

G-004-001 (4)



SUMARIO.

Situación, extensión, límites y accidentes principales geográficos del territorio español y sus posesiones.

Hállase España situada en el extremo S.-O. de Europa, entre Francia, Portugal y los mares Atlántico y Mediterráneo. La frontera francesa, que corre próximamente por el N., de E. á O., comprende 430 kilómetros de extensión; la portuguesa ó lusitana 236 de O. á E. por la parte de Galicia, y 572 de N. á S. La costa del Atlántico mide otros 633 por el N., desde la desembocadura del Bidasoa al cabo de Toriñana, próximo al de Finisterre; 436 por el O., hasta el desagüe del Miño, y 207 desde el límite de Portugal, marcado por el Guadiana, hasta Tarifa por el S. y S.-O., y la del Mediterráneo 338 desde el último punto al cabo de Gata por el S., en dirección aproximada de O. á E.; y 814 desde el cabo citado á la frontera francesa, de S.-E. á N., incliniéndose cada vez más hacia el E.—Forman además parte integrante del reino las islas Baleares, en el Mediterráneo, á la distancia mínima de 85 kilómetros de los cabos de San Martín y la Nao; y las Canarias, en el Atlántico, separada la más oriental unos 100 kilómetros de los cabos de San Martín y la Nao; y las Canarias, en el Atlántico, separada la más oriental unos 100 kilómetros de los cabos de San Martín y la Nao; y alguna otra plaza fuerte en la costa fronteriza de África; las pequeñas islas de Fernando Poo y Annobon, en el golfo de Guinea; las islas de Cuba y Puerto-Rico en el Archipiélago de las Antillas, y las Filipinas, Marianas y Carolinas en el Asiático.

El punto más boreal de España es el extremo de la Estaca de Váres, en el mar Cantábrico y límite de las provincias de la Coruña y Lugo, por los 43° 47' 29" N. de latitud; el más austral, la punta de Tarifa, á los 35° 59' 49" N.; el más oriental, el cabo de Creux, 7° 6' 36" al E. del meridiano de Madrid; y el más occidental, el de Toriñana, 5° 38' 41" al O. del mismo meridiano, ó el de la Roca en Portugal, á 5° 49' 55", tratándose de toda la Península Ibérica. La punta de la Mola, extremo oriental de la isla de Menorca, dista 8° 3' 29" del meridiano de Madrid. De N. á S., desde Tarifa al cabo de Peñas, en la costa cantábrica, provincia de Oviedo, la mayor longitud es de 856 kilómetros; y de E. á O., desde el cabo de Creux al de Falcoiro, al N. de la ría de Arosa, de 1.020. Por término medio, la dimensión de España en el primer sentido se reduce á 750 kilómetros; y en el segundo, hasta la frontera de Portugal, desde la costa de Levante, á 600. En cambio, transversalmente, de N.-E. á S.-O., desde el cabo de Creux á la desembocadura del Guadiana, la longitud de España se eleva á 1.085 kilómetros; y de N.-O. á S.-E., desde el cabo de Toriñana al de Palos, á 950.

Próximamente la superficie de la parte continental de España es de 404.946 kilómetros cuadrados; la de las Baleares de 4.817, y la de las Canarias de 7.273, ó en totalidad de 507.036.

Con parecernos tan grande, España ocupa una milésima parte tan sólo de la superficie del globo terráqueo, y 1/10 de la de Europa.

Como consecuencia natural de la composición y estructura geológica de la Península, según detalladamente se dirá en lugar oportuno, ofrece ésta, mirada en conjunto, el aspecto de dos grandes mesetas, de Castilla la Nueva y Castilla la Vieja, separadas por la cordillera granítica carpato-volcánica, de una altura de 600 á 700 metros, por término medio, con fuertes y rápidas pendientes á los mares que en su mayor parte bañan las costas que determinan su perímetro. Diferentes cordilleras, nó muy elevadas sobre dichas mesetas, las limitan y atraviesan, siguiendo por lo común una dirección de E. á O., dando origen á varios ríos principales, de cauce casi siempre profundo, lo cual impide con frecuencia utilizar sus aguas para las necesidades de la vida y de la agricultura.

