

IDAD
CIÓN

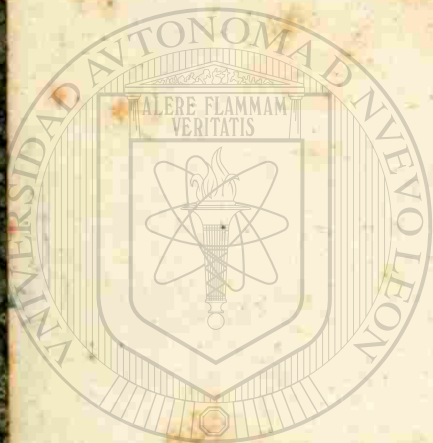
QH45

.B82

1835

v. 1-2

c.1



OBRAS

COMPLETAS

DE BUFFON.

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



OBRAS

COMPLETAS

2181

DE BUFFON,

AUMENTADAS

CON ARTICULOS SUPLEMENTARIOS SOBRE DIVERSOS ANIMALES
NO CONOCIDOS DE BUFFON,

POR CUVIER.

Traducidas al castellano por P. A. B. C. L.

Y DEDICADAS

A S. M. la Reina Nra. Gra. (Q. D. G.)

ÉPOCAS DE LA NATURALEZA.

TOMO I.

COLEGIO CIVIL

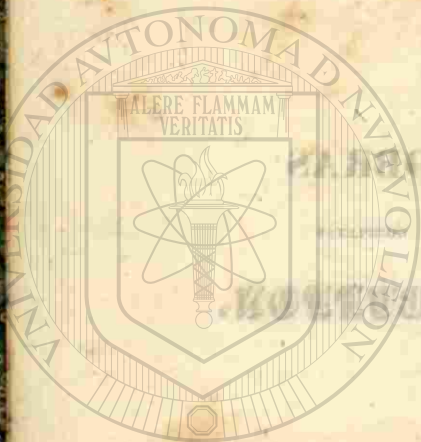
PREPARATORIA No. 1

BIBLIOTECA
BARCELONA.

IMP. DE A. BERGNES Y C^o. CALLE DE ESCUDELLERS, N.º 15.

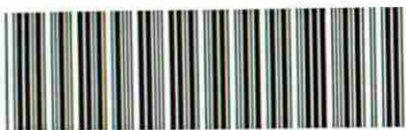
CON LICENCIA.

1835.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



1080011913



ÉPOCAS
DE LA NATURALEZA

ÉPOCAS DE LA NATURALEZA.

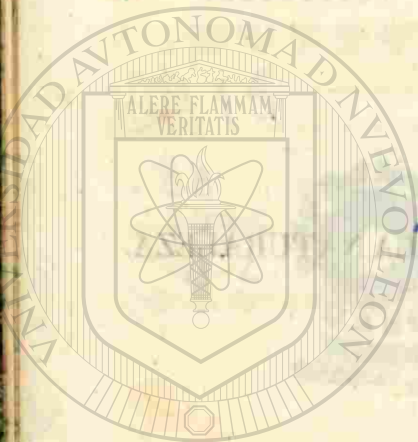
U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

FONDO
RODRIGO DE LLANO





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DIRECCIÓN GENERAL DE

ÉPOCAS

DE LA NATURALEZA.

Ast como en la historia civil consultamos los títulos y las medallas, é interpretamos las antiguas inscripciones, para determinar las épocas de las revoluciones humanas y hacer constar las fechas de los acontecimientos morales; no de otra suerte es preciso en la historia natural desenterrar los archivos del mundo, escavar los antiguos monumentos de las entrañas de la tierra, recoger sus destrozos, y reunir en un cuerpo de pruebas todos los indicios de las mudanzas físicas, con cuyo auxilio podamos remontar á las diferentes edades de la naturaleza. Este es el único medio de fijar algunos puntos en la inmensidad del espacio, y de colocar cierto número de piedras numerarias en el eterno camino del tiempo. Lo pasado es como la distancia, la

cual de tal modo debilita nuestra vista, que se perdería infaliblemente en ella si la historia y la cronología no hubiesen colocado fanales ó antorchas en los puntos mas oscuros. Sin embargo, á pesar de las luces que nos suministra la tradicion escrita, apenas queremos remontar algunos siglos, qué de incertidumbres en los hechos! qué de errores sobre las causas de los acontecimientos! y qué profunda oscuridad no envuelve los tiempos anteriores á aquella tradicion! Esta por otra parte nos ha trasmitido solamente las hazañas de algunas naciones y las actas de una pequenísima parte del género humano: todo lo restante de los hombres ha quedado nulo para nosotros y para la posteridad, y solo salieron de la nada para desaparecer como sombras fugaces que ni siquiera dejan vestigios de su existencia: y ¡ojalá se hallasen igualmente sepultados en la noche del olvido tantos héroes que usurparon este nombre y cuyos crímenes ó gloria sauguinaria ha sido tan celebrada!

Así pues, la historia civil, limitada de un lado por las tinieblas de un tiempo bastante cercano al nuestro, solo se estiende del otro á las pequeñas porciones de tierra que fueron sucesivamente ocupadas por los pueblos solícitos de su memoria; en vez de que la historia natural

abrazaba igualmente todos los espacios, todos los tiempos, y no reconoce mas limites que los del universo.

Siendo la naturaleza contemporánea de la materia, del espacio y del tiempo, su historia es la de todas las sustancias, de todos los lugares, de todas las edades; y aunque parezca á primera vista que sus grandes obras no se alteran ni cambian, y que hasta en sus producciones mas frágiles y pasajeras se manifiesta constantemente la misma, puesto que sus primeros modelos reaparecen sin cesar á nuestra vista bajo nuevas representaciones; con todo, si la observamos de cerca, veremos que su curso no es absolutamente uniforme, y advertiremos que admite variaciones sensibles, que recibe alteraciones sucesivas, que se presta aun á nuevas combinaciones, á mudanzas de materia y de forma, y en fin, que es tan fija al parecer en su todo, como variable en cada una de sus partes; y si la abrazamos en toda su estension, no nos quedará la menor duda de que es en la actualidad muy diferente de lo que era al principio y de lo que fue en el discurso de los tiempos. A estos diversos cambios damos el nombre de *épocas*. La naturaleza ha pasado por diferentes estados; la superficie de la tierra ha afectado sucesivamente formas diferentes; hasta los cielos han variado,

y todas las cosas del universo físico se hallan, bien así como las del mundo moral, en un perpetuo movimiento de variaciones continuadas. En prueba de ello, el estado en que actualmente vemos la naturaleza es no menos obra nuestra que suya; pues hemos sabido templarla, modificarla, doblegarla á nuestras necesidades y á nuestros deseos; hemos sondeado, cultivado y fecundizado la tierra; y el aspecto bajo el cual se nos presenta en el día es muy diferente del de los tiempos anteriores á la invención de las artes. La edad de oro de la moral, ó mas bien digamos de la fábula, era la edad de hierro de la física y de la verdad. El hombre de aquel tiempo, medio salvaje aun, disperso y poco numeroso, no sentía su poder, no conocía su verdadera riqueza; el tesoro de sus luces estaba oculto; ignoraba la fuerza de la unión, y no sospechaba que por medio de la sociedad y de trabajos constantes y concertados lograría algún día imprimir sus ideas sobre toda la faz del universo.

Así es, que para formarnos una idea de su estado primitivo es preciso contemplar la naturaleza en aquellas regiones recientemente descubiertas y que nunca fueron habitadas; y con todo, aquel estado primitivo es muy moderno aun si se compara con aquel en que nuestros

continentes terrestres estaban cubiertos por las aguas, en que los peces habitaban en nuestras llanuras, y nuestras montañas formaban los escollos de los mares. ¿Cuántas mudanzas y estados diferentes no han debido sucederse desde aquellos antiquísimos tiempos (los cuales sin embargo no fueron los primeros) hasta las edades de la historia? ¿Qué de cosas sepultadas? ¿Qué de acontecimientos enteramente olvidados? ¿Qué de revoluciones anteriores á la memoria de los hombres? Baste decir que ha sido precisa una larga serie de observaciones y treinta siglos de cultura para reconocer el estado presente de las cosas. La tierra no ha sido aun enteramente descubierta; de muy poco tiempo á esta parte se ha determinado su figura; y solo en nuestros días ha osado el hombre á establecer la teoría de su forma interior, demostrando el orden y la disposición de las materias de que se compone. Desde este instante pues podemos solo empezar á comparar la naturaleza con ella misma, y remontar desde su actual estado conocido á algunas épocas mas antiguas.

