarse en determinadas condiciones, produjeron un cuerpo líquido, *el agua*, y otro que conservó el estado gaseoso, *el aire*.

3. Constitución física de la Tierra.

La Tierra está constituida por un núcleo central ígneo, llamado *endosfera*, una cubierta sólida, llamada *corteza terrestre*, en cuyas depresiones se han ido depositando las aguas, y una envoltura gaseosa, llamada *atmósfera*.

Es propiedad del Autor.

Rafael González

DE LA ENDOSFERA

4. Endosfera ; su composición y magnitud.

La endosfera está constituida por sustancias minerales en estado de fusión, á una temperatura inconcebible por lo elevada, encerradas en la corteza terrestre. La endosfera ocupa la mayor parte del volumen de la Tierra, pues afectando una forma aproximadamente esférica concéntrica con la de nuestro globo, su radio es las 995 milésimas del de éste, que ya conocemos. (*Geografía astronómica*, 49.)

5. Pruebas de la existencia de la endosfera.

La existencia de la endosfera se prueba por los hechos siguientes, repetidamente observados: el aumento de temperatura, á razón de un grado próximamente por cada 33 metros que se profundiza en la corteza terrestre, á partir de los 20 á los 25 metros, la aparición de manantiales de aguas termales, y las erupciones volcánicas de que nos ocuparemos más adelante.

DE LA CORTEZA TERRESTRE

GENERALIDADES SOBRE LA CORTEZA TERRESTRE

6. Formación de la corteza terrestre: su estructura y espesor.

La envoltura de la endosfera, que en su principio ofrecía una débil consistencia, fué adquiriéndola mayor por la superposición de capas que se fueron formando á causa del continuado enfriamiento de la masa del núcleo central y de la sedimentación de materias disueltas en las aguas.

En la Geología (ciencia donde tiene su natural y completo desarrollo el estudio de la constitución de la Tierra) se consideran en la corteza terrestre cinco envolturas principales llamadas *terrenos geológicos*, que, enumerados en el orden de su formación, se denominan: *crystalino*, *primario*, *secundario*, *terciario* y *cuaternario*, formados, á su vez, por otras capas secundarias.

El terreno cristalino llámase también *azoico*, (sin vida), porque en él no se hallan restos de seres orgánicos, en razón á que se formó por la cristalización de sustancias minerales del núcleo central. Las capas secundarias de los demás terrenos toman distintas denominaciones en relación con los seres orgánicos que sucesivamente han ido apareciendo, á juzgar por los vestigios de ellos encontrados á distintas profundidades. De esto se ha venido á deducir que la especie humana no apareció hasta la completa formación del terreno terciario, y que al diluvio universal fué debida la del cuaternario, caracterizado por los restos de animales y plantas de especies que hoy existen.

El espesor de la corteza terrestre está calculado ser de 5 á 6 milésimas del radio de la Tierra, ó sea de 30 á 40 kilómetros; lo que acusa el transcurso de millares de siglos desde el principio de su formación.

7. Partes que hay que considerar en la superficie de la Tierra.

De lo expuesto se desprende que en la superficie de la Tierra hay que considerar una parte sólida, *las tierras*, y otra líquida, *las aguas*, que, acumuladas en grandes masas, constituyen los mares.

8. Relación en que se encuentran las tierras y los mares; su distribución.

La extensión de las tierras en la superficie de nuestro globo es tres veces menor que la de los mares; pero su distribución en los dos hemisferios no guarda esta relación, de 1 á 3, de la totalidad de aquellas y de estas, sino que en el boreal es de 1 á 1,50 y en el austral de 1 á 6,80, lo que hace ver que en el primero están casi equilibradas la extensión terrestre y la marítima, al paso que en el segundo predomina ésta notablemente.

9. Contorno y relieve de las tierras; altitud.

Las tierras, que constituyen la parte sólida de la corteza terrestre, ofrecen para su estudio dos puntos de vista: por su *contorno*, y por su *relieve*.

El contorno de una porción de tierra determina su configuración, vista desde arriba, á lo que se llama proyección horizontal; y el relieve determina su configuración, vista de frente, á lo que se llama proyección vertical, en la que se manifiesta la *altitud* de cada uno de los puntos del terreno, que es su altura sobre el nivel del mar.

10. Nomenclatura de las tierras por su extensión y contorno.

Las tierras, por razón de su extensión y contorno, reciben las denominaciones de *continentes*, *islas* y *penínsulas*.

11. Continentes; su número y situación.

Continente es una gran extensión de tierra rodeada por distintos mares.

Dividida desde tiempos remotos la superficie de la Tierra en cuatro grandes regiones, llamadas *partes del mundo*, con las denominaciones particulares de Europa, Asia, Africa y América, se consideraban en aquella dos continentes: el *antiguo*, formado por las tres primeras, y el *nuevo*, constituido por la última; pero en la actualidad, realizada la separación del Africa que se hallaba unida al Asia por una estrecha porción de tierra, llamada istmo de Suez, y descubierta una gran región aislada, llamada Australia, mayor que media Europa, se admite la existencia de cuatro continentes que son: el Europeo-Asiático, el Africano, el Americano y el Australiano ó *novísimo*.

El Continente Europeo-Asiático está comprendido, en la parte correspondiente á Europa, entre los 7° y 71° E, de longitud (del Meridiano de Madrid), y los 35° y 73°, de latitud N; y, en la parte corres-

pondiente al Asia, entre los 30° E y 166° O, de longitud y los 1° y 78°, de latitud N.

El Continente Africano está comprendido entre los 14° y 55° E, de longitud, y los 37° N y 35° S, de latitud.

El Continente Americano, está comprendido entre los 30° y 164°, de longitud O y los 83° N y 56° S, de latitud.

El Continente Australiano está comprendido entre los 116° y 158°, de longitud E y los 10° y 40°, de latitud S.

Algunos, no aceptando para la Australia la consideración de continente, la incluyen en otra parte del mundo denominada *Oceanía* ó *Mundo marítimo*, formado por ella y una porción de tierras aisladas, esparcidas en una extensión de once millones de kilómetros cuadrados, comprendida entre los 98° E y 124° O, de longitud y los 40° N y 54° S, de latitud.

12. Isla, islote. Archipiélago.

Isla es una porción de tierra, menor que un continente, rodeada enteramente por un mar; si es pequeña, se llama *islote*.

Archipiélago es un conjunto de islas próximas entre sí.

13. Península: istmo.

Península es una porción de tierra rodeada en su mayor parte por el mar, excepto por una, que la une á un continente; á ésta, si es angosta, se la llama *istmo*.

14. Clasificación de las tierras por su relieve.

Las tierras, por razón de su relieve, se clasifican en *regiones altas*, *regiones bajas* y *llanuras*. Son *regiones altas* las que se encuentran á más de trescientos metros sobre el nivel del mar; *regiones bajas* las que se hallan á menos de esta altura, y *llanuras* las, altas ó bajas, que no presentan accidentes notables de elevación ni de depresión en su superficie.

15. Nomenclatura de las regiones altas.

Las regiones altas se conocen con los nombres de *montes* ó *montañas* y *cordilleras*.

16. Monte ó montaña; falda, laderas, cumbre. Altura de las montañas.

Monte ó *montaña* es toda prominencia terrestre de más de 500 metros de altitud.

En una montaña hay que considerar su *falda*, que es la línea de su intersección con el terreno sobre el que se eleva; su *ladera*, que es la pendiente que ofrece, y su *cumbre* ó *cima*, que es su parte superior.

Las alturas de las montañas son muy variadas, llegando algunas á alcanzarlas considerables *, sin que por eso se deba creer alterada la esfericidad de la superficie terrestre, pues la altura de la montaña más elevada es unas ochocientas veces menor que el radio de la Tierra; por lo que las elevaciones y depresiones de la corteza terrestre son relativamente menores que las rugosidades que ofrece la cáscara de una naranja ó la de una fruta cuando empieza á secarse.

