

que siguen otras direcciones no solo deben reputarse por brazos colaterales de estas primeras montañas; y en parte contribuye esta disposición de las montañas primitivas á que todas las puntas de los continentes se presenten en la direccion de Norte al Sur, como se ve en las puntas de Africa, de América, de la California y de Groenlandia, en el cabo Comorin, en Sumatra, en la Nueva Holanda, etc., la cual parece indicar, como dejamos dicho, que todas las aguas han venido en mucha mayor cantidad del polo Austral que del Boreal.

Si se consulta un nuevo mapa-mundi ó planisferio, en que se representan al rededor del polo Artico, todas las tierras de las cuatro partes del mundo, á escepcion de una punta de América, y en vista del polo Antártico, todos los mares y las pocas tierras que componen el hemisferio tomado en este sentido, se reconocerá evidentemente que ha habido muchos mas trastornos en el segundo hemisferio que en el primero, y que la cantidad de las aguas ha sido siempre, y es todavía, mucho mas considerable en él, que en nuestro hemisferio. Todo concurre, pues, á probar que las mayores desigualdades del globo se encuentran en las partes meridionales, y que la direccion mas general de las montañas primitivas, en toda la estension de la superficie del globo, es mas bien de Norte á Sur que de Oriente á Occidente. Lo que observamos aqui sobre las mayores eminencias del globo, puede observarse tambien en orden á las mayores profundidades del mar. Los mares mas vastos y profundos se acercan mas al ecuador que á los polos, y de esta observacion resulta que las mayores desigualdades del globo se encuentran en los climas meridionales. Las irregularidades que hay en la superficie del globo son causa de una infinidad de efectos ordinarios y extraordinarios. Pondremos un egem-

plo. Entre los rios Indo y Ganges hay una estensa península, dividida en su medio por una cordillera llamada *el Gate*, la cual corre del Septentrion al Mediodia, desde las estremidades del monte Cáucaso hasta el cabo de Comorin, teniendo al un lado al Malabar, y al otro á Coromandel: del lado del Malabar, entre aquella cordillera de montañas y el mar, la estacion del verano es desde el mes de setiembre hasta el de abril, y en todo aquel tiempo está el cielo sereno, y no hay ninguna lluvia: al otro lado de la cordillera, en la costa de Coromandel, esta misma estacion es su invierno, y llueve diariamente y con abundancia; y desde el mes de abril hasta el mes de setiembre es allí la estacion del verano, y la del invierno en el Malabar; de suerte, que en algunos parages, que apenas distan veinte leguas, se puede mudar de estacion solo con atravesar la montaña. Aseguran que sucede lo mismo en el cabo Razalgar, en Arabia, y tambien en la Jamaica, que está separada en su medio por una cordillera, cuya direccion es de Oriente á Occidente, y que los plantios que hay al Mediodia de aquellas montañas gozan del calor del verano, mientras los que están al Septentrion sufren el rigor del invierno en el mismo tiempo. El Perú, que está situado debajo de la linea y se estiende cerca de mil leguas hácia el Mediodia, está dividido en tres zonas, largas y estrechas, que aquellos habitantes llaman *Llanos*, *Sierras* y *Andes*: los *Llanos*, que son las vegas ó llanuras, se estienden siguiendo la longitud de las costas del mar del Sur: las *Sierras* son colinas en que hay algunos valles; y los *Andes* son aquellas famosas cordilleras reputadas por las montañas mas altas del mundo. Los *Llanos* tienen diez leguas poco mas ó menos de ancho: el de las *Sierras* llega á veinte en muchos parages; y los *Andes* tienen igual anchura, algunas veces mas y algunas menos; debien-

do advertirse que estas latitudes son de Oriente á Poniente, y las longitudes de Septentrion á Mediodia. En aquella parte del mundo es digno de observacion lo siguiente: lo 1.º que en los *Llanos*, á lo largo de toda aquella costa, sopla constantemente el viento S. O., lo cual es contrario á lo que ordinariamente se experimenta en la tona zórrida: lo 2.º que no llueve ni truena nunca en dichos *Llanos*, aunque cae algunas veces un poco de rocío: lo 3.º que en los *Andes* llueve casi continuamente: y lo 4.º que en las *Sierras*, que están entre los *Llanos* y los *Andes*, llueve desde el mes de setiembre hasta el de abril.