Pero, como ahora se trata de penetrar la noche de los tiempos, de reconocer por la inspección de las cosas actuales la antigua existencia de las cosas destruidas, y de alcanzar

por la sola fuerza de los hechos subsistentes la verdad histórica de los hechos sepultados; como se trata, repito, de juzgar no solo de lo pasado moderno, sino tambien de lo pasado mas antiguo, con el auxilio de lo presente; y necesitando para elevarnos hasta este punto de vista todas nuestras fuerzas reunidas, emplearemos tres medios eficaces: 1.º los hechos que pueden aproximarnos al origen de la naturaleza; 2.º los monumentos que deben considerarse como otros tantos testimonios de las primeras edades; y 3.º las tradiciones que pueden darnos alguna idea de las edades subsiguientes: despues de lo cual procuraremos unir el todo por medio de analogias, y formar una cadena que desde el ápice de la escalera del tiempo descienda hasta nosotros.

Hecho primero.

La tierra está elevada en el ecuador y aplana en los polos, en la proporcion que exigen las leyes de la gravedad y de la fuerza centrifuga.

Hecho segundo.

El globo terrestre tiene un calor interior propio é independiente del que pueden comunicarle los rayos del sol.

Hecho tercero.

El calor que el sol envia á la tierra es muy poco en comparacion del calor propio del globo terrestre; y este calor enviado por el sol no bastaria por si solo á mantener la naturaleza viviente.

Hecho cuarto.

Las materias que componen el globo de la tierra son generalmente de la naturaleza del vidrio, y todas pueden ser reducidas á vidrio.

Hecho quinto.

Encuentrase en toda la superficie de la tierra, y aun en las montañas, hasta mil setecientas y dos mil trescientas toesas de elevacion, una inmensa cantidad de conchas y otros restos de producciones marinas.

Examinemos primero si es dable oponer alguna objeccion razonable á los hechos que quiero producir. Veamos si todos ellos estan probados, ó á lo menos si pueden serlo; y pasemos en seguida á las ilaciones que de los mismos se pueden deducir.

El primer hecho de la hinchazon de la tierra

en el ecuador, y del aplanamiento en los polos, se ha demostrado matemática y físicamente por medio de la teoría de la gravitacion y los experimentos hechos con el péndulo. El globo terrestre tiene exactamente la figura que afectaria cualquier globo fluido que girase sobre sí mismo con la velocidad con que aquel lo verifica. Así pues, la primera consecuencia que dimana de este hecho incontestable es que la materia de que se compone nuestra tierra se hallaba en estado de fluidez en el momento en que afectó su forma; y este momento es el en que empezó á girar sobre sí misma; pues si la tierra no hubiese sido fluida, y hubiese tenido la misma consistencia que tiene en el día, es constante que esta materia consistente y sólida no hubiera obedecido á la ley de la fuerza centrifuga, y que por consiguiente á pesar de la rapidez de su movimiento de rotacion, en vez de ser la tierra un esferoide abultado en el ecuador y achatado en los polos, seria, por lo contrario, una esfera perfecta, y nunca hubiera podido afectar otra forma que la de un globo exacto, en virtud de la atraccion mutua de todas las partes de la materia de que se compone.

Aunque generalmente sea causada la fluidez por el calórico, puesto que el agua privada de calor no formaria mas que una sustancia sólida,

da, podemos concebir de dos modos diferentes la posibilidad de este estado primitivo de fluidez del globo terrestre; pues parece á primera vista que la naturaleza tiene dos medios para efectuarlo. El primero es la disolucion y si se quiere la diluicion de las materias terrestres en el agua; y el segundo, su licuefaccion por el fuego. Sin embargo, es cierto que la mayor parte de las materias sólidas que componen el globo terrestre no son disolubles en el agua; y vemos al mismo tiempo que es tan corta la cantidad de agua comparada con la de la materia árida, que no es posible que la una haya sido desleida en la otra. Así pues, ese estado de fluidez en que estuvo la masa entera de la tierra, no pudiendo ser causada ni por la disolucion ni por la diluicion en el agua, es preciso que haya sido efecto de una licuefaccion causada por el fuego.

Esta consecuencia natural, y bastante verosímil de suyo, adquiere mayor grado de probabilidad si atendemos al hecho segundo, y se convierte en certidumbre cuando consideramos el tercero. El calor interior del globo, que aun subsiste en el día y es mucho mayor que el que dimana del sol, nos demuestra que este antiquísimo fuego que sufrió el globo no está aun ni de mucho enteramente disipado; y la

superficie de la tierra es mas fria que su interior. Por medio de esperimentos exactos y reiterados ha demostrado que la masa entera del globo tiene un calor propio é independiente del solar. Pruebanos este calor la comparacion del invierno con el verano (1); se hace aun mas evidente cuando penetramos en las entrañas de la tierra; y es constante en todas partes y á igual profundidad, pareciendo aumentar á proporcion que se baja (2). No obstante, fuerza es

(1) Véase el art. titulado: *De los elementos*, y particularmente las dos memorias *sobre la temperatura de los planetas*.

(2) No es preciso escavar muy adentro para encontrar un calor constante y que ya no varia, sea cual fuere la temperatura del aire en la superficie de la tierra. He sabido que el liquido del termómetro se mantiene constantemente durante todo el año á la misma altura en los sótanos del Observatorio, cuya profundidad sin embargo no pasa de 16 toesas. Esta es la razon porque se fija en este punto la altura media ó templada de nuestro clima. Este calor se sostiene ordinariamente y con poca diferencia el mismo desde la citada profundidad de 16 toesas hasta la de 60, 80, 100 y aun mas allá, y mas ó menos segun las circunstancias, como se experimenta en las minas; pero á mayores profundidades aumenta á veces hasta tal punto, que los mineros no podrian soportarlo si no se renovase el aire. Bien sea por medio de pozos res-

confesar que son muy insignificantes todos los trabajos hechos hasta ahora, si se comparan con los que debieran efectuarse para reconocer los grados sucesivos del calor interior en las profundidades del globo. Hemos escayado los montes hasta algunos centenares de toesas para estraer de ellos los metales; hemos abierto en las llanuras pozos de algunos centenares de pies; y á esto se reducen nuestras mayores escavaciones, las cuales rozan apenas la primera costra del globo; y con todo, el calor interior es en ellos

piratorios, ó bien por medio de caidas de agua. Gensanne experimentó en las minas de Giromagny, á tres leguas de Befort, que habiendo bajado el termómetro á 60 toesas de profundidad vertical, se mantuvo á 10 grados, como en las bodegas del Observatorio; que á una profundidad de 125 toesas marcó el termómetro 10½, á la de 184 toesas subió á 15½, y que á la de 259 se elevó á 18½. (*Disertacion sobre el hielo*, por Mairan. Paris, 1749, pag. 60 y siguientes.)

«Cuanto mas se baja á grandes profundidades en el interior de la tierra, dice el mismo autor Gensanne ya citado, mayor es el calor que se experimenta, el cual va siempre en aumento á medida que se baja; es tal este aumento, que á 2.100 pies de profundidad del nivel del Rin, tomado en Huninga, en Alsacia, hallé que el calor era ya bastante vehemente para producir en el agua una evaporacion muy sensible. So-

mucho mas sensible que en la superficie. Razon es pues presumir que si penetrásemos mas adentro, encontraríamos mayor calor; y que las partes inmediatas al centro de la tierra son mas calientes que las que se hallan á mayor distancia: de la misma suerte que una bala eurojécida al fuego ó hecha ascua conserva la encandescencia en el interior mucho tiempo despues de haberla perdido la superficie. Este fuego, ó mas bien, este fuego interno se halla indicado además por los efectos de la electricidad,

bre este asunto pueden verse los pormenores de mis experimentos en la última edicion del excelente *Tra- tado del hielo* de mi difunto amigo Dortous de Mairan. » (*Historia natural del Languedoque*, tomo 1, página 24.)