17. Cordillera; sierra. Ramificaciones.

Cordillera es una cadena de montañas; si sus cumbres se presentan á modo de *picos* ó *agujas*, formando dentellones, toma el nombre de *Sierra*.

Ramificaciones son cordilleras ó sierras secundarias derivadas de otras más importantes.

18. Puertos secos, gargantas ó desfiladeros.

Llámase *puertos secos*, *gargantas* ó *desfiladeros* á los cortes de una cordillera ó sierra hasta su falda, dejando un espacio más ó menos ancho, por el que se pasa de un lado al otro de ella.

19. Sistema de montañas. Orografía.

Sistema de montañas es un conjunto de cordilleras relacionadas entre sí. Al estudio y exposición del sistema de montañas de una región se llama *orografía* de ella.

* El monte más alto del mundo es el Himalaya, en Asia, de 8840 metros; de Europa, el Monte Blanco, de 4800, y de España, el pico de Mul-Hacen, junto á Granada, de 3550 metros.

20. Nomenclatura de las regiones bajas.

Las regiones bajas se conocen con los nombres de *altozano*, *cerro* y *colina*.

21. Altozano. Cerro y colina. Loma.

Altozano es una prominencia que no exceda de 10 metros de altitud; *cerro* la que pasa de 10 y no llega á 200, y *colina* la que excede de 200 y no llega á 400.

Llámanse *loma* á la pendiente de un altozano, de un cerro ó de una colina, de suave acceso.

22. Nomenclatura de las llanuras.

En este grupo se comprenden los *valles*, las *vegas*, los *desiertos* y las *landas*.

23. Valle; cañada.

Valle es una llanura, generalmente fértil, situada entre montañas. Los valles estrechos se llaman *cañadas*.

24. Vega; campiña y selva. Pampas y sabanas.

Vega es una llanura generalmente atravesada por una corriente de agua y de gran vegetación; si esta es procedente de cultivo, la vega se llama *campiña*, y si silvestre, *selva*.

Las vegas en América se llaman *pampas* y *sabanas*.

25. Desierto; oasis. Estepas.

Desierto es una llanura de vastísima extensión, seca, estéril y de suelo arenoso. En algunos parajes de los *desiertos* se encuentran pequeñas porciones, á manera de islas, en un mar de arena, dotadas de humedad y vegetación, que se llaman *oasis*. Los *desiertos* del Asia se llaman *estepas* ó *estepares*.

26. El agua: su composición y estados.

El agua en su estado natural es un cuerpo líquido, incoloro, inodoro y de sabor especial propio, poco agradable cuando está pura.

El agua es la mezcla de dos gases, *oxígeno* ó *hidrógeno*, en la proporción de 89 unidades de volumen del primero por 11 del segundo, en 100 de agua.

El agua pasa con facilidad, por la elevación de temperatura, al estado gaseoso ó de menor cohesión de sus moléculas, llamado *vapor*, y, por el descenso de aquélla, al sólido, ó de su mayor cohesión molecular, llamado *hielo*.

27. Clasificación de las aguas desde el punto de vista geográfico.

Las aguas, desde el punto de vista geográfico, se clasifican en *marinas* y *continentales*.

Ni las unas ni las otras son puras, pues las marinas llevan en disolución diversas materias que las prestan un sabor salado y amargo; y en las continentales se mezclan á sus elementos constitutivos otras sustancias que, ya anulan en ellas lo desagradable del sabor de las puras, ya les dan propiedades especiales beneficiosas, ya las impurifican de manera perjudicial.

Aguas marinas.

28. Océano; su división.

Océano ó *mar* es la totalidad de la gran masa de aguas marinas que llenan las más extensas y profundas depresiones de la corteza terrestre.

Aunque el Océano es en realidad único, se le considera dividido en cinco grandes mares, que reciben las denominaciones de *Gran Océano* ó *Mar Pacífico*, *Océano Atlántico*, *Océano Indico* ó *Mar de las Indias*, *Océano glacial ártico* y *Océano glacial antártico* y, además, en otros menores, llamados *Mediterráneos*.

38. Puntos peligrosos en el mar. Escollos y arrecifes, barras y bancos.

Son puntos peligrosos para la navegación los escollos, los arrecifes, las barras y los bancos.

Escollo es una roca á flor de agua ó á menor profundidad que el calado del buque. Una reunión de escollos próximos entre sí, se llama *arrecife*.

Barras son depósitos elevados, generalmente de arenas, que suelen formarse cerca de la boca de un puerto; si son muy grandes, ya de ésta, ya de otras materias, se llaman *bancos*.

39. Suelo ó fondo del mar: su relieve.

Para obtener el relieve del suelo ó fondo del mar, se determina la profundidad de sus distintos puntos por medio de la *sonda*, que consiste en una cuerda que lleva atado á uno de sus extremos un peso llamado *escandallo*. Arrojando éste al mar hasta tocar en su fondo, la longitud de cuerda sumergida indica la profundidad del punto tocado.

Por este procedimiento, aunque no tan perfecto como fuera de desear, se ha llegado á la conclusión de que el fondo del mar presenta accidentes análogos á los de los continentes, hallándose en él montañas y cordilleras tan notables, que algunas llegan á salir de la superficie constituyendo escollos y aun islas, depresiones que pasan de 8500 metros, y llanuras inmensas.

40. Movimientos propios del mar.

Las aguas del mar tienen dos movimientos propios: las *mareas* y las *corrientes*.

41. Mareas; modo de verificarse: flujo y pleamar; reflujo y bajamar.

LLámase *mareas* á ciertos movimientos periódicos de las aguas del mar, por los que alternativamente aumenta y disminuye su nivel.

Las mareas se verifican elevándose lentamente las aguas del mar é invadiendo las costas hasta llegar á cierta altura, desde la cual, con igual lentitud, van descendiendo y dejando en seco la parte antes invadida, para reproducirse sucesiva y continuamente la misma oscilación.

Al movimiento de avance de las aguas se le llama *flujo* ó *marea ascendente*, y al de retroceso, *reflujo* ó *marea descendente*; á la mayor altura de las aguas en cada localidad, *marea alta* ó *pleamar*, y á la menor, *marea baja* ó *bajamar*.

42. Resultados y deducciones de la observación de las mareas.

Al estudiar atentamente las mareas, se ha observado que su intensidad es variable, presentándose las más elevadas en los novilunios y plenilunios, y las menos, en los cuartos creciente y menguante, y que entre dos pleamares ó dos bajamares consecutivas, transcurren unas doce horas y media, mitad de flujo y mitad de reflujo, lo que da dos oscilaciones completas en unas 24^h y 50^m.

De estas observaciones se ha deducido, y así se ha confirmado, que la causa principal de las mareas es la atracción ejercida por la Luna y el Sol sobre las aguas del mar.

43. Explicación de la variable intensidad de las mareas.

La desigual intensidad de las mareas se explica considerando que al pasar la Luna por cada meridiano ejerce su máxima atracción sobre la región marítima á que aquél corresponde: las aguas de este, cediendo fácilmente á dicha atracción, por la gran movilidad de sus moléculas, se elevan y las de la región diametralmente opuesta, menos intensamente atraídas, quedan retrasadas, formando otra elevación, aunque menos pronunciada; al mismo tiempo, las de las regiones situadas en los extremos del diámetro terrestre perpendicular á la línea de los centros de la Luna y la Tierra sufren una depresión, por haber contribuido á la elevación de las otras.

Por otra parte, el Sol ejerce una acción análoga á la de la Luna, aunque menos intensa á causa de su inmenso alejamiento, de modo que cuando estas dos atracciones se sumen, como sucede en las sizigias, serán las mareas más elevadas, y cuando tiendan á destruirse, como sucede en las cuadraturas, lo serán menos.

Circunstancias especiales de los mares, tales como su emplazamiento, configuración de sus costas, disposición de los estrechos, etc., etc., modifican notablemente el aspecto de las mareas, hasta el punto de aparecer casi imperceptibles en los Mediterráneos, y nulas en los mares interiores.