Desde tiempos antiguos se habia observado que las cordilleras de los montes mas elevados corrian de Occidente á Oriente: despues de descubierto el Nuevo Mundo se notó que habia allí montes muy considerables que se dirigian del Norte al Sur; pero nadie hasta Mr. Bourguet habia reparado en la maravillosa regularidad de la estructura de aquellas masas enormes. Este autor, despues de haber atravesado treinta veces los Alpes, por catorce parages distintos, dos veces el Apenino, y hecho muchas escursiones por los contornos de dichos montes y en el monte Jura, observó que la circunferencia de todas las montañas casi tiene la figura de las obras de fortificacion. Cuando la mole de una montaña tiene su direccion de Occidente á Oriente, forma ángulos salientes que miran cuanto es posible, al Norte y al Mediodia, y esta admirable regularidad es tan visible en los valles, que parece transitarse en ellos por un camino cubierto muy regular; pues si, por ejemplo, se viaja por un valle del Norte al Sur, se observa que la montaña que está á la derecha forma puntas ó ángulos que miran al Oriente, y los de la montaña que está á la izquierda miran al Occidente; de suerte, que sin embargo los ángulos salientes de cada lado corres-

Ponden con reciprocidad á los ángulos entrantes alternativamente opuestos. Los ángulos que forman las montañas en los valles espaciosos son menos agudos, porque el declive es menos rápido, y están mas distantes unos de otros. En las llanuras, solo se notan en el curso de los rios que ordinariamente corren por medio de ellas, y sus recodos naturales corresponden á las puntas mas notables ó á los ángulos mas avanzados de las montañas en que termina el terreno por donde corren los rios. Es de admirar que no se hubiese notado una cosa tan visible, ni reparado que cuando en un valle el corte de una de las montañas que le rodean, es menos vertical que el de la otra, el rio hace su curso mucho mas cerca de la montaña mas tajada, y no corre por medio del valle.

A estas observaciones pueden añadirse otras particulares que las confirman. Las montañas de Suiza, por ejemplo, son mucho mas tajadas y de pendiente mas rápido por la parte del Sur que por la del Norte, y mucho mas tambien por el Poniente que por el Levante, como se puede ver en la montaña Gemmi, en el monte Brisé, y en casi todas las demas montañas. Las mas altas de aquel pais son las que separan la Valesia y los Grisones de la Saboya, el Piamonte y el Tirol, cuyos paises son una continuacion de dichas montañas, estendiéndose su cordillera hasta el Mediterráneo, y continuando todavia bastante trecho bajo las aguas del mismo mar. Los montes Pirineos son igualmente una continuacion de la vasta montaña que empieza en la Valesia superior, y cuyos ramales se estienden á mucha distancia al Occidente y al Mediodia, manteniéndose siempre muy elevados, cuando al contrario, por la parte del Septentrion y del Oriente, estas montañas van bajando por grados hasta rematar en llanuras, como se ve en los vastos paises que el Rhin, por ejemplo, y el Danubio, rie-

gan antes de llegar á sus embocaduras, en vez de que el Ródano baja con rapidez al mar Mediterráneo llevando su curso hácia el Mediodía. La misma observacion sobre la mayor rapidez de las pendientes de las montañas por las partes del Mediodía y del Occidente que por las del Levante y el Septentrion, se halla verificada en las montañas de Inglaterra y en las de Noruega; pero las partes del mundo en que esto mismo se ve con mayor evidencia son el Perú y Chile, donde la larga cadena de las cordilleras se ve cortada en línea vertical por la parte del Poniente, en la costa del mar Pacífico, y por el lado del Levante va bajando suavemente hasta rematar en vastas llanuras, regadas por los rios mas caudalosos del mundo.