«Todas las vetas ricas en minerales, de cualquiera especie que sean, dice Eller, se hallan en las hendiduras perpendiculares de la tierra; y es tal su profundidad, que parece imposible determinarla. En Alemania hay algunas por donde se puede bajar hasta 600 lachter (*); y á medida que bajan los mineros encuentran una temperatura que va siempre en aumento.» (*Memoria sobre la generacion de los metales*, Academia de Berlin, año 1755.) (*Add. Buff.*)

(*) Asegúrase que el lachter equivale á poca diferencia á 5 pies de Paris; y por consiguiente, los 600 lachter corresponden á unos 3.500 pies de Búrgos.

la cual convierte este calor oscuro en ráfagas luminosas; y no menos nos lo demuestra la temperatura del agua del mar, la cual á unas mismas profundidades es con poca diferencia igual á la del interior de la tierra (1). Por otra parte, fácil es probar que la liquidez de las aguas del mar no debe atribuirse al poder de los rayos solares; pues se ha demostrado por experimento que la luz del sol no penetra mas que á setecientos pies á través del agua mas limpia (2), y que por consiguiente su calor no llega

(1) «Habiendo sumergido un termómetro en el mar en distintos parajes y en tiempos diferentes, se halló que la temperatura á 10, 20, 50 y 120 brazas era igualmente de 10 grados ó 10 grados $\frac{1}{2}$.» (Véase la *Historia física del mar*, por Marsigli, pág. 16.)

Mairan hace sobre este asunto una observacion muy juiciosa, y es la siguiente: «Las aguas mas calientes que se hallan á mayor profundidad, deben, por ser mas ligeras, subir continuamente sobre las que lo son menos; lo cual dará á esta gran capa líquida del globo terrestre una temperatura igual á corta diferencia, segun las observaciones de Marsigli, escepto hácia la superficie actualmente espuesta á las impresiones del aice, y en que se hiela á veces el agua antes de haber tenido el tiempo necesario de descender por su peso y enfriamiento.» (*Disertacion sobre el hielo*, pág. 69.)

(2) Bouguer, sabio astrónomo de la Real Academia de ciencias, observó que con diez y seis pedazos

quizás á la cuarta parte de este espesor, esto es, á ciento setenta y cinco pies. Dedúcese de

de vidrio comun, aplicados unos contra otros, y formando juntos un grueso de 11 líneas, la luz que pasaba al través disminuía doscientas cuarenta y siete veces, ó lo que es lo mismo, era doscientas cuarenta y siete veces mas débil que antes de pasar por los diez y seis pedazos de vidrio. Colocó en seguida setenta y cuatro pedazos del mismo vidrio, á alguna distancia unos de otros, en un tubo, para disminuir la luz del sol hasta quedar estinguida: cuando hizo el experimento, la elevacion del astro solar sobre el horizonte era de 56°; y á pesar de los setenta y cuatro pedazos de vidrio, notó alguna apariencia de su disco. Algunos sujetos que presenciaron el experimento advirtieron tambien una débil vislumbre, aunque apenas podian percibirla, y la perdian enteramente de vista luego que sus ojos no se hallaban en la mas completa oscuridad: pero despues de haber añadido tres pedazos de vidrio á los setenta y cuatro que se emplearon al principio, ninguno de los circunstantes pudo percibir la menor vislumbre: de suerte, que suponiendo ochenta pedazos del mismo vidrio, tendríamos el grueso del vidrio necesario para que se desvanezca la transparencia, aun para las vistas mas delicadas. Bouguer encontró por medio de un cálculo muy facil, que la luz del sol es en este caso 900.000.000.000 de veces mas débil; por donde qualquiera materia trasparente que, por su grande

lo espuesto que todas las aguas situadas á ma-

espesor, haga disminuir la luz solar en la espresada cantidad, perderá desde entonces su transparencia.

Aplicando esta regla al agua del mar, que es la mas límpida que se conoce, halló el citado fisico que para que pierda toda su transparencia ha de tener unos 300 pies de espesor; con motivo de que en otro experimento encontró que la luz de una vela habia disminuido en razon de 14 á 5, atravesando 134 pulgadas de espesor de agua de mar contenida en un canal de 11 pies 2 pulgadas de largo; y porque segun cálculo incontestable, debe perder toda su transparencia á los 300 pies. Siendo esto asi, infiere Bouguer que mas allá de 300 pies no puede pasar ninguna luz sensible en la profundidad del mar. (*Ensayo de óptica sobre la gradacion de la luz*. Paris, 1729, en 12°, pagina 85.)

A pesar de lo espuesto, me parece que el resultado de Bouguer dista todavia mucho de la realidad; y seria de desear que hubiese hecho sus experimentos con masas de vidrio de grueso diferente, en vez de verificarlo con pedazos de vidrio colocados unos sobre otros: pues me persuado de que la luz solar hubiera penetrado á mayor grueso que el de los 80 pedazos de vidrio, los cuales no formaban juntos mas que 55 líneas; y aunque fuesen de vidrio comun, es muy cierto que una masa sólida de aquel mismo vidrio del referido espesor no hubiera interceptado enteramente la luz del sol; por quanto, segun se verá,

yor profundidad estarian heladas siu el calor

en la nota siguiente, en un experimento que hice noté que á pesar de haber empleado una masa de vidrio de 7 pulgadas de espesor, la atravesó bastante la luz para ser perceptible. Soy pues de dictámen que es preciso por lo menos duplicar los gruesos dados por Bouguer, y que la luz solar penetra, cuando menos, hasta 700 pies á través del agua del mar. Otro descuido puede notarse en los experimentos de aquel sabio físico, y es el no haber hecho pasar la luz del sol á través del tubo lleno de agua de 11 pies y 2 pulgadas de largo, contentándose tan solo con hacer pasar por él la luz de una vela, con cuya operación halló que la luz disminuía en razon de 14 á 5. Persuádome además que esta disminucion no hubiera sido tanta en la luz solar, en atencion á que la de la vela solo podia pasar oblicuamente, en vez de que, pasando directamente la del sol, hubiera sido mas penetrante por la sola incidencia, prescindiendo aun de su mayor pureza é intensidad. Esto supuesto, me parece que para aproximarnos todo lo posible á la verdad, debemos inferir que la luz solar penetra en el fondo del mar hasta 700 pies de profundidad, y el calor hasta 176. Sin embargo, no por esto se crea que no puedan pasar mas allá de estos limites algunos átomos de luminoso y de calórico, aunque su efecto debería segun parece ser absolutamente insensible, ó lo que es lo mismo, no podria ser percibido por ninguno de los sentidos que disfrutamos. (*Add. Buff.*)

COLECCION CIVIL

BIBLIOTECA

BIBLIOTECA

interno del globo (1), única causa á que debe atribuirse su liquidez. No menos probado está

(1) Parece innegable esta verdad si se atiende á la analogia que deduje de un experimento decisivo, segun mi entender. Con una lente maciza de 51 $\frac{1}{2}$ pulgadas de diámetro sobre 7 de espesor en el centro, advertí, despues de haber cubierto la parte céntrica, que solo abrasaban los rayos que pasaban por los bordes hasta 4 $\frac{1}{2}$ pulgadas de grueso, y que la otra parte mas densa producía apenas calor: habiendo cubierto despues toda la lente, á escepcion de una abertura de una pulgada que dejé en el centro, era tan débil la luz del sol despues de haber atravesado el espesor de 7 pulgadas de cristal, que no producía el menor efecto sobre el termómetro. En vista de lo espuesto parece puede creerse con harto fundamento que esta misma luz, debilitada por 175 pies de espesor de agua, no puede dar ningun grado sensible de calórico.