44. Explicación de la periodicidad de las mareas.

La periodicidad de las mareas se explica teniendo presente que como la Luna tarda unas 24^h y 50^m en pasar por un mismo meridiano de la Tierra, presentándose una vez sobre el superior y otra sobre el inferior de cada lugar, habrá en dicho transcurso de tiempo dos pleamares, seguidas de sus correspondientes bajamares.

45. Corrientes oceánicas; sus causas. Utilidad que prestan y peligros que ofrecen.

Corrientes oceánicas son ciertos movimientos propios de parte de las aguas del mar á través de su masa general, formando á modo de ríos. A las corrientes que tienen su curso en el fondo del mar, se las llama *submarinas*.

Desconocida hasta hoy la causa, así como también el origen y desarrollo de las corrientes, sobre lo cual se han expuesto varias teorías más ó menos admisibles, tiénese por muy probable que dependen del movimiento de rotación de la Tierra y de la diferente densidad de las aguas en cada una de las regiones del Océano.

Las corrientes oceánicas son en muchos casos provechosas para la navegación á la que prestan un modo de abreviar ciertos viajes, si bien no dejan de ofrecer serios peligros al penetrar en ellas, al atravesarlas y, sobre todo, en los remolinos que se forman en los encuentros de una corriente con otra.

46. Principales corrientes marinas.

Las corrientes marinas son muy numerosas y á su investigación y estudio dedican los marinos gran atención; pero las principales son las llamadas *ecuatoriales*, las *polares*, la *del Golfo* y algunas submarinas.

Las *corrientes ecuatoriales* son dosque, en el Océano Atlántico una y en el Mar Pacifico otra, se dirigen de Este á Oeste paralelamente al Ecuador, á unos 30° de latitud Norte la primera y Sur la segunda: aquélla, al llegar frente á la costa oriental de la América meridional, se divide en dos ramas, una hacia el Norte y otra hacia el Sur.

Las *corrientes polares* son también dos: una, que partiendo del Océano glacial ártico penetra en el Atlántico, y otra que, originaria del Océano glacial antártico, llega al extremo meridional de América, donde se divide en otras dos.

La *corriente del Golfo*, llamada así por nacer en el de Méjico, en la costa oriental de América, se dirige próxima á ella con gran impetuosidad hacia el Norte, dividiéndose á poco en dos ramas, una de las cuales va á penetrar en el Océano glacial ártico y la otra á recorrer la costa occidental y septentrional de Africa. Esta corriente, quizás la más importante de todas, por lo que facilita la navegación entre América y Europa, es notable por las especiales cualidades de sus aguas, de color azul muy pronunciado y de densidad, salobridad y temperatura mayores que la de la masa líquida que atraviesa.

Entre las corrientes submarinas es digna de mención la del Mediterráneo que, en dirección de Este á Oeste, lleva en las profundidades de este mar al Atlántico las aguas que de él recibe en la dirección opuesta.

Aguas continentales.

47. Aguas continentales; sus clasificaciones.

Aguas continentales son las que se encuentran en la parte de la corteza terrestre no cubierta por el mar.

Las aguas continentales se clasifican, por su naturaleza y uso que de ellas puede hacer el hombre, en *potables*, propias para la bebida, y *minerales*, usuales como medicamentos; por su temperatura, en *frías y termales ó calientes*; y por su situación, en *interiores y exteriores*, según que se encuentren en el interior ó en la superficie de las tierras.

48. Aguas interiores; su manifestación al exterior.

En el interior de las tierras se encuentran las aguas, ya en movimiento á través de conductos naturales, constituyendo corrientes subterráneas, ya aglomeradas en depósitos formando bolsas de agua.

Las aguas interiores surgen al exterior, bien por salidas naturales, bien por medios artificiales; son naturales *los manantiales*, y artificiales, *los pozos*.

49. Manantiales; sus especies. Surtidores.

Manantial ó fuente natural es el punto por donde aparecen al exterior las aguas interiores.

Los manantiales son *constant*es si no se interrumpe en ellos la salida del agua, é *intermitentes* si se verifica por intervalos, ya regulares, ya irregulares. Si la arrojan á gran altura, se llaman *surtidores*.

50. Pozos; sus especies. Alumbramiento de aguas.

Pozo es un orificio practicado en la tierra hasta llegar á la superficie del agua interior; si ésta conserva su nivel haciendo necesario el empleo de artefactos para su extracción, el pozo es *ordinario*, mas si aquella se eleva por sí misma hasta llegar á la superficie de la tierra ó rebasarla, el pozo se llama *artesiano*.

La probabilidad de que sea eficaz la construcción de un pozo artesiano es debida á condiciones especiales del terreno, que se explican en Geología; pues para que los trabajos de su perforación no resulten estériles, es necesario el conocimiento de las capas terrestres en el lugar en que se proyecta.

Las operaciones apropiadas para dotar de agua á un terreno se llama *alumbramiento de aguas*.

51. Aguas exteriores; su clasificación.

Las aguas exteriores, á semejanza de las interiores, pueden ser *corrientes y estancadas*; las corrientes se llaman *rios* y las estancadas reciben los nombres de *lagos, lagunas y pantanos*.

52. Rios. Nacimiento, curso, cauce, lecho y orillas de un río. Caudal y aforo.

Río es una gran corriente de agua procedente de un manantial y aumentada con otras que recibe de otros manantiales ó de otras corrientes.

El manantial originario de un río se llama su *nacimiento ó fuente*; el trayecto tortuoso que recorre, siguiendo la dirección de los puntos más bajos del terreno que atraviesa, se llama *curso* del río, y el lugar en que se encierran sus aguas, *cauce, madre ó álveo*: el fondo del cauce se llama *lecho* y las márgenes, *orillas ó riberas* (derecha ó izquierda miradas, en la dirección de la corriente).

Se llama *caudal* de un río, en determinado punto de su curso, la cantidad de agua que conduce á su paso por él; la medida del caudal, se llama *aforo*.

53. Clasificación de los rios; afluentes, confluencia. Arroyos.

Los rios se clasifican en *principales y tributarios*. Son principales los que vierten sus aguas en el mar ó en un lago, y tributarios los que vierten las suyas en los principales, ya directamente, ya por el intermedio de otros que van á parar á ellos. Los tributarios se llaman *afluentes* de aquel á que dan sus aguas y el punto en que se unen á él se llama *confluencia*. Llámase *arroyos ó riachuelos* á los rios de pequeño caudal y corto cauce, que en el verano aparecen en seco.

54. Corriente de un río. Corriente suave, rápida, salto, cascada y catarata.

Llámase *corriente* de un río al grado de velocidad con que se mueven sus aguas; la corriente de un río depende de la disposición de su lecho. Si éste es de poca pendiente, la corriente es *suave ó tranquila*; si muy pendiente, la corriente es más violenta constituyendo un *rápido*; si el cauce está interrumpido por una cortadura del terreno, por la que se precipitan las aguas verticalmente, se forma un *salto*, si no encuentran obstáculos en su caída; y una *cascada* cuando lo hacen de peñasco en peñasco; si la altura del punto de caída es enorme, ofrécese el asombroso espectáculo de una *catarata*.

55. Desembocadura de un río. Ría, brazos, bocas, deltas ó alfaques. Barra fluvial.

Llámase *desembocadura* el punto en que un río principal vierte sus aguas.

Las desembocaduras de los ríos consisten generalmente en un ensanchamiento del cauce en la proximidad de la costa; pero en algunos ríos llega el cauce hasta ésta constituyendo una *ría* en la que durante la marea alta penetran las aguas del mar hasta un punto más ó menos avanzado; en otros, á alguna distancia de la costa, se divide el cauce en varias ramificaciones, llamadas *brazos*, cuyas desembocaduras parciales se denominan *bocas*; en este caso quedan entre los brazos espacios secos á manera de islotes ó depósitos de materiales, que por afectar la forma A propia de la letra griega *delta*, reciben este nombre y también el de *alfaques* por su semejanza con la A llamada *alfa*.

Algunos ríos, por los arrastres de sus corrientes, forman en sus desembocaduras *barras fluviales* análogas á las formadas por el mar á la entrada de algunos puertos.