Mr. Bourguet, á quien se debe esta famosa observacion de la correspondencia de los ángulos de las montañas, la llama, con justo motivo, la *Llave de la teoría de la tierra*: sin embargo, me parece que, si hubiese conocido toda la importancia de su observacion, se hubiera servido de ella mas felizmente, enlazándola con hechos oportunos, y que hubiera dado una teoría de la tierra mas verosímil, y no que, en su memoria, cuyo extracto queda visto, solo presenta el proyecto de un sistema hipotético en que la mayor parte de las consecuencias son falsas ó precarias. La teoría que yo he dado se funda en cuatro hechos principales, en que parece no puede quedar duda, despues de haber examinado las pruebas que las evidencian: el primero es, que la tierra por todas partes y hasta profundidades considerables, se compone de capas paralelas, y de materias que estuvieron en otro tiempo en un estado de fluidez: el segundo, que el mar cubrió por algun tiempo la tierra que habitamos: el tercero, que las mareas y demas movimientos de las aguas producen desigualdades en el fondo del mar;

y el cuarto, que las corrientes del mar son las que han dado á la circunferencia de las montañas la figura que tiene, y la direccion reciproca de que tratamos.

Todos los valles, grandes ó pequeños de la superficie de la tierra, y todas las montañas y colinas han tenido dos causas primitivas: la primera el fuego, y la segunda el agua. Cuando la tierra tomó su consistencia, se elevó en su superficie gran número de escabrosidades, y se levantaron en ella vejigas, como en un trozo de vidrio ó de metal fundido. Esta primera causa fué, pues, la que produjo las primeras y mas altas montañas que por su basa están adheridas á la roca interior del globo, y bajo las cuales, como por todas partes, debió haber cavernas que se han hundido en diferentes tiempos; pero sin considerar este segundo suceso del hundimiento de las cavernas, es constante que en el primer tiempo en que se consolidó la superficie de la tierra, estaba surcada por todas partes de profundidades y de eminencias, producidas únicamente por la accion del primer resfrio. Cuando despues las aguas se desprendieron de la atmósfera, lo cual sucedió luego que cesó en la tierra el grado de calor que las despedia reducidas á vapores, estas mismas aguas cubrieron toda la superficie de la tierra actualmente habitada, hasta la altura de 2,000 toesas, ó 4,666 varas; y durante su larga mansion sobre nuestros continentes, el movimiento del flujo y reflujo, y el de las corrientes, mudaron la disposicion y la forma de las montañas y de los valles primitivos. Estos movimientos formarian colinas en los valles, volverian á cubrir y cercarian de nuevas capas de tierra el pie y las cimas de las montañas; y las corrientes abririan surcos y formarian valles en que todos los ángulos se correspondiesen: debiendo atribuirse á estas dos causas, de las cuales la una es muy anterior á la otra, la forma exterior que vemos en la superficie

de la tierra. Despues quando las aguas se retiraron, produjeron cortes mas verticales por el lado del Occidente hácia donde corrian con mas rapidez, y dejaron pendientes suaves por el del Oriente.

Las eminencias causadas por el sedimento y depósitos del mar, tienen muy diversa estructura que las formadas por el fuego primitivo, pues las primeras están todas dispuestas por capas horizontales, y contienen infinitas producciones marinas, y las segundas, por el contrario, son de estructura menos regular, y no contienen vestigio alguno de las producciones del mar. Estas montañas de la primera y segunda formacion en nada convienen sino en las hendiduras perpendiculares que se encuentran en unas y otras, y que son efecto comun de dos causas muy diferentes. Las materias vitrificables, enfriándose, perdieron parte de su volumen, y por consiguiente, se hendieron á trechos; y las que se componen de materias calcáreas conducidas por las aguas, se hendieron en fuerza de la desecacion.