La luz que nos envia la luna es la que refleja del sol, y vemos con todo que no produce calor sensible: pues á pesar de concentrarla en el foco de un espejo ustorio, que aumenta prodigiosamente el calor del sol, no da ni con esto calor alguno; y de ahí infero que la luz solar no producirá mayor calor cuando, despues de haber atravesado cierto espesor de agua, se haya debilitado tanto como la de la luna. Estoy persuadido de que si hiciésemos pasar los rayos del sol por un ancho tubo lleno de agua, de solos 58 pies

por la esperiencia, que el calor de los rayos solares no penetra en la tierra mas allá de 18 á 24 pies, por conservarse el hielo á esta profundidad en los veranos mas ardientes. Queda pues ya bastante demostrado que debajo de la cuenca del mar y en las primeras capas de la tierra se verifica una emanacion constante de calórico que mantiene las aguas en estado de liquidez, produciendo la temperatura de la tierra; y que por lo mismo debe de existir en su interior un calor que le es propio é independiente en un todo del que puede comunicarla el sol.

Además de lo dicho, podria producir varios hechos particulares en mayor confirmacion del general que discutimos. Es bien sabido que en tiempo de escarcha se licua la nieve en todos los parajes por donde tienen fácil salida los vapores del interior de la tierra, como en los pozos, los acueductos cubiertos, las bóvedas, las de largo, lo que no seria mas que una tercera parte del grueso que he supuesto, se hallaria tan debilitada la luz, que no produciria efecto en un termómetro, aun cuando este señalase el punto del hielo. Concluyo pues que por mas que la luz solar penetre hasta 700 pies en el fondo del mar, no llega su calor á la cuarta parte de la misma profundidad. (*Add. Buff.*)

grutas, etc.; al paso que en todo lo restante de la superficie en que una densa costra de hielo se opondrá al paso de los vapores permanece la nieve, la cual muy lejos de derretirse se convierte en una sólida costra de hielo. Basta este solo hecho para probar que las emanaciones del interior de la tierra tienen un grado de calor muy real y sensible; y parece superfluo acumular nuevas pruebas de un hecho comprobado no menos por la esperiencia que por las observaciones. Basta para mi objeto que nadie en lo sucesivo pueda ponerlo en duda, y que todo el mundo reconozca este calor interno como un hecho general y verdadero, del cual, no menos que de los otros hechos generales de la naturaleza, deben deducirse todos los hechos particulares.

Iguat sello de verdad lleva el hecho cuarto; pues en fuerza de las pruebas demostrativas que alegamos en varios artículos de nuestra teoría de la tierra, es indudable que las materias de que se compone el globo son de la naturaleza del vidrio (1): el fondo de los minerales, vege-

(1) Esta verdad general, que podemos demostrar por experimento, fue entrevista ya por el célebre Leibnitz que inmortalizó á su patria. *Sané plerisque creditum et á sacris etiam scriptoribus insinuatam*

tales y animales no es otra cosa que una materia vitrescible, puesto que todos sus residuos, todos sus detrimientos ulteriores pueden reducirse á vidrio. Las materias conocidas por los quimicos con el nombre de *refractarias*, esto es, las que consideran como infundibles, por resistir á la accion del fuego sin reducirse á vidrio, pueden no obstante reducirse á esta sustancia con un fuego mas violento. Dedúcese de lo espuesto que todas las materias que componen el globo de la

est conditos in abdito telluris ignis thesauros. . . . Adjuvant vultus, nam omnis ex fusione scorle vitri est gens. . . . Talem vero esse globi nostri superficiem (neque enim ultra penetrari nobis datam) reipsa experimur; omnes enim terræ et lapides igne vitrum reddunt. . . . nobis satis est admoto igne omnia terrestria in vitrum vituri. Ipsa magna telluris ossa nude, que illæ rupes atque immortales silices cum tota ferè in vitrum abeant, quid nisi concreta sunt ex fuis olim corporibus et prima illa magna que vi quam in facilem adhuc materiam exercuit ignis nature. . . . Cum igitur omnia quæ non avolent in auras, tandem fundantur, et speculorum in primis urentium ope, vitri naturam sumant, hinc facile intelliges vitrum esse velut *TERRÆ BASIS*, et naturam ejus cæterorum plerumque corporum larvis latere. » (G. G. Leibnitii *Prologæa*. Goettingæ, 1749, páginas 4 y 5.) (*Add. Buff.*)

tierra, ó á lo menos todas las que conocemos, tienen el vidrio por base de su sustancia; y que podemos reducirlas á su estado primitivo sujetándolas á la accion de un fuego violento (1).

Probada está pues, y con todo el rigor de la lógica, la primitiva licuefaccion de la mole entera de la tierra: 1.^o *á priori*, por el primer hecho de su elevacion en el ecuador y de su aplanamiento en los polos; 2.^o *ab actu*, por los hechos segundo y tercero del calor interior de la tierra que aun subsiste; 3.^o *á posteriori*, por el hecho cuarto, que nos pone de manifiesto el producto de la accion del fuego, esto es el vidrio, en todas las sustancias terrestres.

(1) Confieso que hay algunas materias que la accion de nuestros hornos no puede reducir á vidrio; bien que este efecto podrá produçerlo un buen espejo ustorio, pues no es ahora del caso referir los esperimentos hechos con los espejos de mi invencion, cuyo calor es bastante vehementemente para volatilizar ó vitrificar cualquier materia espuesta á su foco. Por otra parte, es verdad que hasta ahora no se han podido construir espejos bastante poderosos para reducir á vidrio ciertas materias del género vitrescible, tales como el cristal de roca, el sílex, ó piedra chispa; no porque no sean reducibles á vidrio por su naturaleza, lo mismo que las otras, sino porque exigen un fuego mucho mas violento. (*Add. Buff.*)

Pero aunque las materias que componen el globo de la tierra hayan sido primitivamente de la naturaleza del vidrio, y puedan aun reducirse ulteriormente á esta sustancia, debemos con todo distinguirlas y separarlas en orden á los diferentes estados en que se hallen antes que vuelvan á pasar á su naturaleza primitiva, esto es, antes de reducirlas á vidrio por medio del fuego. Esta consideracion es muy oportuna, y si se quiere indispensable, puesto que es la única que puede indicarnos en qué difiere la formacion de estas materias. Será pues del caso dividir las en vitrescibles y calcinables: inalterables las primeras por la accion del fuego, á menos de ser bastante vehemente para convertirlas en vidrio; y las segundas reducibles á cal si se sujetan á un grado inferior de calórico. Si bien es muy considerable la cantidad de sustancias calcáreas que se encuentran en nuestro globo, es muy limitada no obstante si se compara con la inmensa cantidad de materias vitrescibles que lo cubren. El hecho quinto que hemos alegado prueba que su formacion pertenece á otro tiempo y á otro elemento; y es evidente que todas las materias que no fueron producidas inmediatamente por la accion del fuego primitivo, fueron formadas por medio del agua, puesto que todas ellas están compuestas de conchas y de otros re-

siduos y despojos de producciones marinas. Colocamos en la clase de las materias vitrificables la peña viva, los cuarzos, las arenas, el asperon y los granitos, las pizarras, los esquistos, las arcillas, los metales y minerales metálicos; y estas materias reunidas forman el verdadero fondo del globo, componiendo su parte principal, y todas ellas fueron producidas por el fuego primitivo. La arena no es otra cosa sino vidrio en polvo; las arcillas, arena podrida en el agua; las pizarras y esquistos, arcillas desecadas y endurecidas; la peña viva, el asperon y el granito son masas vitreas ó arenas vitrificables bajo una forma concreta; los guijarros, los cristales, los metales y la mayor parte de los otros minerales no son otra cosa mas que las filtraciones, las exsudaciones, ó sublimaciones de aquellas primeras materias que, por su aptitud á reducirse inmediatamente á vidrio, nos descubren desde luego su origen primitivo y su comun naturaleza.