56. Cuenca hidrológica.

Llámase *cuenca hidrológica* de un río principal la región en que se comprenden todas las aguas que dan lugar á su formación. Son elementos importantes de la cuenca de un río las *divisorias* y las *vertientes*,

entendiéndose por *divisorias* las líneas imaginarias trazadas por las cumbres de las cordilleras entre las que corre el río, y por *vertientes* las laderas por donde descienden las aguas que van á parar á él.

57. Canales.

Canales son ríos artificiales construidos á fin de tomar aguas de un depósito natural ó de un río para riego, abastecimiento de las poblaciones, y, en algunos casos, para la navegación.

58. Lagos: sus especies.

Lagos son grandes depósitos de aguas continentales rodeados de tierra por todas partes. Los lagos son de cuatro especies: *los que reciben y dan aguas corrientes*, por lo que no son en realidad otra cosa que ensanchamientos del cauce de un río; *los que reciben, pero no dan, aguas corrientes*, por lo que, no elevándose su nivel, es de presumir que se desaguan por absorción del suelo ó subterráneamente; *los que no reciben, pero dan aguas corrientes*, de los que se presume que se forman exclusivamente por las de lluvias, y finalmente, *los que ni reciben ni dan agua corriente*, alimentándose de manantiales de su suelo, de aguas subterráneas y de las de lluvia, y descargándose también subterráneamente ó por una evaporación muy activa. Algunos de éstos son de una gran extensión y de aguas saladas, por lo que se les llama *mares interiores*, y son considerádos como antiguos Mediterráneos en los que, por movimientos de parte de su suelo, ha quedado obstruido el estrecho.

59. Lagunas. Charcas.

Lagunas son depósitos accidentales, poco profundos, de aguas pluviales excesivas que, en el verano, quedan en seco por la evaporación.

Las lagunas pequeñas se llaman *charcas* ó *estanques*.

60. Pantanos.

Pantano es una acumulación permanente de aguas llovedizas, en depresiones del terreno. También se construyen artificialmente cerrando la salida de un valle para contener las aguas en depósito á fin de aplicarlas al riego, por medio de canales.

DE LA ATMÓSFERA

61. El aire; su composición.

El aire es un cuerpo gaseoso, incoloro é inodoro, resultado de la mezcla de dos gases, *oxígeno* y *nitrógeno* ó *ázo* en la proporción de 21 unidades de volumen del primero y 79 del segundo, en 100 de aire.

62. Atmósfera; su constitución.

Atmósfera es la envoltura gaseosa de nuestro globo, constituida por el aire que, en su inmediato contacto con la corteza terrestre, contiene la pequesimísima cantidad de 0,04 de un tercer gas llamado *ácido carbónico*.

Repetidas observaciones han dado á conocer que la densidad de la atmósfera va disminuyendo á medida que aumenta la altura; de donde ha nacido la idea de suponerla formada por capas sucesivas de densidad decreciente. hasta que, en su límite, hoy desconocido, queda reducida á una sustancia sutilísima llamada *éter*, que llena los espacios interplanetarios.

63. Vientos; su causa y circunstancias que hay que considerar en ellos.

Viento es una corriente de aire atmosférico.

Tan complejas como las de las corrientes oceánicas son las causas de las atmosféricas en las que influyen el movimiento de rotación del globo terrestre y la modificación que, por acciones externas, experimenta la densidad propia de cada una de las capas atmosféricas; todo lo cual, alterando el equilibrio de la masa aérea, da lugar á que ésta se agite para recobrarle.

En los vientos hay que considerar *su procedencia, su velocidad y sus cualidades propias*.

64. Procedencia de un viento, modo de conocerla. Clasificación de los vientos por su procedencia; rumbos.

Procedencia de un viento es el punto del horizonte de donde se origina ó de donde se deja sentir, á lo que vulgarmente se llama *soplar*.

La procedencia de un viento se determina por medio de unos sencillos aparatos, llamados *veletas*, que la indican por la dirección que toma una barra horizontal provista de una plancha vertical en uno de sus extremos, y que gira libremente sobre el extremo de otra barra colocada verticalmente en una altura despejada.

Por razón de su procedencia reciben los vientos la denominación del punto del horizonte de donde soplan. A este fin se consideran en éste los cuatro puntos cardinales N, S, E y O; en los puntos medios de dos de estos consecutivos, otros cuatro que se designan con las letras de los cardinales que los comprenden, precediendo la del Norte á la del Sur, respectivamente, con lo que se forman los NE, SE, SO y NO, denominados *Noreste, Sudeste, Sudoeste y Noroeste* y en los puntos medios de dos consecutivos de los ocho anteriores, se consideran otros cuyas designaciones se forman, con las propias de los que les comprenden, empezando por la del cardinal más próximo, en este orden: NNE, ENE, ESE, SSE, SSO, OSO, ONO y NNO. Los marinos consideran además otros, llamados *cuartos*, procedentes de los puntos medios entre cada dos consecutivos de los dieciseis anteriores, con lo que se tiene un total de treinta y seis, llamados *rumbos*, que constituyen la llamada *rosa náutica* ó *rosa de los vientos*.

65. Velocidad de los vientos; modo de apreciarla. Clasificación de los vientos por su velocidad.

Velocidad de un viento es el espacio que recorre en una unidad de tiempo.

La velocidad del viento se aprecia por medio de un aparato, llamado *anemómetro*, que consiste, generalmente, en una cruz de hierro de brazos iguales los cuales llevan en sus extremos unos hemisferios huecos de metal: esta cruz gira libremente sobre el extremo de un tubo vertical por cuyo interior pasa un eje que, partiendo del centro de la cruz, al que va unido, gira con ella y en su parte inferior está en relación con una aguja y con un aparato de reloje-

ria que marca el número de vueltas de la cruz en un tiempo determinado.

Por razón de su velocidad reciben los vientos las denominaciones que se exponen en el siguiente cuadro:

	Kilómetros por hora.
Ventolina.....	11,4
Viento flojo.....	34,1
• bonancible.....	45,5
• fresco.....	68,3
• duro.....	91
Temporal.....	113,8
Borrasca.....	125,2
Huracán.....	136,6

66. Cualidades propias de los vientos. Clasificación de los vientos por sus cualidades propias.

Las cualidades propias de los vientos se refieren especialmente á su duración en determinado sentido.

Por sus cualidades propias se clasifican los vientos en *constantés, periódicos y variables*.

67. Vientos constantes; alisios.

Vientos constantes son los que llevan siempre la misma dirección, por lo que vulgarmente se dice que *reinan* en la región donde se dejan sentir; estos son los llamados *alisios* que reinan en la región ecuatorial en una zona de 30° de latitud Norte y otros 30° de latitud Sur, algo alejados de las costas, soplando de NE á SO en el hemisferio boreal y de SE á NO, ó sea perpendicularmente á aquéllos, en el austral.

68. Vientos periódicos. Monzones y brisas.

Vientos periódicos son los que soplan con regularidad en una dirección en las mismas estaciones ó en las mismas horas del día, y la cambian por otra con igual periodicidad. Entre éstos son de notar los *monzones* y las *brisas*.

Los *monzones* soplan en el Océano Indico, llegando su influencia á otros mares, del NE en invierno y del SO en verano, realizándose estos cambios ha-

cia los equinoccios respectivos, acompañados de grandes perturbaciones marítimas.

Las *brisas* son vientos suaves que se dejan sentir diariamente y casi á las mismas horas en los valles y montañas y sobre todo en las costas, soplando en ellas del mar hacia la tierra durante el día, y de la tierra hacia el mar durante la noche.

69. Vientos irregulares.

Vientos irregulares son los que se dejan sentir de una manera inesperada, sin ley fija á que obedezcan. Entre ellos se cuentan los más violentos y de más desastrosos efectos como los *ciclones, tornados* ó *tifones* que atraviesan rápidamente y con gran violencia mares y continentes, haciendo peligrosa la navegación, y los procedentes de las llanuras y desiertos, como el *simoun* de Asia y de Africa, viento abrasador del Sur, de variable dirección y vertiginosos movimientos que levanta densísimas moles de los ardientes arenales.