He observado muchas veces en las colinas aisladas, que el primer efecto de las lluvias es despojar poco á poco sus cumbres y acarrear de ellas las tierras que forman al pie de la colina una faja uniforme y muy gruesa de buena tierra, al paso que la cima queda desnuda y despojada en su contorno; y este es el efecto que producen y deben producir las lluvias; pero la prueba de concurrir á esto otra causa que anteriormente habia dispuesto las materias al rededor de la colina, es que en todas ellas, y aun en las que están aisladas, hay siempre un lado en que el terreno es mejor, y que por una parte están tajadas teniendo por la opuesta una pendiente suave; lo cual es indicio de que la accion y la direccion del movimiento de las aguas han obrado con mas actividad en un lado que en otro.

Quando se hayan leído las pruebas que espongo en los articulos siguientes se juzgará si me he escudado en asegurar que estos hechos, sólidamente establecidos, comprueban tambien la verdadera teoría de la tierra. Lo que he dicho en el testo sobre la formacion de las montañas, no necesita de mas explicacion; pero haciéndome cargo de que se me puede objetar que no doy razon de la formacion de los picos ó vértices de los montes, ni de algunos otros hechos particulares, me ha parecido preciso añadir aqui las observaciones y reflexiones que he hecho sobre este asunto.

Habiendo procurado formarme una idea clara y general del modo con que están colocadas las diferentes materias de que se compone el globo, me ha parecido que pueden considerarse de distinto modo que se han visto hasta aqui, y para ello formo dos clases generales á que reduzco todas las espresadas materias. La primera es de las que encontramos puestas por capas horizontales, ó inclinadas con regularidad; y la segunda, de todas las que se encuentran en cúmulos, surcos y venas perpendiculares ó inclinadas irregularmente. En la primera clase se comprenden las arenas, las arcillas, los granitos ó la peña viva, los guijarros y las berroqueñas en grandes masas, el carbon de piedra, las pizarras, los *schistos*, etc. y tambien las margas, las cretas, las piedras calcinables, los mármoles, etc. En la segunda coloco los metales, los minerales, los cristales, las piedras finas, y los guijarros en pequeñas masas. Estas dos clases comprenden generalmente todas las materias que conocemos, de las cuales las primeras deben su origen á los sedimentos trasportados y depositados por las aguas del mar (conviniendo distinguir las que probadas al fuego se calcinan y reducen á cal, de las que se funden y purifican); y las segundas se reducen todas á vidrio, á escepcion de las que el fue-

go consume enteramente mediante la inflamacion.

En la primera clase distinguiremos desde luego dos especies de arena: una que yo miro como la materia mas abundante del globo, y que es vitrificable, ó por mejor decir, un compuesto de fragmentos de vidrio; y otra en mucha menor cantidad, que es calcinable, la cual debe considerarse como vestigios ó polvo de la piedra, y que solo difiere del cascajo en el grueso de los granos. La arena vitrificable se halla generalmente puesta por capas como todas las demas materias; pero estas capas se encuentran frecuentemente interrumpidas con masas de peñascos de berroqueña, de peña viva y de pedernal, y á veces estas materias forman tambien bancos y capas de mucha estension. Examinando esta arena y estas materias vitrificables, son muy pocas las conchas de mar que se encuentran en ellas, y aun estas pocas no están colocadas por capas, sino como sembradas ó arrojadas á la aventura. Yo puedo asegurar que no las he visto nunca en piedra berroqueña. Esta piedra, que en ciertos parages abunda mucho, no es otra cosa que un compuesto de partes areniscas que se han reunido: no se la encuentra sino en los parages en que domina la arena vitrificable; y ordinariamente las canteras de berroqueña están en colinas puntiagudas, en tierras arenosas, y en eminencias interrumpidas. Púedese trabajar en estas canteras en todas direcciones, y si hay capas en ellas, distan mucho mas unas de otras que las canteras de piedras calcinables ó de mármoles: córtanse en lo macizo de la cantera de berroqueña trozos de toda especie de dimensiones, y en qualquiera direccion, segun la necesidad, y del modo que se tiene por mas cómodo; y sin embargo de ser dificil de labrar la berroqueña, su dureza se reduce á resistir á los golpes violentos sin despedir fragmentos, pues por lo demas, la friccion la gasta poco á poco y