Sin embargo, las arenas y casquijos calcáreos, las cretas, la piedra sillar, los morrillos, los mármoles, los alabastros, los espatos calizos, opacos y transparentes, en una palabra, todas las materias que se convierten en cal, no presentan desde luego su naturaleza primitiva: aunque en su origen fueron de vidrio como todas las demas, estas materias calcáreas han pa-

sado por hileras que las han desnaturalizado; fueron formadas en el agua; todas ellas están compuestas enteramente de madreporas, conchas, y de restos y despojos de aquellos animales acuáticos, que son los únicos que saben convertir el líquido en sólido, y trasformar en piedra el agua del mar (1). Los mármoles comunes y las demas piedras calizas se componen de conchas enteras y de pedazos de ellas, de madreporas, astróites, etc., cuyas partes son todas evidentes ó muy fáciles de conocer: los casquijos son los restos de los mármoles y piedras calizas que la acción del aire y de las heladas desprende de las peñas, y así es que con el casquijo puede hacerse cal como se hace con el mármol y la piedra: tambien puede hacerse con las conchas y con la creta y la toba, la cual se compone de restos, ó por mejor decir, de detrimientos de aquellas mismas materias. Los alabastros, y los mármoles que pueden compararse con aquellos

(1) Esta conversión se entenderá fácilmente si se considera que el agua del mar tiene en disolución partículas térreas, las cuales, combinadas con la materia animal, concurren á formar las conchas por el mecanismo de la digestión de aquellos animales testáceos: de la misma suerte que la seda es el producto del parénquima de las hojas, combinado con la materia animal del gusano de seda.

cuando contienen alabastro, pueden considerarse como grandes estaláctitas que se forman á espensas de los otros mármoles y piedras comunes: los espatos calizos se forman asimismo por la exsudación ó filtración de las materias calizas; así como el cristal se forma de las materias vitrificables. Todo lo dicho puede probarse con la mera inspección de estas materias y el atento exámen de los monumentos de la naturaleza.

Monumentos primeros.

Encuéntrense en la superficie y en el interior de la tierra conchas y otras producciones del mar; y todas las materias llamadas *calcáreas* están compuestas de los residuos de aquellos cuerpos.

Monumentos segundos.

Si examinamos las conchas y otras producciones marinas que se sacan de la tierra en Francia, Inglaterra, Alemania y en el resto de Europa, veremos que la mayor parte de especies de animales á quienes pertenecieron aquellos restos, no se hallan en los mares adyacentes; y que estas piezas ó bien no subsisten ya, ó no se hallan sino en los mares meridionales: vense asimismo en las pizarras y en otras materias, á

grandes profundidades, huellas de peces y plantas cuyas especies no pertenecen á nuestro clima, y las cuales ó bien no existen, ó solo se encuentran en los climas meridionales.

Monumentos terceros.

En Siberia y en otras regiones septentrionales de Europa y Asia hállanse esqueletos, colmillos y huesos de elefante, hipopótamo y rinoceronte, en bastante cantidad para que ya no pueda caber duda en que las especies de aquellos animales, que en el día solo pueden propagarse en los países meridionales, existían y se propagaban en lo antiguo en las regiones del Norte; y se ha observado que tales restos de elefante y de otros animales terrestres se encuentran á muy poca profundidad, cuando las conchas y otros despojos de las producciones marinas son sepultados á grandes profundidades en el interior de la tierra.

Monumentos cuartos.

Encuétrase colmillos y huesos de elefante, así como dientes de hipopótamo, no solo en los países septentrionales de nuestro continente, sino también en los del norte de América, á pa-

sar de que las especies del elefante y del hipopótamo no existan en el nuevo Mundo.

Monumentos quintos.

En medio de los continentes y en parajes muy distantes del mar se descubren infinito número de conchas, la mayor parte de las cuales pertenecen á las especies que actualmente existen en los mares meridionales, y otras no tienen análogo viviente, de suerte que sus especies parecen perdidas ó destruidas por causas que no conocemos.

Si comparamos estos monumentos con los hechos, vemos desde luego que la época de la formación de las materias vitrificables es mucho más remota que la de la composición de las sustancias calcáreas; y aun parece que pueden distinguirse cuatro y hasta cinco épocas en la profundidad de los tiempos: la primera será aquella en que hallándose líquida la materia del globo por la acción del fuego, afectó su forma la tierra, elevándose hacia el ecuador y deprimiéndose hacia los polos, á causa de su movimiento de rotación; la segunda será aquella en que habiéndose consolidado la materia del globo, formó las grandes moles de materias vitrificables; la tercera, aquella en que cubriendo

el mar la tierra actualmente habitada, crió los cetáceos de cuyos restos se han formado las sustancias calcáreas; y la cuarta, aquella en que se retiraron los mares que cubrieran nuestros continentes. La quinta época, que se halla tan bien indicada como las otras cuatro, es aquella en que los elefantes, los hipopótamos y otros animales del Mediodía habitaron las tierras del Norte: es evidente que esta época es posterior á la cuarta, por cuanto los restos de dichos animales terrestres hallanse casi en la superficie del suelo, cuando los de animales marinos están generalmente sepultados en los mismos parajes á grandísimas profundidades.

Quizá parezca á algunos imposible que los elefantes y otros animales del Mediodía hayan habitado en otro tiempo las tierras del Norte. Sin embargo, es un hecho, y muy cierto, por mas que parezca singular. Se ha hallado y hállase aun todos los dias en Siberia, en Rusia y en otras regiones septentrionales de Europa y Asia, gran cantidad de marfil; y estos colmillos de elefante se perciben á algunos pies de profundidad, ó quedan en descubierto á causa de la accion de las aguas en las orillas de los rios. Son tantos y tan diferentes los parajes en donde se descubren huesos y colmillos de elefante, que es imposible considerarlos como restos de algunos

elefantes conducidos por los hombres á aquellos climas frios; y fuerza es confesar en vista de tan numerosas y reiteradas pruebas, que aquellos animales habitaban naturalmente en lo antiguo las regiones del Norte, como habitan en el dia las meridionales; siendo lo mas extraño y difícil de esplicar el que se encuentren estos despojos de los animales del Mediodía de nuestro continente no solo en nuestras comarcas septentrionales, sino tambien en el Canadá y otras partes de la América boreal. En el Real Gabinete tenemos muchos colmillos y huesos de elefante hallados en Siberia, y otros que se han descubierto en Francia; y finalmente poseemos colmillos de elefante y dientes de hipopótamo hallados en América cerca del Ohio. Preciso es pues que aquellos animales, que no pueden subsistir y que en efecto no subsisten en el dia mas que en los países cálidos, hayan existido antiguamente en los países del Norte, y por consecuencia que aquella zona fria fuese entonces tan cálida como lo es en el dia nuestra zona tórrida, puesto que es imposible que la forma constitutiva, ó si se quiere, el hábito real del cuerpo de los animales, que es lo más fijo en la naturaleza, haya podido cambiar hasta el extremo de dar al elefante el temperamento del renjifero; y tampoco es dable suponer que aquellos ani-

males del Mediodía, que necesitan mucho calor para subsistir, hubiesen podido vivir y multiplicarse en las regiones del Norte á haber sido tan rigido su clima como lo es en la actualidad. Gmelin, que ha recorrido la Siberia y reunido muchos huesos de elefante en aquellas tierras septentrionales, procura explicar este hecho suponiendo que habiéndose inundado los países meridionales, los elefantes se dirigirian todos hácia el Norte, en donde debieron de perecer á causa de la rigidez del clima. Sin embargo, esta supuesta causa no es proporcionada al efecto; puesto que quizá se ha estraído ya del Norte más marfil del que podrian dar todos los elefantes que viven actualmente en la India; y hallaráse seguramente con el tiempo en mucho mayor cantidad, cuando estén poblados aquellos vastos desiertos del Norte que apenas conocemos, y la mano industriosa del hombre escave y remueva sus helados campos. Parece además muy extraño que aquellos animales siguiesen el camino que menos convenia á su naturaleza; pues si suponemos que fuesen impelidos por inundaciones del Mediodía, quedábanles naturalmente dos caminos, hácia levante y hácia poniente; y pregunto: ¿porqué debieron de huir hácia el Norte hasta el paralelo 60°, cuando podian desviarse ó detenerse en mas benignos climas? ¿Y

cómo es dable concebir que fueron impelidos mil leguas tierra adentro en nuestro continente, y mas de tres mil en el otro, por una inundacion de los mares meridionales? Es de todo punto imposible que una inundacion del mar de la India haya conducido elefantes al Canadá, ni aun tampoco á Siberia; y no menos lo es que llegasen á aquellas regiones en tan crecido número como lo indican sus restos.

