por cuya razon la aguja imantada se dirige siempre hácia aquellos parajes donde todas las minas de hierro son magnéticas. El magnetismo es un

cho fuese generalmente cierto, seria un nuevo argumento de que los metales fueron formados por el fuego primitivo, y de que como el globo de la tierra tiene menos espesor en las partes septentrionales, se formaron por lo mismo en estos puntos mas cerca de la superficie que en las comarcas meridionales.

Gmelin visitó tambien la grande montaña de iman de la Siberia, en el pais de los Baschkiros, la cual está dividida en ocho partes, intermediadas de valles: la séptima de estas partes es la que produce el mejor iman, y la cima de esta porcion de montaña está formada por una piedra amarillenta que participa segun parece de la naturaleza del jaspe. Encuéntranse allí piedras que se tomarian de lejos por asperon, de peso de veinte y cinco ó treinta quintales, y que disfrutan todas la virtud del iman. Aunque están cubiertas de musgo, no dejan por eso de atraer el hierro y el acero á mas de una pulgada de distancia: los lados espuestos al aire son los que poseen mayor virtud magnética; los metidos en tierra, mucho menor: y las partes mas espuestas á la intemperie son menos duras y por lo mismo no tan á propósito para armarlas ó guarnecerlas. Un gran pedazo de iman, del tamaño que acabamos de indicar, compónese de porcion de pedacitos que obran en varias direcciones. Para elaborarlos bien seria menester sepa-

efecto de electricidad constante producida por el calor interior y por la rotacion del globo, aunque si solo dependiese de esta causa general, la

rarlos con la sierra, á fin de que todo el pedazo que contiene la virtud de cada iman particular conservase su integridad; y por este medio se obtendrian verosimilmente imanes de grande fuerza: pero por lo comun cortan á la ventura los pedazos, resultando inútiles la mayor parte, ya porque no forman á veces mas que un pedazo de piedra con poca ó ninguna virtud magnética, y ya tambien porque en un solo pedazo hay dos ó tres imanes reunidos. Estos trozos tienen, á la verdad, cierta virtud magnética; pero como esta no tiene su direccion hácia un mismo punto, no es de admirar que el efecto esté sujeto á muchas variaciones.

El iman de esta montaña, escepto el que está espuesto al aire, es escesivamente duro, manchado de negro, y lleno de tuberosidades que tienen algunas pequeñas partes angulosas, como las que se notan á veces en la superficie de la piedra sanguina, de la cual solo difiere en el color; pero con frecuencia, en vez de tales partes angulosas, no se observa mas que una especie de tierra de ocre: en general, los imanes que tienen estas pequeñas partes angulosas gozan menos virtud que los demas. El sitio de la montaña en que se encuentran los imanes está casi enteramente compuesto de una buena mina de hierro, que se estrae á pequeños trozos de entre las piedras de iman.

aguja imantada se dirigiria siempre y en todas partes hácia el polo: no obstante, las diferentes declinaciones que se notan segun los distintos

Toda la seccion de la montaña mas elevada encierra una mina semejante; pero cuanto mas desciende, menos metal contiene. Algo mas abajo de la mina de iman descúbrense otras piedras ferruginosas; pero darian muy poco hierro si se intentase fundirlas: los pedazos que se sacan de ellas tienen el color del metal, son muy pesados, desiguales en lo interior, y casi semejantes á la escoria; se parecen tambien bastante en lo esterior á las piedras de iman; pero los que se sacan á ocho brazas mas arriba de la roca no disfrutan ya virtud alguna. Vense asimismo entre estas piedras otros pedazos de roca compuestos segun parece de partículas de hierro sumamente diminutas; la piedra es muy pesada por sí misma, pero floja; las partículas interiores presentan todo el aspecto de una materia abrasada, y no gozan mas que muy poca ó ninguna virtud magnética. De vez en cuando suele encontrarse tambien una sustancia parda de hierro en capas de una pulgada de espesor; pero da poco metal. (Estracto de la *Historia general de viajes*, tomo XVIII, pág. 141 y siguientes.)