la reduce fácilmente á arena, á escepcion de ciertos clavos negrizcos que hay en ella, y cuya materia es tan dura que no la hacen mella las mejores limas. La peña viva es vitrificable como la berroqueña, y de su misma naturaleza, con solo la diferencia de ser mas dura y estar sus partes mas unidas. Tambien hay en ella muchos clavos semejantes á los que acabamos de referir, como puede observarse facilmente en las cimas de los montes elevados, las cuales por la mayor parte, suelen ser de esta especie de roca, no pudiéndose caminar sobre ellas algun tiempo sin advertir que dichos clavos cortan y rompen las suelas de los zapatos. Esta peña viva que se encuentra sobre los montes elevados, y que yo reputo por especie de granito, contiene gran cantidad de hojuelas tal cosas, y es tal su dureza, que cuesta grandísimo trabajo labrarla.

He examinado con atencion la naturaleza de los clavos que se encuentran en la berroqueña y en la peña viva, y he visto que es una materia metálica, fundida y calcinada á fuego muy violento, y perfectamente parecida á ciertas materias arrojadas por los volcanes, de que he visto gran cantidad en Italia, donde me aseguran que los habitantes del pais las llaman *schiarri*. Estas son unas moles negrizcas y muy pesadas, en que el fuego, el agua ni la lima no pueden hacer impresion alguna, y cuya materia es muy diferente de la lava, pues está es una especie de vidrio, y aquella mas parece metálica que vidriosa. Los clavos de la berroqueña y de la peña viva son muy parecidos á esta primera materia, lo cual indica tambien que todas estas materias fueron licuadas en otro tiempo por el fuego.

Esto parece indicar que las grandes moles de piedra arenisca deben su origen á la accion del fuego primitivo. A los principios creí que la dureza y reu-

nion de las partes de esta materia procedian únicamente del intermedio del agua; pero despues me he asegurado de que la accion del fuego produce el mismo efecto, y sobre esto puedocitar varios experimentos que al principio me sorprendieron, y que he repetido tantas veces que no me dejan duda alguna.

He hecho moler piedras areniscas de diferentes grados de dureza, y pasarlas por tamiz, en polvo mas ó menos fino, para cubrir con él las *cementaciones* de que uso para convertir el hierro en acero. Este polvo de piedra arenisca, esparcido sobre el *cemento*, y amontonado en forma de domo, de tres ó cuatro pulgadas de grueso sobre una caja de tres pies de largo y dos de ancho, habiendo estado espuesto á la accion de un fuego violento en mis hornos de aspiracion, por espacio de muchos dias y noches consecutivas, sin interrupcion alguna, cesó de ser polvo de piedra arenisca, y se transformó en una masa sólida que fué preciso romper para descubrir la caja que contenia el hierro convertido en acero entumecido: de suerte que la accion del fuego hizo del polvo de piedra arenisca masas tan sólidas como la piedra arenisca de mediana calidad que no hace sonido herida con el martillo; y esto me ha demostrado que el fuego puede, igualmente que el agua, haber conglutinado las arenas vitrificables, y formado por consiguiente las grandes moles de piedra arenisca que componen el núcleo de algunas de nuestras montañas,

Estoy, pues, intimamente persuadido á que toda la materia vitrificable de que se compone la roca interior del globo y los núcleos de sus grandes eminencias exteriores, han sido producidos por la accion del fuego primitivo, y que las aguas no han formado sino las capas inferiores y accesorias que cubren estos núcleos, y que todas están puestas por capas paralelas horizontales ó igualmente inclinadas, y en las cuales

se encuentran fragmentos de conchas y de otras producciones del mar.