Mal hallado con esta explicacion, pareceme que puede darse otra mas plausible, la cual concuerda perfectamente con mi teoria de la tierra; pero antes de esponerla, para prevenir cualquiera dificultad, observaré: 1.º que el marfil que se encuentra en Siberia y en el Canadá es sin duda alguna de elefante, y no de vaca marina, como han asegurado algunos viajeros: hállase, es verdad, en las tierras septentrionales marfil fósil del último animal; pero difiere mucho del de elefante, y es fácil distinguirlo por su textura interior. Los colmillos, los dientes molares, los omoplatos, los huesos del muslo, y la restante osamenta que se han descubierto en las tierras septentrionales, pertenecen sin disputa al elefante; pues los hemos comparado con las diferentes partes respectivas del esqueleto entero de este animal, y no nos cabe la menor duda en orden á la identidad de especie. Los dientes

cuadrados que se han encontrado en los países septentrionales, y que presentan en forma de trebol la cara que muele, tienen todos los caracteres de los dientes molares del hipopótamo; y los otros enormes dientes provistos de gruesas puntas romas pertenecen á una especie estinguida en el dia, de la misma suerte que desaparecieron del mar las grandes volutas llamadas *cuernos de Amon*.

2.º Los huesos y colmillos de aquellos antiguos elefantes son cuando menos tan grandes y recios como los de elefantes de nuestros tiempos (1),

(1) De esto es fácil convencerse consultando las descripciones hechas por Daubenton. No hace mucho que me remitieron un colmillo entero y algunos otros pedazos de marfil fósil, cuyas dimensiones esceden en mucho á las de los colmillos ordinarios de elefante: cotejelo al efecto con todos los que se encuentran en las tiendas donde venden marfil, y no hallé ninguno que pudiese comparársele; y si solo uno entre muchos, igual á los que se nos han remitido de Siberia, cuya circunferencia en la base es de 22 pulgadas y 2 lineas. Los traficantes en marfil llaman *crudo* al que no se halla sepultado en el suelo, y que procede de elefantes vivos ó de esqueletos recientes; y *cocido*, al que se saca de la tierra, y cuya calidad pierde mas ó menos segun el tiempo que ha estado sepultado en ella y la calidad mas ó menos activa del terreno que

á los cuales los hemos comparado; de donde se infiere que aquellos no habitaban forzosamente

lo contiene. La mayor parte de colmillos procedentes del Norte son de solidísimo marfil que puede elaborarse perfectamente: los mayores que poseemos nos fueron remitidos por Delisle, astrónomo de la Academia Real de las ciencias, quien los ha recogido en Siberia. En Paris no habia mas que un solo colmillo de marfil crudo cuya circunferencia llegase á 23 pulgadas; y todos los demas eran mas pequeños: el grueso colmillo de que hablo tenía 7 pies, 1 pulgada y 2 lineas de largo; y parece que los que posee el Real Gabinete, y que fueron hallados en Siberia, tenían mas de 7½ pies cuando estaban enteros, ó á lo menos asi puede inferirse de su grueso, puesto que están truncados por ambos extremos; y si comparamos los huesos de los muslos hallados en las tierras del Norte, veremos que son por lo menos tan largos y mas recios que los de los elefantes actuales.

Habiendo pues comparado detenidamente, segun ya llevamos dicho, los huesos y colmillos que nos han llegado de Siberia, con los huesos y colmillos de un esqueleto de elefante, he monos cerciorado de que todos aquellos huesos pertenecen al referido animal. Los colmillos remitidos de Siberia no solo presentan la misma forma, sino también la verdadera estructura del marfil de elefante, el cual describe Daubenton en los términos siguientes: «Cuando el colmillo de elefante está cortado transversalmente, di-

las tierras septentrionales, sino que existian allí en estado de naturaleza y en plena libertad,

visase en el centro un punto negro que llaman *el corazón*; pero si el colmillo ha sido cortado en su cavidad, solo se repara en el centro un agujero redondo u ovalado: nótanse unas líneas curvas que se estienen en dirección contraria desde el centro hasta la circunferencia, y que se cruzan formando pequeños rombóidos, siguiendo generalmente la circunferencia una faja estrecha y circular; las líneas curvas se ramifican segun van alejándose del centro; y es tanto mayor su número, cuanto mas se acercan á la circunferencia; y de ahí es que la magnitud de los losanges es casi siempre la misma. Sus lados, ó á lo menos sus ángulos, son de color mas que el área, en razon sin duda de ser mas compacta su sustancia: la faja de la circunferencia está á veces compuesta de fibras rectas y trasversales, que irian á parar al centro si se prolongasen: y estas líneas ó puntos al parecer es lo que llamamos *el grano del marfil*: este se echa de ver en todos los pedazos de dicha sustancia, aunque es mas ó menos perceptible en diferentes colmillos; y entre los que por tenerlo bastante aparente son conocidos con el nombre de *marfil granujiento*, los hay que llamamos *marfil de grano grueso* para distinguirlos de los que tienen el grano reducido. Véase en esta *Historia natural* el artículo del *Elefante*, y las *Memorias de la Academia de las ciencias*, año 1762. (*Add. Buff.*)

puesto que habian adquirido sus mayores dimensiones y todo su incremento; y de aqui se deduce que no fueron trasportados por los hombres, pues solo el estado de cautiverio, prescindiendo aun de la rigidez del clima, los hubiera reducido á la cuarta ó tercera parte del tamaño que indican sus restos (1).

3º. La gran cantidad que de los mismos se ha hallado casualmente en aquellas regiones casi desiertas, en donde nadie escudriña las entrañas de la tierra, basta para probar que no pudieron hallarse por uno ó muchos accidentes, ni en un solo y mismo tiempo, algunos individuos de esta especie en aquellas comarcas septentrionales; siendo de absoluta necesidad que haya en otro tiempo existido allí la misma especie y multi-

(1) Así se desprende de la comparacion que hemos hecho en el Real Gabinete del esqueleto entero de un elefante que vivió diez y seis años en la casa de fieras de Versalles, con los colmillos de otros elefantes muertos en su país nativo: pues el esqueleto del Real Gabinete y sus colmillos, aunque de gran tamaño, son seguramente la mitad mas pequeños que los colmillos y esqueletos de los que gozan entera libertad, así en Asia como en Africa; y al propio tiempo son por lo menos dos tercios mas pequeños que los huesos de los mismos animales hallados en Siberia. (*Add. Buff.*)

plicándose, ni mas ni menos como existe y se multiplica actualmente en las regiones meridionales.

Establecido ya este principio, pareceme que la cuestion se reduce á saber, ó mas bien digamos, consiste en averiguar si hay ó ha habido una causa suficiente para cambiar la temperatura en las diferentes partes del globo, en terminos que las tierras septentrionales, frias en el dia, hayan experimentado en lo antiguo el grado de calor propio de las meridionales.

Acaso algunos físicos se inclinarán á creer que este efecto fue producido por el cambio de oblicuidad de la ecliptica, porque á primera vista este cambio parece indicar que no siendo constante la inclinacion del eje del globo, tal vez en otro tiempo habrá girado la tierra sobre un eje asaz distante de aquel sobre el cual gira en el dia, para que la Siberia se hallase entonces bajo el ecuador. Los astrónomos han observado que el cambio de oblicuidad de la ecliptica es de unos 45 segundos por cada siglo; y suponiendo sucesivo y constante este aumento, solo son menester sesenta siglos para producir una diferencia de 45 minutos, y tres mil seiscientos siglos para producir la de 45 grados; lo cual llevaria á 15 los 60° de latitud, esto es, trasladaria las tierras de Siberia, donde en otro

tiempo subsistieron los elefantes, á las tierras de la India, donde actualmente viven.