Además de esta mina de iman de que acabamos de hablar, existen igualmente en la Siberia otras muchas de la misma especie en los montes Poyas. A 10 leguas del camino que conduce desde Caterimburgo á Solikamksaya hállase el peñon de Galazinski, que tiene

paises, aunque bajo la misma paralela, demuestran que el magnetismo particular de las montañas de hierro y de iman influye poderosamente

mas de veinte y tres toesas de elevacion, y que es una roca entera de iman, dura y compacta, y de un pardo color de hierro.

A 20 leguas de Solikamskaya vese asimismo un iman cúbico y verdoso, cuyos cubos tienen un brillo muy fuerte, y cuando se les pulveriza se descomponen en partículas brillantes de color de fuego. Por lo demás, el iman no se encuentra sino en las cordilleras de montañas que tienen su direccion de sur á norte. (Estracto de la *Historia general de viajes*, tomo XIX, pág. 472.)

En las tierras vecinas á los confines de la Laponia, cerca de los límites de la Bothnia, y á dos leguas de Cokluanda, existe una mina de hierro de la cual se sacan piedras de iman escelentes. «Admirábamos con singular placer, dice el que lo refiere, los efectos maravillosos de esta piedra antes de ser arrancada de su lugar natal: fueron precisos los mayores esfuerzos para lograr estraer de allí piedras del tamaño que deseábamos; el martillo de que nos serviamos, que era tan grueso como el muslo, se quedaba de tal manera pegado cuando caia sobre el escoplo que estaba puesto en la piedra, que el que daba los golpes tenia necesidad de socorro para poderlo retirar. Yo quise probarlo por mí mismo, y tomando una fuerte palanca de hierro, semejante á las que se usan para

en la direccion de la aguja, puesto que se aparta mas ó menos á derecha ó izquierda del polo segun el lugar donde se encuentra y segun la menor ó mayor distancia de aquellas montañas de hierro.

Pero volvamos á nuestro asunto principal, esto es, á la topografía del globo anterior á la caida de las aguas. Cuantos datos poseemos acerca de la primera forma de su superficie redúcense á algunos indicios que subsisten todavía: los únicos monumentos que nos quedan de aquel antiguo estado son esas altas montañas compuestas de materias vitrificables, y que eran entonces mucho mas elevadas aun que en el dia, pues desde aquel remoto tiempo y despues del establecimiento de las aguas, los movimientos del mar, y en seguida las lluvias, los vientos, las escarchas, las corrientes de agua, las caidas de los torrentes, y en fin todas las injurias de los elementos del aire y del agua, y las oscilacio-

mover los cuerpos mas pesados, y que apenas me era posible sostener, la acerqué al escoplo, el cual la atrajo al punto con suma violencia, y la sostenia con una fuerza inconcebible. Coloqué tambien una brújula en medio del agujero donde se hallaba la mina, y la aguja se puso al instante á dar vueltas sin parar y con increible aceleracion.» (*Obras de Regnard.* Paris, 1742, tom. 1, pág. 185.) (*Add. Buff.*)

nes de los movimientos subterráneos, no han cesado de degradarlas, de cercenarlas y hasta de arrancar de ellas las partes menos sólidas; por cuya razon no podemos dudar tampoco de que los valles situados al pie de estas montañas eran mucho mas profundos antiguamente.

Indicarémos solo por alto esas eminencias primitivas del globo, en vez de hacer una enumeracion formal de todas ellas. Tales son:

1°. Los Andes, ó montañas de América, que se entienden desde la punta de la tierra del Fuego hasta el norte del nuevo Méjico, y confinan con las regiones septentrionales que no se han reconocido todavía. Esta cadena de montañas puede considerarse como continua en una prolongacion de mas de 120°, esto es, de tres mil leguas; porque el estrecho de Magallanes no es mas que un corte accidental y posterior al establecimiento local de estas montañas, cuyas mas altas cumbres se hallan en el Perú, y van bajando casi con igualdad hácia el norte y mediodia: por lo tanto, las partes mas elevadas de esta cordillera primitiva de las montañas mas altas del mundo se encuentran exactamente debajo del ecuador; y notarémos como cosa muy singular que desde este punto del ecuador descienden igualmente á corta diferencia hácia el norte y mediodia, y llegan poco mas ó menos á una

misma distancia, es decir, á mil quinientas leguas de cada lado del ecuador; de modo, que solo quedan en cada estremo de esta gran cadena de montañas unos 30°, ó lo que es lo mismo, unas setecientas leguas de mar ó de tierra desconocida hácia el polo austral, y otro espacio igual, del que se han reconocido algunas costas, hácia el polo boreal. Esta cordillera no se halla precisamente bajo el mismo meridiano, ni forma línea recta, sino que se dobla hácia al este desde Baldivia á Lima, verificándose su mayor separacion bajo el trópico de Capricornio; se adelanta en seguida hácia al oeste; vuelve al este, cerca de Papayan; y desde este punto dóblase mucho otra vez hácia al oeste, desde Panamá á Méjico; despues de lo cual se dirige de nuevo al este, desde Méjico á su estremo, que está á 30° del polo, y va casi á confinar con las islas descubiertas por Fonte. Si consideramos ahora la situacion de esta larga serie de montañas, observaráse como cosa tambien muy singular, que todas se hallan mucho mas inmediatas á los mares de occidente que de oriente.

2°. Las montañas de Africa, cuyo tronco principal, llamado por algunos autores el *espinazo del mundo*, es tambien muy elevado, y se estiende de sur á norte, como el de los Andes en América. Esta prolongada sierra, que forma efectivamente el espinazo del Africa, principia en el cabo de Buena-Esperanza, y corre casi bajo el mismo meridiano hasta el mar Mediterráneo en frente de la punta de Morea; siendo asimismo de observar que el centro de esta estensa línea de montañas, que comprende un espacio de mil quinientas leguas, se encuentra precisamente debajo el ecuador, como el punto medio de los Andes; no pudiendo apenas dudarse que las partes mas elevadas de las grandes cordilleras de montañas, tanto de Africa como de América, existen igualmente debajo el ecuador. Dedúcese de ahí que en estas dos partes del mundo cuyos continentes corta el ecuador de un modo bastante exacto, se dirigen las principales montañas de sur á norte, aunque estienden algunas ramas muy considerables hácia el oriente y occidente. Una larga serie de montañas atraviesa el Africa de este á oeste, desde el cabo Guardafui hasta las islas del cabo Verde; y el monte Atlas la corta tambien de oriente á occidente. En América una rama de los Andes atraviesa las tierras Magallánicas de este á oeste: otra se estiende á corta diferencia en la misma direccion en el Paraguay, en toda la latitud del Brasil; algunas otras ramas se prolongan desde Popayan en Costa firme, y hasta la Guayana; y en fin, siguiendo siempre esta grande cordillera de mon-

tañas, verémos que la peninsula de Yucatan, las islas de Cuba, de la Jamáica, de Sto. Domingo, de Puerto-Rico y todas las Antillas, son solo una rama estendida de sur á norte, desde Cuba y la punta de la Florida, hasta los lagos del Canadá, de donde corre de este á oeste para llegar al estremo de los Andes, mas allá de los lagos de Sioux.

3°. En el gran continente de Europa y de Asia, que no sólo no está, como los de América y de Africa, atravesado por el ecuador, sino que hasta se halla muy distante de él, las cadenas de sus principales montañas se dirigen de occidente á oriente, en vez de sur á norte. La mas larga de estas cordilleras principia en el fondo de España, se junta con los Pirineos, se estiende en Francia por la Auvernia y el Vivarés, pasa en seguida por los Alpes á Alemania, á Grecia, á Crimea; únese con el Cáucaso, el Tauro y el Imao, que circuye la Persia, Cachemira y el Mogol por el norte hasta el Tibet; desde donde se prolonga por la Tartaria china, y llega en frente de la tierra de Yezo. Las ramas principales que salen de este tronco tambien principal se dirigen de norte á sur, en la Arabia, hasta el estrecho del mar Rojo; en el Indostan, hasta el cabo Comorin, y desde el Tibet hasta la punta de Malaca: todas estas ramas forman además