No pretendo por esto escluir de la formacion de las piedras areniscas y de otras muchas materias vitrificables el intermedio del agua, antes bien me inclino á creer que la arena vitrificable puede adquirir consistencia y reunirse en masas mas ó menos duras por medio del agua, acaso con mas facilidad que por la accion del fuego; y si alego este experimento, es únicamente con el fin de precaver las objeciones que sin duda se me harian, si se imaginasen que atribuyo esclusivamente al intermedio del agua la solidez y la consistencia de la piedra arenisca y demas materias compuestas de arena vitrificable. Tambien debo advertir que las piedras areniscas, que se encuentran en la superficie de la tierra, ó á poca profundidad, han sido formadas todas por el intermedio del agua; lo cual se infiere de las ondulaciones y movimientos vortiginosos que se observan en la superficie superior de estas moles de piedra arenisca, y de notarse en ellas á veces impresiones de plantas y de conchas. Las piedras areniscas, formadas por el sedimento de las aguas, pueden distinguirse de las que han sido producidas por el fuego, en que estas son de grano mas grueso, y se desmenuzan mas fácilmente que las piedras areniscas, que deben la agregacion de sus partes al intermedio del agua, siendo estas últimas mas apretadas y compactas, mas vivos los ángulos de los granos que las componen, y en general mas puras y sólidas que las piedras areniscas conglutinadas por el fuego.

Las materias ferruginosas adquieren un grado eminente de dureza por medio del fuego, no habiendo nada que sea tan duro como el hierro fundido; pero tambien pueden adquirir una dureza considerable por el intermedio del agua; lo cual he verificado poniendo una buena porcion de limadura de hierro en vasos

espuestos á la lluvia; de que resultó formarse de dicha limadura unas masas tan duras que no podian romperse sino con el martillo.

La roca ó peña vidriosa de que se compone la masa de lo interior del globo es mas dura que el vidrio ordinario; pero no escede en dureza á ciertas lavas de volcanes, y mucho menos al hierro fundido, sin embargo de no ser éste mas que un vidrio mezclado con partes ferruginosas. Esta gran dureza de la roca del globo indica bastantemente ser aquellas las partes mas fijas de toda la materia, que se reunieron, y que desde el tiempo de su consolidacion han adquirido la consistencia y dureza que tienen actualmente. Por consiguiente, no se puede arguir contra mi hipótesis de la vitrificacion general, diciendo que las materias reducidas á vidrio, mediante el fuego de nuestros hornos, son menos duras que la roca del globo, pues el hierro fundido, algunas lavas ó basaltos, y aun ciertas porcelanas, son mas duras que aquella roca, y sin embargo deben toda su dureza á la accion del fuego. Fuera de esto, los elementos del hierro y de los demas minerales que dan dureza á las materias líquidas por el fuego ó atenuadas por el agua, existian, igualmente que las tierras fijas, desde el tiempo de la consolidacion del globo; y ya he dicho que no debe considerarse la roca del interior de éste como vidrio puro, semejante al que hacemos con arena y materias salinas, sino como un producto vidrioso, mezclado con las materias mas fijas y mas capaces de resistir á la grande y dilatada accion del fuego primitivo, cuyos grandes efectos apenas pueden compararse con el corto efecto del fuego de nuestros hornos; y con todo, esta comparacion, aunque nada favorable nos hace percibir claramente en lo que pueden venir los efectos del fuego primitivo y los productos de nuestro fuego, demostrándonos al mismo tiempo,

que el grado de dureza no depende tanto del grado del fuego como de la combinacion de las materias espuestas á su accion.

A veces se ve en ciertos parages, en lo mas empinado de los montes, prodigiosa cantidad de pedazos de peña viva, de notable tamaño, mezclada de hojuelas talcosas, con tan irregular colocacion, que parece haber sido arrojados sin ningun designio; y se creeria que habian caido de alguna altura inmediata, si los sitios en que se encuentran no fuesen mas elevados que los de las inmediaciones; pero su sustancia vitrificable y su figura angulosa y cuadrada, como la de los peñascos de berroqueña, nos descubren un origen que es comun á estas materias. Asi vemos que en las grandes capas de arena vitrificable se forman trozos de berroqueña y de peña viva, cuya figura y situacion no siguen exactamente la posicion horizontal de dichas capas, sino que las lluvias han acarreado lentamente de la cima de las colinas y de las montañas la arena que al principio las cubria, y han empezado por surcar y recortar aquellas colinas en los intervalos que se han encontrado entre los núcleos de berroqueña, como se vé que están recortadas las colinas de Fontainebleau. Cada punta de colina corresponde á un núcleo que forma una cantera de berroqueña, y cada intervalo ha sido escavado y rebajado por las aguas, las cuales han acarreado la arena á las llanuras: del mismo modo, las montañas mas altas, cuyos vértices se componen de peña viva, y terminan en los peñascos angulosos de que acabamos de hablar, habrán estado cubiertas en otro tiempo de capas de arena vitrificable, en que se formarían estos peñascos, y habiendo arrastrado las aguas toda la arena que los cubria y rodeaba, habrán quedado en la cima de las montañas en la misma posicion en que fueron formados. Estos peñascos se terminan ordina-