Aunque las enormes desigualdades de la superficie se hallan con frecuencia interrumpidas, ora por gargantas angostas y profundas, ya por extensos páramos ó llanos, siendo

difícil por esto referirlas á un tronco común, todas ellas, sin embargo, corren en direcciones bastante bien determinadas y constituyen uno de los sistemas europeos de montañas mejor definidos, con el nombre de *Hispania*. Este sistema, compuesto en realidad de dos solas cordilleras, con multitud de ramificaciones, la pirenaica, que corre de E. á O., separando la España del resto de Europa y formando después la barrera del mar Cantábrico, y la ibérica, que atraviesa la Península de N. á S. al principio, y del E. al O. luego, suele más ordinariamente dividirse en los grupos septentrional ó pirenaico, central y meridional, subdivididos á su vez en cuatro cordilleras el primero, en dos el segundo y en tres el último, del siguiente modo:

La cordillera galibérica, ó Pirineos propiamente dichos, se extiende desde el cabo de Creux hasta el golfo de Vizcaya, separando el reino de Francia de las provincias españolas de Gerona, Lérida, Huesca, Navarra y Guipúzcoa.

La cantábrica parte de la precedente en Navarra, se extiende entre Álava y Vizcaya y concluye en las montañas de Reinosas, entre Santander y Burgos.

Comienza la asturiana en Reinosas y corre hacia el O., entre Asturias y León, hasta unirse con la galibérica, del primer grupo, la cual, extendiéndose por las provincias gallegas, termina en el cabo de Finisterre por una parte, en el Ortegal por otra y en el Viero por el lado meridional.

Despárase de la cantábrica la celibérica, que separa la cuenca del Ebro de los orígenes del Duero, Tago y Júcar, y parte desde el Moncayo, por el E., á perdersse en las costas de Valencia.

La carpato-volcánica arranca de la anterior en el Moncayo y, dividiendo las regiones del Duero y del Tago, sigue de E. á O. hasta Portugal, donde forma las sierras de la Estrella y de Cintra.

De la misma cordillera celibérica se desprende la cretana, correspondiente ya al tercer grupo, al O. de Orensa, y corriendo por la Mancha, montes de Toledo y sierras de Guadalupe, Montánchez y San Mamed, entra en Portugal, separando las aguas del Tago y Guadiana.

La cordillera marítima divide en mucha parte las regiones del Guadiana y Guadalquivir, comprendiendo la Sierra de Alcaraz, de Segura, Morena y de Aracena con todas sus dependencias.

Y la penitética, de cumbres más elevadas aún que la pirenaica, comprende la Sierra Nevada y las de Loja y Ronda, con las demás ramificaciones de Gador, Almagrera y otras de Granada, Almería y Málaga.

Los picos y puertos ó pasos más altos de todas estas cordilleras, procediendo en la escala de alturas de la mayor á la menor, hasta 2.000 metros de límite mínimo para los primeros, y cerca de 1.000 con respecto á los segundos, figuran en el siguiente cuadro:

ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR DE LAS PRINCIPALES MONTAÑAS Y PUERTOS DE ESPAÑA.

Núm. de orden.	Nombre de la altura.	Cordillera ó comarca donde se halla.	Altitud en metros.
1	Pico de Malhoa.	Pireneos (Sierra Nevada).....	2.254
2	Pico de Aneto.	Ibérica (Sierra de Guadarrama).....	3.404
3	Monte Perdido.	Ibérica (Sierra de Guadarrama).....	3.351
4	Breach de Rodden.	Ibérica (Sierra de Guadarrama).....	3.000
5	Puerto de Navacerrada.	Ibérica (Sierra de Guadarrama).....	2.900
6	Altos de Almanzor.	Carpato-volcánica (Cresol).....	2.650
7	Sierra Sierra.	Ibérica (Sierra de Guadarrama).....	2.508
8	Moncayo.	Celibérica (Sierra de Malaga).....	2.486
9	Cumbre de la Sierra de Guadarrama.	Ibérica (Sierra de Guadarrama).....	2.323
10	Puerto de Navacerrada.	Ibérica (Sierra de Guadarrama).....	2.028
11	Puerto de Navacerrada.	Ibérica (Sierra de Guadarrama).....	1.750
12	Puerto de Navacerrada.	Ibérica (Sierra de Guadarrama).....	1.640
13	Puerto de Navacerrada.	Ibérica (Sierra de Guadarrama).....	1.530
14	Puerto de Navacerrada.	Ibérica (Sierra de Guadarrama).....	1.390
15	Puerto de Navacerrada.	Ibérica (Sierra de Guadarrama).....	1.250
16	Puerto de Navacerrada.	Ibérica (Sierra de Guadarrama).....	1.130
17	Puerto de Navacerrada.	Ibérica (Sierra de Guadarrama).....	1.080

Bajo el aspecto hidrográfico, la Península se divide en cuatro regiones generales: la cantábrica ó septentrional, zona estrecha comprendida entre la cordillera pirenaica y el mar de su nombre, al que van á parar las aguas que la riegan, en cursos

Escala 1 : 3.700.000.