Sin embargo, esta idea y la esplicacion que de la misma se desprende se desvanecen ante un detenido exámen: el cambio de oblicuidad de la ecliptica no es una disminucion ó aumento sucesivo y constante, sino al contrario, una variacion limitada, que se verifica ora en un sentido y ora en otro, y la cual, por consiguiente, no ha podido jamás producir en ningun sentido ni para ningun clima la diferencia de 45° de inclinacion; puesto que la variacion de la oblicuidad del eje de la tierra es causada por la accion de los planetas, que quitan la ecliptica de su lugar sin afectar por esto al ecuador. Si de estas atracciones tomamos la mas poderosa, cual es la de Vénus, se necesitarian un millon doscientos y sesenta mil años para que pudiese producir una mudanza de 180 grados en la situacion de la ecliptica sobre la órbita de Vénus, y causar por consiguiente una variacion de 6 grados 47 minutos en la oblicuidad real del eje de la tierra, supuesto que esta cantidad de 6 grados 47 minutos es el doble de la inclinacion de la órbita de Vénus. Por otra parte, la accion de Júpiter, en un espacio de novecientos treinta y seis mil años, no puede cambiar la oblicuidad de la ecliptica sino en 2 grados 38

minutos; y aun este efecto queda en parte compensado por el precedente: de suerte, que es imposible que esta mudanza de oblicuidad del eje de la tierra llegue jamás á 6 grados, á no ser que se suponga que todas las órbitas de los planetas varíen al mismo tiempo: hipótesis gratuita por cierto, y que no podemos ni debemos admitir, puesto que no hay causa capaz de producir este efecto. Y como no podemos juzgar de lo pasado sino comparándolo con lo presente y lo venidero, por mas que apartemos los límites del tiempo, no es dable suponer que la variacion de la ecliptica haya podido producir una diferencia de mas de 6 grados en los climas de la tierra. Dedúcese pues de lo dicho la insuficiencia de esta causa y de la esplicacion que de la misma dimana.

Con todo, pareceme que puedo dar esta ardua esplicacion deduciéndola de una causa inmediata. Ya se ha visto que cuando el globo terrestre afectó su forma, se hallaba en estado de fluidez; y se ha probado además que no habiendo el agua podido producir la disolucion de las materias térreas, debió dicha fluidez ser causada por el fuego. Ahora pues, para pasar de este estado de combustion y licuefaccion al de un calor suave y templado, es menester muchísimo tiempo, siendo imposible que el globo

se enfriase súbitamente como lo está en el día. Infiérese de lo dicho que en los primeros tiempos despues de su formacion, el calor propio de la tierra era incomparablemente mayor que el que recibe del sol, supuesto que aun ahora es mucho mayor; y habiéndose despues disipado gradualmente aquel grande incendio, el clima del polo habrá experimentado, no menos que los otros, una disminucion sucesiva de calor y consiguiente aumento de frio. Hubo pues un tiempo, ó mas bien, una larga serie de tiempo, durante la cual despues de haber ardido las tierras septentrionales como las otras, gozaron el mismo calor que gozan en el día las meridionales; y por consiguiente, aquellas mismas tierras septentrionales pudieron y debieron ser habitadas por los animales que habitan actualmente las meridionales y que necesitan de este calor. Bajo este aspecto, el hecho de que hablamos, muy lejos de ser extraordinario, concuerda perfectamente con los otros y es una mera consecuencia de los mismos; en vez de oponerse ahora á la teoria de la tierra que hemos establecido, este hecho se convierte, al contrario, en prueba accesoria que confirma y corrobora su parte mas oscura, arrojando alguna luz en aquella profundidad del tiempo, en donde estinguendo el genio su antorcha por falta de observaciones, solo

nos guía, según parece, á mas remotos tiempos.

La sexta época, posterior á las otras cinco, es la de la separacion de entrambos continentes. Es constante que no estaban separados en los tiempos en que los elefantes vivían igualmente en las tierras septentrionales de América, Europa y Asia: digo igualmente, puesto que se encuentran restos de aquellos animales en Siberia, en Rusia y en el Canadá. La separacion de los continentes se verificó pues en tiempos posteriores á los en que aquellos animales habitaban las regiones del Norte; pero como tambien se hallan colmillos de elefante en Polonia, Alemania, Francia é Italia (1), es de creer que á

(1) Además de los pedazos que nos han remitido de Rusia y de Siberia, y que conservamos en el Real Gabinete, hay otros muchos en Paris, en gabinetes de particulares, así como en el Museo de San Petersburgo segun es de ver del catálogo impreso en 1749, en el Museo de Londres, en el de Copenhague, y en algunas otras colecciones en Inglaterra, Alemania, Italia, etc. Hanse fabricado tambien muchas obras al torno con este marfil hallado en las tierras septentrionales; y no puede ya caber la menor duda en orden á la gran cantidad de restos de elefante que se encuentran en Rusia y Siberia.

Pallas, sabio naturalista, halló hace poco, cuando su viaje á Siberia, gran copia de huesos de elefante

medida que iban enfriándose las tierras septentrionales retirábanse dichos animales hácia las regiones de las zonas templadas, en donde el

y un esqueleto entero de rinoceronte, á pocos pies de profundidad.

«Acábanse de descubrir huesos monstruosos de elefante en Swijatoki, á diez y siete verstas de San Petersburgo, en un terreno inundado desde mucho tiempo. En vista de estos hechos no podemos dudar de la prodigiosa revolucion que cambió el clima, las producciones y los animales de todas las comarcas de la tierra. Estas medallas naturales prueban que los países actualmente asolados por la rigidez del frio gozaron en otro tiempo del suave influjo del calor.» (*Journal de politique et de littérature*, 5 de enero de 1776, artículo de San Petersburgo.)

El descubrimiento de esqueletos y colmillos de elefante en el Canadá es bastante reciente, según podrá verse por la carta que me escribió el difunto Collinson, individuo de la Real Sociedad de Londres, cuya traduccion dice así:

«Jorge Croghan nos aseguró que en el curso de sus viajes, hechos en 1765 y 1766 por las comarcas cercanas al Ohio, á unas 4 millas sudeste de aquel río, el cual dista 640 millas del fuerte de Quesne (que nosotros llamamos *Pittsburgh*), habia visto cerca de una gran laguna salobre, en donde en determinadas épocas del año se reúnen los animales montaraces, huesos y colmillos de extraordinario tamaño; y que des-

calor mas vivo del sol y el mas considerable espesor del globo compensaban la pérdida del calor interno de la tierra; y que finalmente esas

pues de haber examinado cuidadosamente aquel sitio, descubrió sobre un banco elevado, cerca de la laguna, gran número de huesos de animales corpulentos, insbriendo por la longitud y forma de los huesos y colmillos que debieron pertenecer al elefante.

«Los gruesos dientes que le remito á V. fueron hallados juntamente con los colmillos; y otros, mucho mayores aun, parecen indicar y acaso probar que no pertenecen al elefante. Sin embargo, ¿cómo podremos conciliar esta paradoja? ¿No podría suponerse que en lo antiguo existió un animal corpulento que tenia los colmillos del elefante y las quijadas del hipopótamo, puesto que esos gruesos dientes molares son muy distintos de los del elefante? En vista de la gran copia de estas distintas especies de dientes, esto es, de los colmillos y dientes molares que observó en este sitio, conjetura Croghan que, cuando menos, pertenecen á treinta de los espesados animales. Con todo, los elefantes no eran conocidos en América, y es probable que no pudieron ser llevados allí de Asia; y si á esto añadimos el no poder vivir dichos animales en aquellas regiones, á causa de la rigidez del frío, chocamos desde luego con una paradoja, cuya solucion recomiendo á la penetracion y sagacidad de V.

«Croghan remitió á Londres, en el mes de febrero

zonas, habiendo enfriado tambien en demasia con el discurso del tiempo, pasaron sucesivamente á los climas de la zona tórrida, donde el

de 1767, los huesos y muelas que logró reunir en los años 1765 y 1766.

«1.º Al lord Shelburne, dos grandes colmillos, uno de los cuales estaba entero y tenia unos 7 pies ingleses de largo (unos 7 pies 8 pulgadas de Búrgos), y su grueso era igual al de un colmillo ordinario de la misma longitud.

«2.º Una mandibula con dos dientes molares asidas en ella, y además otros quijares gruesos y sueltos.