70. Trombas; torbellinos, mangas.

Llámase *tromba* al efecto producido por el choque de dos vientos en las capas inferiores de la atmósfera en virtud del cual aquéllos se compenetran, adquiriendo un rápido movimiento de rotación, juntamente con uno de traslación por el que arrojan cuanto se opone á su marcha, con una fuerza capaz de arrancar árboles, derribar edificios y hacer zozobrar á los buques.

Las trombas que se forman en la tierra se llaman *terrestres* ó *torbellinos*, y las que se forman en el mar, *marinas* ó *mangas de agua*.

ACCIONES DE LA ENDOSFERA Y DE LA
ATMÓSFERA EN LA CORTEZA TERRESTRE

71. Manifestaciones de la acción de la endosfera en la corteza terrestre.

La endosfera ejerce sobre la corteza terrestre una acción que se manifiesta en varias formas, y más especialmente, en las *erupciones volcánicas* y en los *terremotos*.

72. Volcanes; su situación; partes que hay que notar en ellos.

Llámanse *volcanes* ciertas montañas de forma cónica de las que, á veces, surgen al exterior gases, aguas, fragmentos de rocas y una sustancia especial de aspecto de escorias ó residuos de metales fundidos, llamada *lava*.

Los volcanes, mucho más numerosos en Asia, América y Oceanía que en Europa y Africa, se hallan situados en su mayoría en las proximidades á los mares, algunos en el interior de los continentes, y otros, llamados *submarinos*, en el fondo del mar.

En los volcanes hay que considerar el *foco*, el *cráter* y la *chimenea*.

Foco de un volcán es el punto de la endosfera en que se acumulan las sustancias en fusión que, en agitación continua y violenta, y comprimidas por la corteza terrestre, están más próximas á ser expelidas al exterior por la poderosa acción expansiva de los gases; *cráter*, la abertura por donde se verifica esta expulsión, y *chimenea* el conducto de unión del foco con el cráter. Es evidente que para el hombre sólo es conocido el cráter, que consiste en un gran orificio ó grieta natural del terreno en la cima del volcán, y á veces en su ladera.

Las dimensiones del cráter no están siempre en relación con la altura del volcán, pues alguno de estos tiene una altura de 5400 metros y su cráter tiene de diámetro 380, al paso que en otro de 4700 metros de altura, el diámetro del cráter es de 1200.

73. Erupción volcánica; modo de efectuarse.

Erupción volcánica es el acto de ser arrojados al exterior los materiales volcánicos.

Las erupciones volcánicas no se realizan repentina é inadvertidamente, sino que, en general, van precedidas de un movimiento de tierra más ó menos pronunciado, de ruidos subterráneos y del desprendimiento de una elevada columna de humo blanquecino que indican la proximidad del momento de la erupción.

Esta se efectúa expeliendo el cráter, al principio, fragmentos de rocas incandescentes, aguas sucias y sustancias biturminosas de las que obstruyeran la chimenea; después de un corto período de relativa tranquilidad, son arrojadas á enormes alturas grandes masas de lava y cenizas á elevadísima temperatura que descienden impetuosamente por la falda del volcán, transformando y arrasando sus alrededores y llevando á ellos la destrucción y la ruina, hasta el punto de haber sepultado ciudades enteras, entre las que son dignas de ser citadas Herculano y Pompeya, tan notables por su destrucción el año 79 de nuestra Era, como por los trabajos que se han realizado y aún se realizan con gran solícitud y esmero para su descubrimiento, que suministra datos curiosos é interesantes para la Historia.

74. Especies de volcanes.

Además de los volcanes propiamente dichos, que son los que arrojan lava, los hay que despiden lodos, sustancias bituminosas y otras, ya gaseosas, ya líquidas, por lo que algunos reciben nombres particulares: tales son, los *macalubas* que despiden burbujas de aire envueltas en una sustancia térrea de color gris, de la que se desprende produciendo estallidos al romperlas; las *solfataras*, que exhalan vapores sulfurosos, y los *geissers*, que en forma de surtidores de hasta seis metros de diámetro, arrojan agua caliente á más de treinta metros de altura, si bien algunos geólogos no dan á estos el carácter volcánico sino el de manantiales de profundo origen.

75. Terremotos: su causa probable.

Terremotos son agitaciones ó convulsiones repentinas y rápidas del suelo.

La causa de los terremotos se atribuye, generalmente, á la fuerza expansiva de los gases contenidos en las cavidades ígneas, pues así lo hacen creer los hechos observados de que suelen coincidir con alguna erupción volcánica, que son más intensos cuando hace mucho tiempo que éstas no han ocurrido y que en la mayor parte de los casos cesan los ya iniciados, cuando en su dirección se abre una boca volcánica ó, por lo menos, una gran quebradura en el terreno.

76. Modo de verificarse los terremotos. Especies de movimientos que producen.

A los terremotos suelen preceder ruidos subterráneos, especiales y característicos, acompañados á veces de chasquidos y detonaciones.

Los movimientos que los terremotos producen en el suelo son de tres clases: de *oscilación*, de *trepidación* y *rotatorios*, según que en él se nota un movimiento de balanceo, uno de arriba á abajo, ó uno de revolución.

77. Duración y extensión de los terremotos.

Es muy frecuente que, iniciado un terremoto, persista su acción por un espacio de tiempo más ó menos largo, que en alguno ha llegado á ser de más de dos años, durante el cual se manifiesta por repetidos sacudimientos: la duración de éstos es, generalmente, de pocos segundos, suficientes para realizar su obra destructora, como la del célebre de Lisboa ocurrido el 1.º de Noviembre de 1755, que en unos seis minutos convirtió la ciudad en ruinas, en las que perecieron más de 60.000 personas.

La zona de los terremotos es muy variable; en unos se limita á una reducida localidad y en otros alcanza gran extensión, como el ya citado de Lisboa que se hizo sentir en casi toda Europa, y el experimentado en Málaga el 25 de Diciembre de 1884, y simultáneamente, en una extensa comarca.

78. Manifestaciones de la acción de la atmósfera en la corteza terrestre.

La acción de la atmósfera en la corteza terrestre se manifiesta por una porción de hechos que se realizan, ya repentina, ya paulatinamente, y que no reconocen otra causa que la acción mecánica ó química del aire atmosférico.

Por la primera, se verifica el arrastre de arenas que modifica el aspecto de las costas y de los desiertos, y, por la segunda, se alteran los elementos constitutivos de las sustancias que componen el suelo produciéndose otras nuevas y variadas combinaciones de distintas cualidades.

Por otra parte, las variaciones de temperatura del aire, influyendo esencialmente en la evaporación de las aguas, dan lugar á las nubes, de las que, por enfriamiento, se producen las lluvias. Estas ejercen una acción tan poderosa en la superficie terrestre, que bastan por sí solas para que, infiltrándose en los terrenos, los hayan hecho resbalar violentamente unas veces, lentamente otras, con las edificaciones y plantaciones asentadas en ellos, transportándolas á largas distancias.

De estos hechos son dignos de notar, por realizarse á nuestra vista, *el desmoronamiento de las rocas*, en la tierra, y *el oleaje*, en el mar.

79. Desmoronamiento de las rocas.

El *desmoronamiento de las rocas* es el efecto de la acción continuada del aire, y del agua en estado de vapor que le acompaña, produciendo en la superficie de aquéllas una lenta traslación de sus partículas á otros puntos hasta llegar á su total destrucción, modificándose notablemente el aspecto de la superficie terrestre.

80. Oleaje de las aguas del mar.

El *oleaje* es un movimiento ondulatorio de la superficie del mar á impulso del viento.

Aun en el día más sereno presentan las aguas del mar pequeñísimas ondulaciones movibles, llamadas *olas*, que van á desvanecerse suavemente á lo largo de la playa; á la menor alteración del aire se hace

más marcado el oleaje, y cuando la tempestad estalla, elévase el mar embravecido, olas inmensas y enrespadas van á deshacerse en la costa, en blanquísima espuma, á horadar en su base los acantilados, á derribar los muelles de los puertos, y á llevar, hasta donde ellas alcanzan, la destrucción y el espanto.