PENINSULA IBERICA Y COLONIAS ESPAÑOLAS.

Dib. por J. P. Morales. Grab. por Otto Neussel.



de escasa longitud y caudal; la lusitana ó occidental, la mayor de todas, que alimenta los grandes ríos Miño, Duero y Tago; la bética ó meridional, cuyas aguas fluyen por el Guadiana y Guadalquivir al Atlántico, y tambien en cauces no interrumpidos, aunque cortos, al Mediterráneo, desde las faldas de Sierra-Nevada; y la ibérica ó oriental, que comprende la cuenca dominante del Ebro, y las de los ríos Segura, Júcar, Guadalquivir, Llobregat y Ter.

Además de los ocho ríos principales, merecen citarse, entre los que desaguan directamente en el mar, los siguientes: La Muga, el

Fluvia, Ter, Llobregat y Francolí, al N. del Ebro; la Cenia, el Mijares y el Guadalquivir, entre el Júcar y el Ebro; el Adra, Guadalete y Tinto en Andalucía; el Ulla y el Tambre en Galicia, y el Nalon, Sella, Nervion, Orío y Bidasoa en la costa ó vertiente cantábrica.

Resumiendo los datos que acerca del perímetro de la Península poseemos, resulta que la costa del N. se desarrolla en una extensión de 633 kilómetros; la del O. en 436; la del S. en 714, y la del E. en 612, siendo el total en el Océano de 976 kilómetros, y 1.149

en el Mediterráneo. Las fronteras de Portugal comprenden 708 kilómetros, y 430 las de Francia. Total del perímetro marítimo, 2.125 kilómetros; ídem del terrestre, 1.228. Total general, 3.353 kilómetros. Las provincias que tienen costa en el Océano son ocho; y las tienen en el Océano y Mediterráneo, y otras diez en el último mar. Las fronteras con Portugal son siete, y cinco las que confinan con Francia. El total de las que encierran el perímetro es el de 27. La superficie en proyección de toda la costa continental de España, según los últimos datos, es de 15.966 leguas cuadradas

de 20 al grado, contadas sobre el Ecuador, ó de 404.555 kilómetros cuadrados. La superficie desarrollada no puede calcularse ni aun con aproximación; pero, atendiendo á lo quebrado de casi todo el territorio, á la gran elevación de las masas centrales y á las fuertes pendientes de sus derrames, podemos suponer aproximadamente que llegará á aumentarse en unos cinco milímetros que resulta proyectada, y que se pueden contar, por lo tanto, 497.000 kilómetros cuadrados en España, ó 49.700.000 hectáreas.

Por su posición al S.-O. de Europa, casi por todas partes rodeada

por el mar, bajo la influencia, aunque lejana y débil, de la corriente marítima del golfo de Méjico, y de la contracorriente aérea de los vientos alisios, España debería disfrutar clima benigno y uniforme si la naturaleza y elevado relieve de su suelo, el abandono de los campos, la desmedez de los montes y las enormes quebraduras de sus sierras y cordilleras, muchos meses del año coronadas de nieve, y la proximidad del continente africano, de donde el aire sopla con frecuencia seco y abrasador, no fuesen causa precisamente de lo contrario. Clima único, bueno ó malo, pero bien caracterizado, no existe en España, sin embargo; porque uno es húmedo y relativamente tibio, el de la estrecha zona septentrional comprendida entre el Atlántico y los Pirineos asturianos y galibéticos; otro, más feraz todavía, el de la occidental, ocupada por las costas de Galicia y de Portugal, en primer término expuestas á las lluvias y vientos fertilizadores; otro, más extremado y caluroso, de lluvias eventuales y aturbonadas, el de las provincias del Mediodía; otro, caluroso tambien, seco en demasía, á corta distancia del litoral, y en mucha parte del alto bonancible y templado, el de la zona oriental, bañada por el Mediterráneo; otro, el de las cuencas y vegas de los grandes ríos; y otro, muy distinto, propiamente continental, y riguroso, el de la extensa meseta del centro, cubierta de verde alfombra en primavera, y calcinada casi árida y triste en el verano, hasta que las inciertas y siempre anheladas lluvias del otoño vuelven á fecundarla.

ISLAS BALEARES.

Estas islas no pertenecen sólo bajo el aspecto político á España, sino que tambien dependen geográficamente de la Península, debiendo considerarse que se hallan en la prolongación de una de sus cordilleras principales, cuyas cimas van asomando á trechos sobre el nivel del Mediterráneo. Ésta es la que pasa por la Sierra Sagra, y que, cortada más al E. por el río Segura, continúa con frecuentes interrupciones, y consta de varias cumbres aisladas, hasta los cabos de San Martín y de la Nao, en la provincia de Alicante.