otras series de montañas particulares cuyas cimas son tambien muy elevadas. Por otra parte, este tronco principal estiende de sur á norte otras ramas mas subalternas, que se prolongan desde los Alpes del Tirol hasta la Polonia; en seguida desde el monte Cáucaso hasta la Moscovia, y desde Cachemira hasta la Siberia; pero estas segundas ramas que se dirigen de sur á norte de dicho tronco principal, no presentan montañas tan elevadas como las primeras de este mismo tronco, que se estienden de norte á sur.

Tal era pues á corta diferencia la topografia de la superficie de la tierra en nuestra segunda época, inmediatamente despues de la consolidacion de la materia. Esas altas montañas que acabamos de designar son las eminencias primitivas, esto es, las desigualdades producidas en la superficie del globo en el momento en que tomó su consistencia: todas deben su orígen al fuego; todas están compuestas por lo mismo en su interior, y hasta en sus cimas, de materias vitrificables; y todas tienen por base la roca interior del globo, que es de igual naturaleza. Otras muchas eminencias, no tan elevadas, atravesaron tambien en aquel tiempo y casi en todos sentidos la superficie de la tierra; pudiendo asegurarse que en todos aquellos sitios donde se encuentran montañas de roca viva ó de cualquiera

otra materia sólida y vitrificable, su establecimiento local no puede tener otro orígen que la accion del fuego y los efectos de la consolidacion, que nunca se verifica sin dejar desigualdades sobre la superficie de toda masa de materia derretida.

Al mismo tiempo que estas causas produjeron eminencias y profundidades sobre la superficie de la tierra, formaron tambien en su interior hinchazones y cavidades, especialmente en las capas mas esteriores. Así el globo en esta segunda época, cuando tomó su consistencia y antes de que las aguas se estableciesen en él, presentaba una superficie erizada de montañas y surcada de valles; pero todas las causas subsecuentes y posteriores á esta época concurrieron á llenar las profundidades esteriores, y hasta las cavidades del interior. Estas causas subsecuentes alteraron tambien, casi por todas partes, la forma de aquellas desigualdades primitivas: muchas de las que solo tenian una elevacion mediana fueron cubiertas con el tiempo con el sedimento de las aguas, y circuidas todas en sus bases y hasta á una grande altura, con estos mismos sedimentos. Por esta razon no tenemos pues mas testigos aparentes de la primera forma de la superficie de la tierra, que las montañas compuestas de materias vitrificables, cuya enumeracion acabamos de hacer; y estos testigos son seguros y suficientes, porque como las cumbres mas elevadas de estas primeras montañas no han sido tal vez jamás superadas por las aguas, ó por lo menos si lo fueron habrá sido por poco tiempo, puesto que en ellas no se encuentra ni el mas leve vestigio de producciones marítimas, y están compuestas solamente de materias vitrificables, no puede dudarse que todas deben su orígen al fuego, y que estas eminencias, así como la roca interior del globo, forman juntas un cuerpo continuo de la misma naturaleza, esto es, de materias vitrificables cuya formacion precedió á la de todas las demas materias.

Cortando el globo por el ecuador, y comparando los dos hemisferios, adviértese que el de nuestros continentes reune á proporcion muchas mas tierras que el otro; porque el Asia sola es mayor que las partes de América, de Africa, de la nueva Holanda y de cuantas tierras se han descubierto mas allá de este punto. Habia, por consiguiente, en tiempo de la consolidacion de la tierra menos eminencias y asperezas en el hemisferio austral que en el boreal; y si fijamos por un instante la atencion en la situacion general de las tierras y de los mares, veráse que todos los continentes van estrechándose por la parte del Mediodía, y que todos los mares van

por el contrario ensanchándose hácia esta misma parte. La punta estrecha de la América meridional, la de California, la de Groenlandia, la punta del Africa, las de las dos peninsulas de la India, y en fin la de la nueva Holanda demuestran evidentemente esta angostura de las tierras y este ensanche de los mares por las regiones australes; y esto indica tambien al parecer que la superficie del globo tuvo en su orígen valles mas profundos en el hemisferio austral, y un número mucho mas considerable de eminencias en el boreal. No tardarémos en sacar algunas inducciones de esta disposicion general de continentes y de mares.