riamente en puntas, y su grueso va siempre en aumento segun se baja y escava mas profundamente. Sucede á veces que un peñasco se une á otro por la basa, este segundo á un tercero, y asi consecutivamente dejando entre ellos intervalos irregulares, y como con el transcurso del tiempo han robado y arrastrado las lluvias toda la arena que cubria estos diferentes núcleos, no quedan sobre las montañas altas sino los mismos núcleos, que forman puntas mas ó menos elevadas; y hé aquí el origen de los picos de las montañas.

Porque suponiendo, como es fácil probarlo por las producciones marinas que se encuentran en las montañas de los Alpes, que su cordillera hubiese estado cubierta en otro tiempo de las aguas del mar, y que encima de aquella cordillera de montañas hubiese una capa muy gruesa de arena vitrificable, que el agua del mar habia trasportado y depositado allí, del mismo modo y por las mismas causas que ha trasportado y depositado en los sitios un poco mas bajos de aquellas montañas gran cantidad de conchas, y considerando aquella capa exterior de arena vitrificable como puesta desde luego á nivel, y formando una llanura de arena sobre las montañas de los Alpes, cuando todavía estaban cubiertas de las aguas del mar; en aquel grueso de arena se formarían núcleos de roca, de berroqueña, de guijarro y de todas las materias que traen su origen y figura de las arenas, por una mecánica casi semejante á la de la cristalización de las sales. Estos núcleos, una vez formados, habrán sostenido las partes en que se hallan: las lluvias desprenderían poco á poco toda la arena intermedia, como tambien la que los rodeaba inmediatamente; y los torrentes y los arroyos, precipitándose de la cumbre de las montañas, habrán arrastrado aquellas arenas á los valles y á los llanos, y conducido parte de ellas hasta el mar. De este modo las cimas de las montañas

se habrán encontrado descubiertas, y los núcleos descarnados habrán manifestado toda su elevacion. Esto es lo que llamamos actualmente *picos ó puntas de montañas*, y lo que ha formado todas las eminencias casi diramidales que vemos en tantas partes, y este es tambien el origen de las rocas elevadas y aisladas que se ven en la China y otros parages, como en Irlanda, donde se las ha dado el nombre de *Devil's-stones ó piedras del diablo*, y cuya formacion, igualmente que la de los picos de las montañas, se habia tenido siempre por muy difícil de esplicar. Sin embargo, la esplicacion que doy de ellas es tan natural, que desde luego ha ocurrido á los que han visto estas rocas, en cuya comprobacion copiaré aquí la que dice de ellas el padre Du-Tertre en las cartas edificadas: «De Yan-Chuin-Yen fuimos á Ho-Tcheou. En el camino encontramos una cosa bastante particular, y fueron unas rocas de extraordinaria altura, y de figura de una torre cuadrada y corpulenta, que están plantadas en medio de unas vastísimas llanuras. No se sabe como están allí, si ya no es que en otro tiempo fuesen montañas, y que las aguas del cielo habiendo robado poco á poco la tierra que cubria aquellas moles de piedra, las hayan con el tiempo descarnado por todas partes: corroborando esta conjetura el haber visto algunas otras que en la parte inferior están todavía rodeadas de tierra hasta cierta altura.»