Tres son las islas principales que componen este grupo, llamadas de Mallorca, Menorca é Ibiza; dos más hay algo importantes, que son las de Formentera y Cabrera, y otras varias, pequeñas, son algunos islotes próximos á todas sus costas. Las Baleares se hallan comprendidas entre los 38° 38' 00" de latitud N., que corresponden á la punta de Cala-Dodolar, la más meridional de Formentera, y los 40° 6' 31", á que avanza el cabo Caballera, el más septentrional de Menorca. Las longitudes extremas son: de 4° 49' 40" al E. del Observatorio de Madrid, que pertenecen al más occidental de los islotos Biádas en la costa de Ibiza, y 8° 3' 29", adonde sale el cabo de la Mola, punta oriental de Menorca.

La distancia total en línea recta, entre los puntos de Poniente y Levante que acabamos de señalar, es de 297 kilómetros, y la dirección E.-N.-E.

COLUMBRÉTES.

Estas islas representan una pequeña cordillera volcánica que ocupa una extensión máxima de 6 kilómetros. La principal ofrece el tipo de un cráter abierto al E., por donde tienen acceso los hurques; sobre el punto culminante se construyó hace veinte años un bonito faro: su distancia de Orpessa es de 53 kilómetros, y la de las rocas más meridionales á la isla de Ibiza 403. El nombre de estas islas recuerda el número prodigioso de víboras que se albergaron hasta la construcción del faro.

POSESIONES DE LA COSTA NORTE DE AFRICA.

Reducimos éstas al pequeño recinto de Melilla, islas Chafarinas, islas de Vélez de la Gomera y Alhucemas, Ceuta, con la isleta del Perejil, y la de Alboran, situada en el centro del canal del Mediterráneo. La superficie total de estas posesiones es de 6 kilómetros cuadrados, siendo la mayor Ceuta, cuyo mont' Hacho, alto 194m al O. de la población, fue la más meridional de las fabulosas columnas de Hércules.

CANARIAS.

Las Canarias se hallan situadas en la prolongación de la gran cordillera del Adras-Toilla ó del Grande Atlas, que cruza de E.-N.-E. á O.-S.-O. el imperio de Maghre-el-Aksáh, llamado por nosotros de Marruecos; dicha cordillera, compuesta de varias cadenas paralelas, se eleva al S. de la capital del imperio á 3.475 metros (trigonométrica), y termina en la costa occidental, cerca del cabo Ger. De las siete islas principales, Tenerife, Gomera y Hierro se hallan en la misma línea que esta gran cresta; la de Palma queda un poco al N. de ella, y al S. la Gran Canaria y Fuerteventura. Todas las islas son de origen volcánico, y en algunas ha habido erupciones muy recientes, viéndose en la mayor parte los entreses de volcanes apagados y grandes corrientes de lava. Á excepción de las islas de Lanzarote y Fuerteventura, que están separadas por canales poco conocidos, así como algunas isletas que hay en sus inmediaciones, todas las demás se elevan abruptamente desde inmensas profundidades, presentando altas sierras y fuertes escarpes en sus costas, que son seguidas, sin entradas notables ni islotes, y con muy pocas playas de arena. La última isla que hemos nombrado es la que presenta en gran parte de su extensión terrenos más bajos, que se asimilan con los de la costa africana continua á ella; éstos siguen, al Mediodía, á las elevadas crestas del Atlas, al término del territorio de Marruecos, y se convierten un poco más al S. en el Gran Desierto de Salahra, que los árabes llaman poéticamente *la mar sin agua*.

Todo el grupo de las Canarias se halla comprendido entre los 27° 37' 33" de latitud N., que corresponden á la punta de la Restinga, la más meridional de la isla de Hierro, y los 29° 24' 44", á que se encuentra la parte N. de la isla Alegranza, próxima á Lanzarote. Las longitudes extremas son de 9° 39' 20" al Occidente del meridiano del Observatorio de Madrid, á que se halla la parte oriental del pequeño islote llamado Roque del Este, cercano tambien á Lanzarote, y los 14° 29' 10", adonde sale la punta de Orchilla, la más occidental de la isla de Hierro. La distancia entre los dos últimos puntos es la mayor del Archipiélago, y de 504 kilómetros en dirección E.-N.-E. á O.-S.-E. Á este grupo debe referirse las islas Salvajes, que están inhabitadas al N. de él, avanzando algunas rocas hasta la latitud de 30° 9' 3". La corta importancia de ellas, pues sólo tienen una superficie de 7 kilómetros cuadrados, distribuida en tres isletas altas, llamadas Gran-Salvaje, Piñon-Grande y Piñon-Pequeño, y en varias rocas, hace que no hayan sido codiciadas por ninguna nación. La distancia de la isla Alegranza á Cádiz, puerto el más próximo de España, es de 1.038 kilómetros en línea recta; la menor distancia de la parte occidental de Fuerteventura á la costa de África, hacia el S. del cabo de Arenas ó Yubi, ya fuera de Marruecos, es de 402 kilómetros solamente.