Antes que la tierra hubiese recibido las aguas, hallábase erizada irregularmente de asperezas, de profundidades y de desigualdades, semejantes á las que presenta un pedazo de metal ó de vidrio derretido; y tenia asimismo hinchazones y cavidades interiores, cuyo orígen, así como el de las desigualdades esteriores, debe únicamente atribuirse á los efectos de la consolidacion. Las mayores eminencias, las profundidades esteriores y las cavidades interiores se encontraban en aquel entonces y se encuentran todavía al presente debajo el ecuador, entre los dos trópicos; porque esta zona de la superficie del globo fue la última que se consolidó, y porque siendo en

ella mucho mas rápido el movimiento de rotacion, debió este producir efectos mucho mayores: elevándose la materia en fusion por este punto mas que por otros, y siendo tambien la última que se enfrió, debieron de formarse aquí mas desigualdades, que en todas las otras partes del globo donde el movimiento de rotacion era mas lento y el enfriamiento mas activo. Así es, que debajo de esta zona es donde existen las montañas mas elevadas y los mares mas abundantes en escollos y sembrados de infinito número de islas, á cuya vista no puede dudarse que esta parte de la tierra fue en su orígen la menos sólida y mas irregular.

Y aunque la materia en fusion haya debido llegar con igualdad de los dos polos para engrosar el ecuador, parece, si se comparan ambos hemisferios, que nuestro polo suministró algo menos que el otro, puesto que hay mas tierra y menos mar desde el trópico de Cáncer al polo boreal, y que al contrario abunda mas el mar y menos la tierra desde el de Capricornio al otro polo. En las zonas frias y templadas del hemisferio austral fue por lo mismo donde se formaron los valles mas profundos; y en las del hemisferio septentrional donde se observan las tierras mas sólidas y elevadas.

El globo se hallaba entonces, como aun en el

dia, abultado por el ecuador de unas seis leguas y cuarto de espesor; pero las capas superficiales de este mayor grosor estaban interiormente sembradas de cavidades, y llenas en lo esterior de eminencias y profundidades mayores que en todos los demas puntos: lo restante de él estaba surcado y cruzado tambien, en diferentes sentidos, de asperezas que iban disminuyendo de altura á medida que se acercaban á los polos, compuestas todas de la misma materia derretida, y originadas de la accion del fuego primitivo y de la vitrificacion general. Así, la superficie de la tierra, antes del advenimiento de las aguas, solo presentaba esas primeras asperezas que forman aun en el dia los núcleos de nuestras mas altas montañas: las menos elevadas, habiendo sido cubiertas posteriormente por los sedimentos de las aguas y por los escombros de las producciones del mar, no nos son conocidas tan evidentemente como las primeras: hállanse con frecuencia bancos calcáreos sobre rocas de granito, de roca viva y de otras masas de materias vitrificables; pero no se descubren masas de roca viva encima de bancos calcáreos. Podemos pues asegurar sin temor alguno de engañarnos, que la roca del globo es continua con todas las eminencias altas y bajas, de la misma naturaleza, esto es, de materias vitrificables: estas eminencias

forman masa con la parte sólida del globo, y no son mas que pequeñas prolongaciones, de las cuales las menos elevadas fueron mas tarde cubiertas por las escorias del vidrio, por las arenas, por las arcillas, y por todos los escombros de las producciones del mar acarreadas y depositadas por las aguas en los tiempos subsecuentes, que forman el asunto de nuestra tercera época.