A las olas acompaña un ruido propio, procedente del choque de las que van con las que vienen, tanto más fuerte y prolongado, cuanto mayor sea la violencia de su encuentro por el estado del mar.

Los efectos del oleaje más imponente no se dejan sentir más allá de los 35 á los 40 metros de profundidad, donde la calma de las aguas solamente se ve alterada por la existencia de alguna corriente ó de algún volcán submarino.

REPRESENTACIÓN DE LA TIERRA

81. Medios empleados en la representación de la Tierra.

Para representar la superficie de la Tierra se emplean dos medios: *los globos y los mapas*. Los globos nos dan una representación esférica de la superficie terrestre, y los mapas la de su totalidad ó de parte de ella, extendida sobre un plano.

82. Globos terrestres artificiales; sus inconvenientes.

Globo terrestre artificial es una esfera de madera, cartón ó pasta atravesada por un eje cuyos extremos se introducen en dos orificios, diametralmente opuestos, de un círculo vertical de latón de un radio muy poco mayor que el de la esfera, y por debajo del cual gira ésta; dicho círculo, llamado *meridiano general*, entra en dos ranuras, también diametralmente opuestas, de otro círculo perpendicular á él, llamado *horizonte general*, el cual va unido á una armadura del aparato que se apoya en un tripode. Tanto el meridiano general, como el horizonte, están divididos en grados, llevando éste, además, la indicación de los puntos cardinales.

En la superficie de las esferas van trazados, además del Ecuador, paralelos y meridianos equidistantes entre sí y en las intersecciones de cada uno de aquéllos con cada uno de éstos, se hallan situados los puntos de latitud y longitud geográficas conocidas, constituyendo su conjunto la representación de la superficie de la Tierra, más ó menos detallada, según que dichos círculos sean más ó menos numerosos.

Los globos terrestres artificiales ofrecen el inconveniente de que, si han de presentar alguna claridad en sus detalles, deben tener un volumen considerable, que los hace de difícil manejo, y si, para evitar esto, se disminuye su tamaño, han de aparecer muy confusas las partes representadas.

83. Problemas sobre los globos terrestres artificiales.

Por medio de los globos terrestres artificiales se resuelven varios problemas geográficos, entre los cuales son dignos de citarse los siguientes:

1.º *Hallar la latitud geográfica de un lugar dado.*

Se coloca éste debajo del meridiano general; se lee en él la graduación desde el Ecuador al pueblo, y ésta será la latitud, boreal ó austral, según que el pueblo esté encima ó debajo del Ecuador del globo.

2.º *Hallar la longitud geográfica de un lugar dado.*

Se coloca el lugar debajo del meridiano general; se lee en el Ecuador del globo la graduación marcada en el punto de su intersección con el meridiano general, y ésta será la longitud, oriental ú occidental, según que el lugar se halle al Este ó al Oeste del meridiano principal.

3.º *Determinar la situación de un lugar, conocidas sus coordenadas geográficas.*

Se coloca debajo del meridiano general el punto del Ecuador que tenga la longitud dada; se cuenta sobre aquél la latitud dada, y debajo del extremo del arco correspondiente á ella se encontrará el lugar que se busca.

4.º *Hallar la distancia entre dos lugares dados.*

Se adapta á la superficie del globo una tira de papel cuyo borde pase por los lugares dados y se señala en éste la distancia esférica entre ellos; se adapta la tira al Ecuador del globo; el número de grados que abrace la distancia señalada se multiplica por 111, y el producto será aproximadamente el número de kilómetros de la distancia que se busca.

5.º *Determinar el horizonte de un lugar dado.*

Se coloca el lugar debajo del meridiano general; se hace á éste resbalar por las ranuras del horizonte general hasta que el polo del globo quede sobre este círculo á una altura igual á la latitud del lugar, y el horizonte general representará el horizonte del lugar.

84. Mapas ó Cartas geográficas; sus inconvenientes; sus clases. Atlas.

Mapas ó Cartas geográficas son figuras planas semejantes á la totalidad ó á parte de la superficie terrestre, suponiéndola extendida sobre un plano.

Los mapas tienen el inconveniente de que, no pudiendo extenderse sobre un plano la superficie terrestre, sin quebraduras ni pliegues, necesariamente ha de aparecer alterada en los mapas, ya la forma, ya las dimensiones de la extensión que representan, si bien se han ideado medios para atenuar notablemente este defecto inevitable.

Los mapas, por la extensión que representan, reciben denominaciones distintas, llamándose *mapa universal ó mapamundi*, si comprende toda la superficie de la Tierra; *mapa general*, si la de una de las partes del mundo; *mapa particular*, si la de una nación ó Estado; y *mapa corográfico*, si la de una provincia, departamento, etc. Una colección de mapas se llama *Atlas*.

85. Breve idea de la construcción de mapas. Cuadrícula.

Para alcanzar la mayor perfección posible en la representación de la superficie terrestre ó de una parte de ella son necesarios conocimientos de ciertas ramas de las Matemáticas superiores; pero, sin ellos, se pueden dar reglas empíricas para construir mapas que, aunque reconocidamente defectuosos, son suficientes para cumplir los fines de estas nociones de la ciencia geográfica.

Lo esencial y, por tanto, indispensable en primer término para construir un mapa, es representar los meridianos y paralelos, necesarios para fijar la situación de los lugares que ha de contener. A esta representación, por la que se obtiene un conjunto de cuadriláteros formados por los meridianos y los paralelos, se llama *cuadrícula*. Construída ésta, se numeran convenientemente los meridianos y los paralelos de la región que se trata de representar, y se señala por medio de ellos la situación de los lugares de que se tengan datos suficientes para determinarla.

86. Construcción de la cuadrícula de un mapa-mundi.

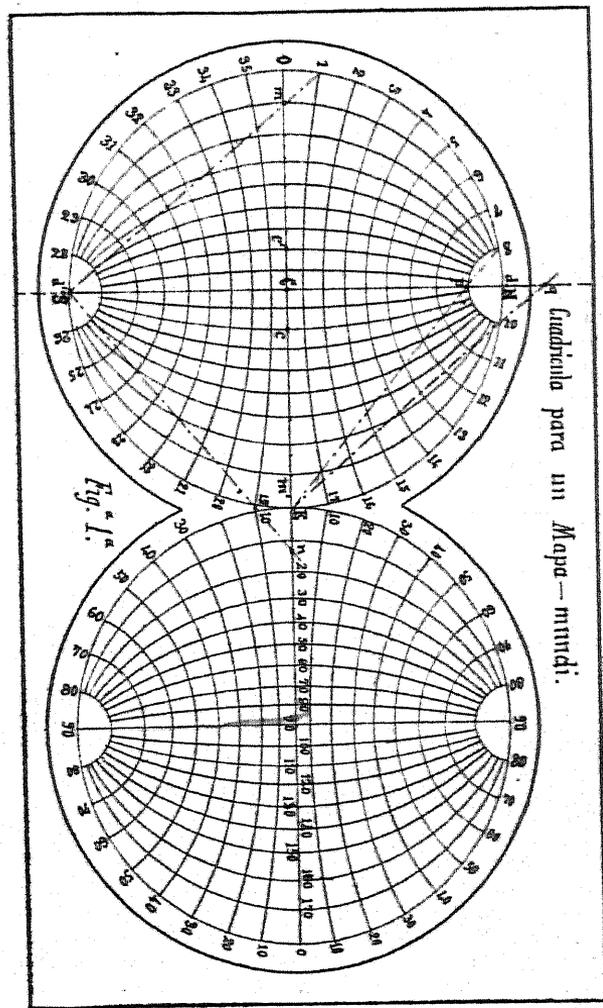
En un mapa-mundi se figura la superficie de la Tierra por dos círculos tangentes exteriormente que representan los hemisferios anterior y posterior correspondientes á un meridiano determinado, que se llama *de proyección*.