Además de las plazas é isletas de la costa septentrional de África y de las islas Canarias, que pertenecen á esta parte del mundo, áun cuando gubernativamente se hallan asimiladas á España, y por consiguiente á Europa, posee nuestra nación, inmediatas al mismo continente africano, las islas de Fernando Poo, Corisco y Annobon, con un pequeño territorio cercano á la segunda. Las tres islas se hallan bañadas por el Océano Atlántico, en la ensenada de Biafra, que forma parte del golfo de Guinea, y la primera enfrente y muy próxima á las locas del caudales Honaró ó Níger, y de otros ríos que se extienden por largo trecho en África.

Como las posesiones de América y Oceanía han de ser objeto de una descripción especial, en razón directa de su importancia, prescindimos por ahora de ellas.

como la edad adulta de nuestro globo, en la que realiza la plenitud de actividad ó de vida, como dicen los que bajo esta denominacion confunden cosas en la esencia muy distintas.

Para explicar el origen y vicisitudes por que ha pasado la Tierra hasta alcanzar el estado actual, hánse inventado, desde la más remota antigüedad, los más variados y opuestos sistemas, no siempre, por desgracia, basados en la fiel y exacta observacion de los hechos. Todos estos sistemas ó cosmogonías, por hacerse tambien extensiva la explicacion al modo cómo se formó el mundo todo, pueden reducirse á dos, que son: el de los neptunistas y de los plutonistas, cuyos solos nombres, tomados de la fábula, dan clara idea de su respectivo fundamento, á saber: la accion del agua y la del fuego. Profesadas ambas doctrinas por la antigüedad clásica egipcia, griega y romana, fundadas en meras hipótesis y en conceptos *a priori* establecidos, puede decirse que no adquirieron el carácter verdaderamente científico hasta el siglo último, cuando el eminente Werner, profesor de Freyberg, dió á la mineralogía, y á lo que á la sazón se llamaba *geognosia*, el sello de precision y exactitud de que ántes carecian. Jefe Werner de la secta neptunista, supo con el atractivo de su palabra y profundo saber, inspirar un entusiasmo casi ciego y sin límites á los discípulos que de toda Europa acudian á oír al gran maestro de la escuela sajona, habiendo logrado difundir el gusto por el estudio de la parte inorgánica del globo, á la par que hacía prosélitos de su doctrina de la talla de los Humboldt, Debuch, Saussure, etc. Explicaba Werner el origen de la Tierra y sus evoluciones sucesivas, suponiendo que nuestro planeta habia estado disuelto en un flúido, al que, por ignorar su naturaleza, llamó *caótico*, de cuya disolucion fuése formando lo que hoy decimos *costra sólida*, primero por sedimentacion química, originando las rocas y los terrenos primitivos, sobre los cuales se depositaron despues los que apellidaba *secundarios*, por ser de segunda formacion. Añadia á estos terrenos los *terciarios*, admitidos ya bajo la denominacion de *colinas terciarias* por el italiano Arduino, completando el cuadro de la composicion terrestre con los volcanes y depósitos modernos. Observaciones ulteriores fueron demostrando, sin embargo, que no podia en tan estrechos límites encerrarse la historia de nuestro planeta, y así sucedió que los mismós partidarios de Werner tuvieron que intercalar en la serie de terrenos el grupo llamado de *transicion*, que, por un anacronismo incomprensible, usan aún algunos geólogos modernos. Motivó esta intercalacion el haber notado en varios puntos de Europa y de América que, entre los terrenos primitivos ó de sedimentacion química y los secundarios ó de precipitacion mecánica, existian rocas ó materiales terrestres que participaban á la vez de los caractéres de ambos grupos, y en vez de buscar la razon de este hecho, que es evidente, limitáronse á intercalarlo entre los dos, dándole el nombre que lleva. Por otra parte, las manifestaciones volcánicas, tales como los terremotos y las erupciones, léjos de considerarlas como efecto de una causa general residente en el interior del globo, referíalas esta escuela á causas meramente locales, bien fuese por la descomposicion de las piritas, segun los experimentos de Lemery, ora por la intervencion de los acéites minerales inflamados espontáneamente, ó por corrientes eléctricas, como por primera vez indicó el ilustre Padre Feijóo, ó por la accion de las bases alcalinas, sosa y potasa, segun intentaron probar con curiosos ensayos químicos, primero Davy y más tarde Gay-Lussac.