Infiérese de lo dicho, que la cima de las mas altas montañas se compone ordinariamente de peñascos y de muchas especies de granito, de peña viva, de piedra berroqueña y de otras materias duras y vitrificables, y esto frecuentemente hasta 500 ó 700 varas de profundidad: despues es lo ordinario encontrar canchales de mármol ó de piedra dura, que están llenas de conchas, y cuya materia es calcinable, como puede observarse en la gran Cartuja, en el Delfinado, y so-



bre el monte Cenis, ó Montceni, donde las piedras y los mármoles que contienen conchas, están á algunos centenares de varas debajo de las cumbres de las puntas y de los picos de las montañas mas altas, sin embargo de que estas mismas piedras llenas de conchas están á mas de 2,000 varas de elevacion sobre el nivel del mar. Asi las montañas en que se ven puntas ó picos, son ordinariamente de roca vitrificable, y aquellas cuyas cumbres son llanas, contienen por la mayor parte mármoles y piedras duras, llenas de producciones marinas. Lo mismo sucede en las colinas, las cuales, cuando son de piedra berroqueña ó de peña viva, se ven por lo comun divididas en puntas, eminencias, concavidades, profundidades y valles pequeños intermedios, y por el contrario, cuando se componen de piedras calcinables, son casi iguales en toda su altura y solo se ven interrumpidas con gargantas y valles mayores, mas regulares, y cuyos ángulos se corresponden: en fin están coronadas de peñascos cuya posición es regular, y está á nivel.

Sea la que fuere la diferencia que desde luego nos parece haber entre estas dos formas de montañas, ambas sin embargo proceden de una misma causa, como acabamos de manifestarlo; debiendo observar solamente que estas piedras calcinables no han experimentado ninguna alteracion ni mudanza desde la formacion de las capas horizontales, en vez de que las de arena vitrificable han podido ser alteradas é interrumpidas por la produccion posterior de los peñascos y moles angulosas, que se han formado en lo interior de aquella arena. Estas dos especies de montañas tienen hendiduras; que son casi siempre perpendiculares en las de piedras calcinables, y que parecen algo mas irregulares en las de peña viva y de berroqueña. En estas hendiduras es donde se encuentran los metales, los minerales, los cristales, los azufres y todas las

materias de la segunda clase; y debajo de dichas hendiduras se congregan las aguas que despues se van filtrando, y forman las venas de agua que se encuentran debajo de la superficie de la tierra.

Es defectuosa esta esplicacion, porque he atribuido la primera formacion de las peñas que forman el núcleo de estos picos al intermedio del agua, debiendo atribuirse á la accion del fuego. Estos picos ó estremidades de montañas son unas prolongaciones y puntas de la roca interior del globo que estaban rodeadas de gran porcion de escorias y de polvo de vidrio. Divididas estas materias, habrán sido arrastradas á los sitios inferiores por el movimiento del mar, al tiempo de retirarse y despues las lluvias y los torrentes de las aguas corrientes habrán surcado tambien de arriba abajo las montañas y acabado por consiguiente de despojar las masas ó moles de peña viva que formaban las eminencias del globo y que mediante este despojo han quedado desnudas como las vemos actualmente. Puedo decir en general que en mi teoria de la tierra no hay que hacer mas alteracion que la de la composicion de las primeras montañas, las cuales deben su origen al fuego primitivo, y no al intermedio del agua, como yo lo habia conjeturado, por estar persuadido entonces, fundado en la autoridad de Woodward y de algunos otros naturalistas, á que se habian encontrado conchas en las cumbres de todos los montes, siendo asi que segun observaciones mas recientes, parece que no hay conchas en las cumbres mas elevadas y que solo se encuentran hasta la altura de 4,666 varas sobre el nivel del mar; de que resulta que acaso el agua no superó aquellas altas cimas, ó por lo menos no las bañó sino un corto espacio de tiempo, de suerte que solamente formó las colinas y las montañas calcáreas, de las cuales ninguna llega á la altura de las 4,666 varas referidas.