Para formar la cuadrícula de un mapa-mundi, en cada uno de sus dos hemisferios, se trazan dos rectas EO y NS (fig. 1.^a), iguales al diámetro que se quiere dar al hemisferio y perpendiculares entre sí en su punto medio, C; haciendo centro en éste, se traza la circunferencia NESO que representará el meridiano de proyección, con lo cual la recta NS representará el meridiano que se ve de perfil, al que se llama *meridiano central* del hemisferio, y la EO, el Ecuador; se divide la circunferencia NESO en 36 partes iguales, que serán de 10° cada una, y se numeran sucesivamente, á partir del punto O.

Para obtener los meridianos se traza la recta S. 1 que corta al diámetro EO en el punto *m*, y la S. 19 que corta á su prolongación en el punto *n*; haciendo centro en el punto medio, *c*, de la distancia *mn* y con el radio *cN*, se traza el arco *NmS*, que será el semimeridiano distante 10° del NOS. Para obtener los demás, se trazan las rectas S. 2 y S. 20, S. 3 y S. 21, etc., así como las S. 17 y S. 35, S. 16 y S. 34, S. 15 y S. 33, etc., y se sigue la misma marcha.

Para obtener los paralelos se traza la recta E 8 que corta al diámetro NS en el punto *p* y la E. 10 que corta á su prolongación en el punto *q*; haciendo centro en el punto medio, *d*, de la distancia *pq* y con el radio *dS*, se traza el arco *Sp 10*, que será el semiparalelo distante 10° del polo N. Para obtener los demás, se trazan las rectas E. 7 y E. 11, E. 6 y E. 12, etc., así como las E. 26 y E. 28, E. 25 y E. 29, E. 24 y E. 30, etc., y se sigue la misma marcha.

Formada la cuadrícula, se borran las construcciones hechas para trazarla, y se numeran los paralelos y los meridianos, como se ve en el hemisferio de la derecha.



87. Particularidades de los mapas generales, particulares y corográficos. Escala. Orientación.

Escala de un mapa es la relación en que están la distancia de un punto á otro del mapa y la natural de los lugares representados por ellos. Esta relación se indica por una recta dividida en partes iguales, cada una de las cuales representa una unidad lineal ó una totalidad de ellas.

A los mapas acompaña ordinariamente su escala; pero también se puede prescindir de ella teniendo presente que un grado de meridiano ó del Ecuador del mapa representa aproximadamente 11,1 miriámetros; no así un grado de paralelo, porque su magnitud lineal depende de la latitud geográfica, según se manifiesta en la siguiente

TABLA

de la magnitud lineal de un grado de paralelo á latitudes crecientes de 5 en 5 grados.

Grados de latitud.	Magnitud de un grado en miriámetros.	Grados de latitud.	Magnitud de un grado en miriámetros.
0°	11,1	45°	7,8
5°	11	50°	7,1
10°	10,9	55°	6,3
15°	10,7	60°	5,5
20°	10,4	65°	4,7
25°	10	70°	3,8
30°	9,6	75°	2,9
35°	9,1	80°	1,9
40°	8,5	85°	0,9

Orientación de un mapa es la designación en él de los puntos cardinales. Generalmente se omite esta designación, entendiéndose que el Norte está en la parte superior del mapa, el Sur, en la inferior, el Este á la derecha y el Oeste á la izquierda.

88. Construcción de las cuadrículas de los mapas generales, particulares y corográficos.

La construcción de la cuadrícula de un mapa requiere las operaciones siguientes: *elegir la escala, trazar los paralelos, trazar los meridianos y cerrar el mapa.*

Mapas generales. En los mapas generales los paralelos y los meridianos están espaciados de 5° en 5°.

Para elegir la escala se empieza por determinar el número de espacios que han de aparecer en el mapa entre dos paralelos y entre dos meridianos consecutivos, para lo cual se divide por 5 el número de grados de latitud y de longitud de la región que se trata de representar. Hecho esto, y teniendo presente que la magnitud lineal de un grado de meridiano es 11,1 miriámetros y, por consiguiente, la de cinco grados será 55,5, se toma como longitud que los represente en la escala una abertura de compás que pueda estar contenida en una de las dimensiones del papel en que se va á construir el mapa, tantas veces cuantos sean los espacios interparalelos, y en la otra, tantas cuantos sean los espacios intermeridianos.

Para trazar los paralelos se traza una recta igual y paralela á uno de los bordes mayores del papel, si el mapa ha de ser más ancho que alto, ó á uno de los menores, si ha de ser más alto que ancho, y la perpendicular á ella en su punto medio; sobre esta perpendicular, que representará el meridiano central, se lleva á partir de su pie, una abertura de compás igual á 55,5 unidades de la escala, las veces que sean necesarias para llegar á marcar, á contar desde el paralelo de menor latitud, el punto correspondiente á la de 90°, boreal ó austral, según que la región se halle en aquel ó en este hemisferio; haciendo centro en dicho punto, se trazan arcos que pasen por los demás puntos de división del meridiano central, y estos arcos serán los paralelos.

Para trazar los meridianos se va tomando en la escala, con el compás, la magnitud que, según la TABLA de la pág. 38, debe tener el arco de cinco grados

de cada uno de los paralelos ya trazados y llevándola sobre el que corresponda, á derecha é izquierda del meridiano central, tantas veces cuantos sean los espacios intermeridianos; se unen por trazos continuos los puntos correspondientes en todos los paralelos y las líneas que resulten serán los meridianos.

Para cerrar un mapa se traza un rectángulo que tenga por base la distancia entre los pies de sus meridianos extremos y, por altura, de la del meridiano central. En los lados inferior y superior de este rectángulo se expresan los grados de longitud, y en el de la derecha y en el de la izquierda, los de latitud.

Así se ha construido la cuadrícula para el mapa de Europa (fig. 2.^a), pues como esta parte del mundo está comprendida, en latitud boreal, entre los 35° y los 75°, abrazando 40° ó sea, ocho espacios de á 5° y, en longitud, entre los 10°O y los 70°E, abrazando 80° ó sea, dieciséis espacios de á 5°, se ha elegido la escala que la acompaña, en la que cada división representa 100 miriámetros, de los que 55,5 pueden estar contenidos ocho veces en el alto del papel y dieciséis en el ancho.

Los paralelos se han obtenido llevando sobre el meridiano central, que es el de 30° de longitud oriental, y á partir de su pie en el paralelo de 35° de latitud, once veces 55,5 unidades de la escala hasta llegar á los 90°, en el punto *P*, y haciendo centro en éste se han trazado los paralelos de 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70 y 75 grados de latitud boreal.

Los meridianos se han obtenido llevando con el compás sobre cada paralelo, y á derecha é izquierda del meridiano central, porciones de la escala representativas de las respectivas magnitudes lineales del arco de 5°, según la TABLA de la pág. 38 y uniendo por trazos continuos los puntos de división correspondientes en todos los paralelos, se han trazado los meridianos de 5 y 10 grados de longitud occidental, el de 0° y los de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65 y 70 grados de longitud oriental.

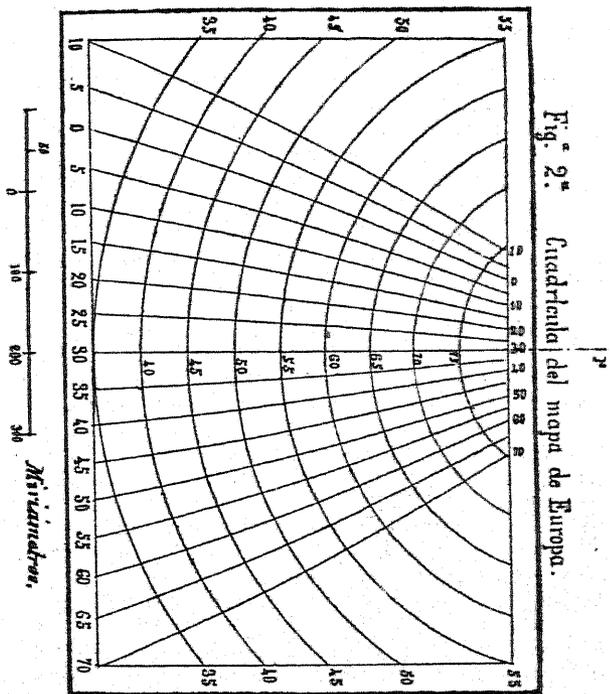


Fig. 2.^a Cuadrícula del mapa de Europa.