Todo esto era verdaderamente insostenible, y sólo puede explicarse cómo subsistia este artificio de hipótesis por el estado de aislamiento en que á la sazón se encontraban los hombres de ciencia; pues, á ser más fáciles las comunicaciones, hubieran sabido los de la escuela de Freyberg que en Italia Leonardo de Vinci, Arduino, Fabio Colona, Spallanzani y otros no ménos eminentes explicaban la genuina naturaleza de los restos orgánicos que en la Tierra se encuentran petrificados, la sobreposicion de los terrenos formados en el seno de las aguas, y la verdadera causa de los terremotos, erupciones y demas actividades terrestres. Limitados, sin embargo, estos conocimientos á aquella region clásica de Europa, no trascendieron sus consecuencias hasta una

época bastante avanzada de la última centuria, cuando apareció en Inglaterra la teoría plutónica, inventada por Hutton y explanada más tarde por su comentador Playfair. Consistía dicha teoría en referir el origen y metamorfosis terrestres á la accion del fuego, que no sólo redujo en un principio todas sus materias componentes al estado de fusion, sino que determinó más tarde por el enfriamiento de la superficie la formacion de la costra sólida y todas las manifestaciones de la actividad interna de nuestro planeta. Cuéntase que, cuando Hutton encontró en los montes gram-pianos (Inglaterra) la confirmacion de su teoría representada por unos filones ó tifones de granito moderno atravesando masas enormes de otro más antiguo, fué tal su alegría, y con tales demostraciones de júbilo la expresó, que los guías que le acompañaban creyeron, ó que habia encontrado alguna rica mina, ó que habia perdido la razon. En virtud de esta doctrina, hízose la oportuna distincion entre los terrenos ígneos y los de sedimento, producto aquéllos de la accion del fuego, resultado éstos de la del agua; admitiéndose más tarde otro grupo de materiales, que se llamaron *metamórficos*, por haber cambiado de aspecto, y á veces hasta de composicion, bajo la influencia de las erupciones de materias que en distintas épocas habian aparecido del interior en estado ígneo ó de fusion.

Los curiosos experimentos y minuciosas observaciones practicadas por el Sr. Cordier en las minas de Bretaña y en otras confirmaron, por el aumento de temperatura en las galerías y pozos de explotacion, las sospechas de Hutton, robusteciendo de esta manera la teoría plutónica, que desde entónces y durante muy cerca de cuarenta años dominó tan en absoluto en el campo de la ciencia, como ántes habia imperado la neptúnica ó de Werner. Completó Cordier sus estudios acerca del fuego central inventando una teoría bastante plausible para explicar los fenómenos volcánicos, que atribuía ó consideraba como efectos termométricos, de enfriamiento terrestre, habiendo calculado que la reduccion en un milímetro del diámetro de la Tierra, determinada por el descenso de temperatura, bastaria para producir trescientas erupciones violentísimas. Juzgada insuficiente esta teoría por los autores del *Mapa geológico de Francia*, Dufrenoy y Elie de Beaumont, la sustituyeron con otra en la que, partiendo tambien del calor central, suponian que, contrarrestada su influencia por la presion que ejerce la costra sólida, muchas sustancias se encuentran en el fondo de la Tierra en un estado que no es el suyo propio, pero que adquieren lentamente ó con presteza cuando los dos agentes que actúan sobre ellas, calor y presion, se modifican más ó ménos profundamente, ocasionando los terremotos, las oscilaciones de los continentes, los levantamientos de los terrenos dispuestos en capas, y las erupciones que se traducen por la salida de materiales al exterior. Como al contacto, ó en las inmediaciones de las rocas ígneas, los materiales de sedimento, y aún los que no tienen este carácter, cambien á menudo de aspecto, y hasta de composicion con frecuencia, apareciendo las capas inclinadas á veces hasta la vertical, y transformándose las arcillas tiernas en barros cocidos y muy duros, las calizas comunes en mármoles de aspecto cristalino, y convirtiéndose otras veces en yesos, dolomias, etc., aplicóse al conjunto de todos estos hechos el nombre más científico de *metamorfismo*, estrechamente relacionado con la actividad terrestre en sus principales manifestaciones, llamadas *cráteres de levantamiento y de erupcion*.

Miéntas éstos y otros progresos científicos realizábanse en el continente, surgió á principios del siglo en Inglaterra la idea plausible y práctica de crear una Sociedad cuyo objeto fué aplicar al estudio de la Tierra el método de la observacion atenta de todos los fenómenos terrestres, y de poner, hasta cierto punto, un correctivo á las violentas discusiones y hasta ataques personales que las dos escuelas antagonistas, neptúnica y plutónica, se dirigian, con notorio menoscabo de sus respectivos mantenedores, y en perjuicio mismo de la ciencia á la que pretendian servir. De esta Sociedad, que se intituló *Real Geológica*, surgió más adelante la teoría dicha *de las causas actuales*, que tuvo por celosos propagadores á Lyell en Inglaterra y á Prevost en Francia,

siendo su principal fundamento considerar el estado presente de la Tierra como fiel trasunto de lo que en otros tiempos fué, y que, partiendo de una verdad inconcusa, á saber: que los mismos agentes que actúan hoy contribuyeron en épocas anteriores á producir iguales ó idénticos efectos, convenia sobremanera fijar la atencion en este punto, para dar verdadero impulso al estudio geológico. De aquí resultó que el exámen de los actuales volcañes y de sus variadas manifestaciones sirvió de notorio esclarecimiento para todo lo referente á la aparicion en tiempos anteriores de las rocas ígneas ó cristalinas. El estudio atento de lo que hoy ocurre en el seno de las aguas facilitó en gran manera el conocimiento de los terrenos dichos de sedimento, así en el modo de formarse en el seno de las aguas, como en la verdadera naturaleza de los restos fósiles que se encuentran en las capas terrestres, considerados en otros tiempos como simples juegos de la naturaleza, ó formados por la influencia de las estrellas. Esta parte de la Geología, recibiendo del inmortal Cuvier un inusitado impulso con la feliz aplicacion que con tanto acierto supo hacer de la Anatomía comparada, dió origen á una ciencia nueva, llamada *Paleontología*, que tan directamente habia de contribuir á ilustrar la historia de nuestro planeta. Con efecto, ántes de conocer la verdadera significacion de los fósiles distinguíanse los materiales terrestres, en unos que eran resultado de la accion del fuego, y en otros producto de la sedimentacion en las aguas, intercalándose un grupo intermedio, el de los metamórficos, por acusar caractéres neptúnicos é ígneos á la vez; pero desde el momento en que, siguiendo el ejemplo dado por Cuvier, se supo que las plantas y los animales que encierran las diferentes capas terrestres constituian diferentes agrupaciones bajo el nombre de *floras* y *faunas*, que habian vivido en otros tiempos, y que, siendo distintas unas de otras, suponian necesariamente un cambio más ó ménos profundo en las condiciones biológicas del globo, por esta sola consideracion podia determinarse con exactitud el orden con que se habian sucedido las diferentes capas de sedimento que constituyen la parte más superficial de la costra sólida del globo. Ántes de hallarse el hombre en posesion de este dato distinguíanse los terrenos en *ígneos* y de *sedimento*, buscando en las relaciones de entrambos y en la influencia que aquéllos ejercieron en éstos el orden de sucesion, suponiendo con más ó ménos fundamento que entre dos órdenes de materiales, ácueos ó neptúnicos, se habia intercalado una formacion ígnea, determinando, entre la inclinacion más ó ménos pronunciada de los anteriores y la horizontalidad ó poco ménos de los posteriores, lo que los geólogos llaman *discordancia de estratificacion*, á la que consideraron como supremo criterio para trazar con caractéres indelebiles la historia de nuestro planeta. La experiencia demostró, sin embargo, muy pronto que este método podia originar serios errores, ya que con frecuencia el desórden producido en los materiales de sedimento llega hasta el punto de invertir el orden de su respectiva colocacion, poniendo debajo lo que en realidad es más moderno, y encima lo más antiguo. En éste y en otros muchos casos que la naturaleza nos ofrece se pensó seriamente en que, sin despreciar todos los antecedentes que el estudio estratigráfico puede suministrarnos respecto de la sobreposicion de las capas, sobre todo cuando éstas no han sufrido profundas dislocaciones, debia buscarse otro faro que arrojase mayor y más clara luz en el asunto, contribuyendo esta idea á difundir el gusto por la Paleontología, ora publicando obras didácticas que facilitarán la inteligencia del nuevo ramo del saber, ó bien monografías especiales, cuyo objeto era, y áun hoy es, completar por una parte las series de géneros y especies harto incompletas en la época actual, ilustrando de una manera eficaz y decisiva el estudio de la Botánica y Zoología, y tambien determinar la contemporaneidad ó sincronismo de depósitos de sedimento que ocupan hoy lugares muy apartados entre sí. En este último concepto debe citarse con el encomio que se merece la obra de Cuvier *Sobre los huesos fósiles*, la descripcion que, asociado de Brogniart, dió como introduccion al tomo 1.º del *Territorio de París y sus alrededores*, y la Memoria que éste publicó *Sobre el Terreno Terciario del Vicentino [Italia]*, por ser la primera en que se demostró por la identidad de los fósiles, perfectamente representados