Mapas particulares y corográficos. En los mapas particulares los paralelos y los meridianos están espaciados de grado en grado, pero en los corográficos conviene interpolar entre cada dos de ellos otros de 30' en 30' ó de 10' en 10', según los detalles con que se deseen.

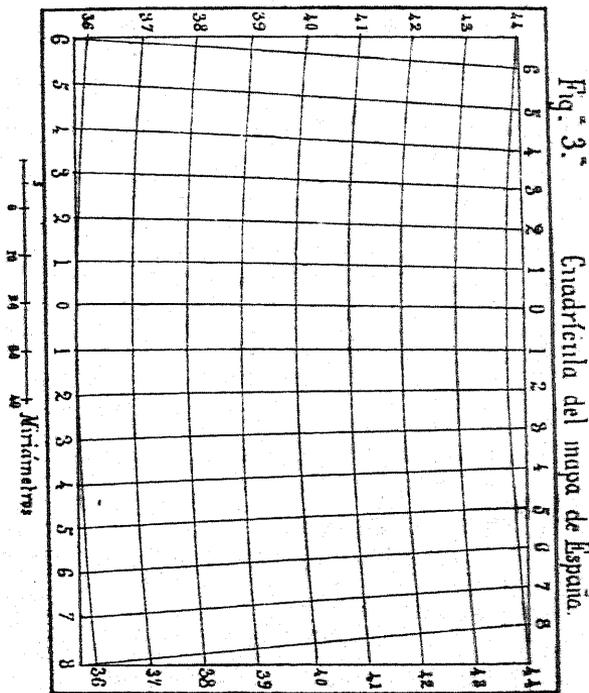
En la construcción de las cuadrículas de los mapas particulares y de los corográficos se siguen los mismos trámites que en la de los generales pero, por lo relativamente pequeño de su extensión se puede elegir escala mayor que en uno general y reducir el trazado de los meridianos al de líneas rectas, por no hacerse sensible su curvatura.

Los mapas particulares y los corográficos se cierran de la misma manera que los generales.

Así se ha construido la cuadrícula para el mapa de España (fig. 3.^a), pues como esta región está comprendida, en latitud boreal, entre los 36° y los 44°, abrazando 8°, y, en longitud, entre los 6° O y los 8° E, abrazando 14°, se ha elegido la escala que la acompaña, en la que cada división representa 10 miriámetros de los que 11.1 pueden estar contenidos ocho veces en el alto del papel y catorce en el ancho.

Los paralelos se han obtenido llevando sobre el meridiano central, que es el de 1° de longitud oriental, y á partir de su pie en el paralelo de 36° de latitud, ocho veces 11.1 unidades de la escala hasta llegar á los 44°, pues el punto correspondiente á los 90° se hallaría muy distante del borde superior del papel, por lo que se han trazado á mano los paralelos de 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 y 44 grados de latitud boreal.

Los meridianos se han obtenido llevando con el compás sobre cada uno de los dos paralelos extremos, y á derecha é izquierda del meridiano central, porciones de la escala representativas de las respectivas magnitudes lineales del arco de 1°, según la TABLA de la pág. 38 y uniendo por medio de rectas los puntos de división correspondientes en dichos paralelos se han trazado los meridianos de 6, 5, 4, 3, 2 y 1 grados de longitud occidental, el de 0° y los de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 grados de longitud oriental.



89. Modo de llenar un mapa.

Llenar un mapa es situar en él los lugares de la región que representa.

Para llenar un mapa, construída su cuadrícula, se sitúan en él primeramente los lugares principales, ó sea los de coordenadas geográficas conocidas que determinan la situación exacta de cada uno de ellos, la cual será el punto de intersección del meridiano de su longitud y el paralelo de su latitud.

Si en la cuadrícula no se halla representado alguno de estos círculos ó ninguno de los dos, se trazan, como ya sabemos, por los puntos que les correspondía pasar, según las subdivisiones indicadas en el borde superior y en el inferior del mapa, para los meridianos, y en el de la derecha y en el de la izquierda, para los paralelos.

Situados ya los lugares principales, se procede á fijar aproximadamente aquellos otros cuya situación esté dada por relaciones conocidas de posición con la de uno ó dos de los principales. Las más sencillas de estas relaciones, suficientes para determinar la situación de un lugar en el mapa, son las siguientes:

Su rumbo, respecto á uno principal, y su distancia á él.

Su longitud geográfica y su rumbo, respecto á uno principal.

Su latitud geográfica y su rumbo, respecto á uno principal.

Su rumbo, respecto á cada uno de dos principales.

Ejercicios.

1.º *Situarse en el mapa un lugar al SO de otro, A, y que dista de él 430 kilómetros.*

Se traza por el punto A la recta que marque el rumbo SO y, á partir de dicho punto, se lleva sobre ella una abertura de compás de 430 kilómetros de la escala; el extremo de dicha recta será el punto pedido.

2.º *Situarse en el mapa un lugar cuya longitud geográfica es de 40º E y que se halla al NE de un lugar, A.*

Se traza por el punto A la recta que marque el rumbo NE y el punto de intersección de ella con el meridiano de 40º E será el pedido.

3.º *Situarse en el mapa un lugar cuya latitud geográfica es de 50º N y que se halla al NO de un lugar, A.*

Se traza por el punto A la recta que marque el rumbo NO y el punto de intersección con el paralelo de 50º N será el pedido.

4.º *Situarse en el mapa un lugar al SE de uno A, y al N de otro, B.*

Se traza por el punto A la recta que marque el rumbo SE y, por el punto B, la que marque el rumbo N y el punto de intersección de ellas será el pedido.

90. Problemas que se resuelven con los mapas.

Por medio de los mapas se resuelven fácilmente varios problemas geográficos, entre los cuales son dignos de citarse los siguientes, ya resueltos con los globos. (83-1.º, 2.º y 3.º)

1.º *Hallar la latitud geográfica de un lugar.*

Se sigue el paralelo que pasa por él (ó el que, en su defecto, sea necesario trazar) y en cualquiera de los dos extremos de éste se encontrarán indicados sus grados de latitud, que podrá ser boreal ó austral.

2.º *Hallar la longitud geográfica de un lugar.*

Se sigue el meridiano que pasa por él (ó el que, en su defecto, sea necesario trazar) y en cualquiera de los extremos de éste se encontrarán indicados los grados de longitud, que podrá ser oriental ú occidental.

3.º *Determinar la situación de un lugar, conociendo sus coordenadas geográficas.*

Se sigue el meridiano y el paralelo correspondiente á la longitud y latitud dadas, y el punto en que se encuentren será la situación del lugar.

4.º *Hallar la distancia entre dos lugares dados.*
Se toma con un compás la distancia que los separa en el mapa, y, si éste tiene escala, se lleva sobre ella, la cual nos dará á conocer la distancia pedida; mas si el mapa no tiene escala, se lleva la abertura del compás sobre una de las márgenes laterales, y el producto del número de grados que abarque, por 111, será aproximadamente el de kilómetros de la distancia que se busca.

INDICE

	Página
Preliminares.....	5
De la endosfera.....	6
De la corteza terrestre.....	7
Generalidades sobre la corteza terrestre.....	•
De las tierras.....	9
De las aguas.....	13
Aguas marinas.....	»
Aguas continentales.....	20
De la atmósfera.....	24
Acciones de la endosfera y de la atmósfera en la corteza terrestre.....	28
Representación de la Tierra.....	33

Esta Licencia es de

Rafael Arizpe y Santafé
Pamplona



Estudia en el Instituto provincial
de Navarra.

Pamplona