en varias láminas, con los que se encuentran en las cercanías de la capital de Francia, de lo cual dedujo con su buen criterio que ambos terrenos pertenecían á la misma época, por cuanto la comunidad de especies daba claramente á entender que unos y otros habían vivido bajo iguales condiciones. Aplicóse más tarde el estudio á la comparación entre los seres vivos y los que habían existido en otros tiempos; y esto, que en un principio sólo sirvió para clasificar los depósitos llamados *terciarios*, que se denominaron *inferior*, *medio* y *superior*, ó *eoceno*, *mioceno* y *plioceno*, extendióse después á establecer una regla general que consiste en decir que las faunas y floras fósiles son tanto más modernas cuanto más se parecen á las actualmente vivas; lo cual, unido al hecho, no ménos bien observado, de que cada serie de materiales de sedimento que constituyen un terreno contiene una fauna y una flora distinta de las anteriores y posteriores, completaba en tésis general el esclarecimiento que la nueva ciencia estaba llamada á dar á la historia del planeta. Las exploraciones geológico-paleontológicas de diferentes comarcas de Europa y de América, y muy especialmente de Inglaterra y Rusia, confirmaron más y más la trascendencia de los principios establecidos por la nueva ciencia, y la necesidad de armonizar el dato suministrado por los restos orgánicos, con el que proporciona el conocimiento de las rocas que proceden del interior del globo en sus relaciones con las formadas en el seno de las aguas. Esto mismo hizo insistir de nuevo en el exámen de todo lo referente á la acción del fuego y del agua; y no contentándose los geólogos con la exploración de los terrenos y formaciones en su propio criadero en diferentes comarcas, apelaron á la experimentación química, reproduciendo en pequeño en el laboratorio lo mismo que habían visto en los centros volcánicos y en las regiones de rocas plutónicas, llegando á obtener resultados sorprendentes en la formación de minerales y rocas, haciendo variar por completo las ideas anteriormente establecidas. El primero y más importante resultado de esta nueva marcha, más filosófica y natural que la hasta entonces seguida, fué quitar á las doctrinas neptúnica y plutónica el carácter de exclusivismo que ántes tenían, haciendo intervenir en la formación de los diversos materiales terrestres la acción del fuego y del agua, siquiera en escala diferente y obrando de muy distintas maneras. Como consecuencia natural de este modo de considerar las cosas ménos sistemático y más filosófico, ha llegado la ciencia geológica á tal grado de precisión en el conocimiento del proceso terrestre, que sorprenden los progresos y adelantos en esta materia realizados. Por fortuna para la historia de nuestro planeta, hánse aplicado al esclarecimiento de todas estas cuestiones, desde fecha muy reciente, no sólo la Química, la Física y la Meteorología, sino muy especialmente el poderoso auxiliar del microscopio, á favor del cual se pone en evidencia la estructura íntima y la composición material de todos los elementos componentes de los minerales, de las rocas y los fósiles, habiendo obtenido hasta ahora resultados verdaderamente admirables y que confirman las sospechas que acerca de muchos puntos litigiosos abrigaban de antemano los sabios.

Por otra parte, el estudio de la Astronomía, eficazmente auxiliado hoy por el análisis espectral, sorprendente descubrimiento de nuestros días y del que más arriba dimos una idea, ha ilustrado en estos últimos años de una manera inusitada todo lo referente al origen de la Tierra y al estado que á la sazón ofrecían todos sus materiales. Y tocante á la historia de los desarrollos orgánicos ó de la vida, desde que ésta se presentó por primera vez en el globo, ha recibido también un notorio impulso, así de la aplicación de la Geografía botánica y zoológica, de las que más adelante nos ocuparemos, como de las pacientes investigaciones practicadas en el fondo de los mares, siquiera su objeto no sea ó haya sido siempre científico. Todo, pues, concurre hoy por fortuna al mejor y más cabal conocimiento de nuestro planeta; el gusto que por doquiera se nota y desarrolla en la juventud por el estudio de una ciencia tan amena é importante; la facilidad de los medios de transporte que pone á los hombres de todos los países en contacto, ó por lo ménos en relación y recíproco comercio científico; la manera asombrosa de multiplicarse las sociedades