«3.º Al doctor Franklin, 1.º tres colmillos de elefante, uno de los cuales tenia 7 pies de largo, y estaba roto hácia el medio, carcomido en el centro, y muy parecido á la creta; los demas estaban muy sanos, y la punta de uno de los dos era afilada y de bellissimo marfil. 2.º Un colmillo pequeño de $5\frac{1}{2}$ pies de largo, del grueso del brazo, con los alvéolos á donde van á parar los músculos y tendones, que eran de color castaño luciente y tan fresco como si se acabasen de extraer de la cabeza del animal. 3.º Cuatro quijares, uno de los cuales, el mayor, era mas ancho y tenia un orden de puntas mas que el que le envió á V. Las que he remitido al lord Shelburne y á Franklin tienen la misma forma y esmalte que las que envió á V. para que se sirva examinarlas.

«El Doctor estuvo á comer dias pasados con un oficial, quien trajo de aquel mismo sitio cercano al

calor interno se ha conservado mas tiempo por el mayor espesor de la esferaide de la tierra, y este calor, unido con el del sol, es aun en el dia

Ohio un colmillo mas blanco, lustroso y liso que los otros, un quijal mas lustroso aun y mas liso que todos los demas, y otro quijal mas grande que ninguno de los que acabo de citar. (Carta de Collinson á Buffon, fecha en Mill-hill, cerca de Lóndres, el 3 de julio de 1767.)

Extracto del diario del viaje de Croghan por el Ohio, y remitido á Franklin en el mes de mayo de 1765.

•Pasámos el caudaloso rio Miamie, y anohecimos en el sitio donde se han hallado huesos de elefante: este paraje dista cosa de 640 millas del fuerte Pitt. Al amanecer me encaminé al vasto marjal á donde en épocas determinadas acuden los animales montañeses; y habiendo llegado á aquel sitio por un camino trillado por los bueyes bravios (*bisontes*), distante unas cuatro millas sudeste del Ohio, vimos con nuestros propios ojos una gran copia de huesos, diseminados unos y sepultados otros á seis ó siete pies de profundidad, en el banco de tierra que costea dicho camino. Hallámos dos colmillos de 7 pies de largo, que trasportámos á bordo de nuestro buque juntamente con otros huesos y quijares; y al año siguiente volvimos al mismo paraje al efecto de llevarnos mayor número de colmillos y huesos.

•Si al Sr. de Buffon le ocurren algunas dudas en orden á lo dicho, podrá comunicármelas, dice Co-

bastante fuerte para mantener su naturaleza y sostener su propagacion.

En Francia, como en todas las demas partes

llianon; y yo me encargo de trasladarlas á Croghan, hombre honrado é instruido, que tendrá mucho gusto en satisfacer á ellas.

Esta sucinta memoria vino con la carta que acabo de citar, á la cual añadido el extracto de lo que en orden á estos mismos huesos hallados en América me habia ya escrito Collinson.

•Como á milla y media del Ohio habia seis esqueletos monstruosos enterrados de pie; y sus colmillos, que eran de la misma forma y sustancia que los de elefante, tenian de 6 á 7 pies de largo, sobre 55 pulgadas de circunferencia por su raiz, é iban proporcionalmente adelgazándose hasta la punta; pero no era fácil distinguir de qué modo se unian estos á la mandibula, por estar hechos pedazos. Un fémur, ó hueso del muslo, que se encontró perfectamente entero, pesaba 100 libras y tenia 5 pies y 3 pulgadas de longitud: por manera, que estas dimensiones de los colmillos y del fémur arguyen eficazmente que el animal era de magnitud prodigiosa. Todos estos hechos han sido confirmados despues por Greenwood, quien habiendo pasado á aquel punto, no solamente vió los seis indicados esqueletos en el marjal salado, sino que encontró además en el mismo sitio otros quijares que no parecieron pertenecer al elefante sino al hipopótamo: de estos trajo algunos á Lóndres, y entre ellos

de Europa, encuéntrase igualmente mariscos, esqueletos y vértebras de animales marinos que no pueden existir sino en mares mas meridion-

habia dos que pesaban juntos 9 libras y $\frac{1}{2}$. Segun este viajero, el hueso de la mandibula tenia cerca de $3\frac{1}{2}$ pies de longitud, y era tan pesado, segun dice, que dos hombres apenas hubieran bastado para trasportarlo de un punto á otro: por último, habiendo medido también el intervalo entre la órbita de los dos ojos, encontró que era de 21 pulgadas. Una inglesa que los salvajes hicieron prisionera y condujeron á aquella laguna salobre para adiestrarla en la fabricacion de sal por medio de la evaporacion del agua, declaró que, por una circunstancia particular, tenia presente haber visto aquellos enormes huesos, y refirió que tres franceses que se entretenian en romper nueces estaban todos sentados sobre uno solo de aquellos grandes huesos del muslo.

Algun tiempo despues de haberme escrito Collinson estas cartas, leyó á la Sociedad Real de Londres dos pequeñas memorias sobre este mismo asunto, en las que se refieren además otros hechos que voy á explicar, procurando al mismo tiempo aclarar ciertos pasajes que necesitan serlo.

•El marjal salobre en que se han encontrado huesos de elefante, no está mas que á 4 millas de distancia de las márgenes del Ohio: pero hállase á mas de 700 millas de la costa mas inmediata al mar. Los bueyes bravios habian trillado en aquel sitio un camino

nales. Así pues, los climas del mar han sufrido también el mismo cambio de temperatura que los de la tierra; y dando á este segundo hecho

bastante ancho para dos carretas de frente, que conducia en linea recta á esta grande laguna salada, donde acudian dichos animales y todas las especies de ciervos y venados, en cierta época del año, para lamer la tierra, y apagar su sed con aguas salobres. Encuéntrase estos huesos de elefante bajo de una especie de arrecife, ó mas bien, bajo el ribazo que circuye la laguna y se levanta hasta 6 ó 7 pies sobre el nivel de sus aguas. La dimension de los huesos y quijares que en gran número se observan en aquel terreno, indica que han pertenecido á animales de prodigioso tamaño: distínguense entre ellos colmillos de hermosísimo marfil, que tienen hasta cerca de 8 pies de longitud, por cuya razon no debe dudarse haber pertenecido á elefantes. Pero lo mas particular es que hasta el presente no se ha encontrado entre aquellos colmillos ningun diente molar ó quijal de elefante, sino tan solo una considerable cantidad de gruesos dientes con cinco ó seis puntas romas cada uno, que no pueden haber pertenecido mas que á algun animal de enorme corpulencia: estos grandes dientes cuadrados no tienen semejanza alguna con los quijares de elefante, que son chatos y cuatro ó cinco veces tan anchos como gruesos: por lo qual en nada se parecen á los dientes de ningun animal conocido.

Nada es mas cierto que lo espuesto aqui por Co-

la misma esplicacion que al primero, esto es, suponiéndole la misma causa, confirmará el todo hasta el punto de la demostracion.

llinson : tales dientes molares difieren enteramente de los del elefante; y si se les compara con los del hipopótamo, á los cuales se parecen por su forma cuadrada, véase que difieren tambien por su grosor, pues son dos, tres, y hasta cuatro veces mas voluminosos que las muelas de los antiguos hipopótamos que se hallaron en la Siberia y en el Canadá, á pesar de ser estas tres ó cuatro veces mayores que las de los hipopótamos existentes en el día. Cuantas muelas he examinado en cuatro cabezas de estos animales conservadas en el Real Gabinete, tienen la parte que muele terminada en forma de trebol; y las que fueron halladas en el Canadá y en la Siberia poseen tambien este mismo carácter, difiriendo solamente en el tamaño; pero estas enormes muelas de grandes puntas romas, diferentes de las del hipopótamo, terminadas en forma de trebol, tienen siempre cuatro y á veces cinco órdenes, en lugar de que los dientes mayores del hipopótamo no tienen sino tres. Parece pues que podemos asegurar sin temor que estos grandes dientes molares no han pertenecido jamás ni al elefante ni al hipopótamo; aunque la diferencia de grandor, por mas enorme que fuese, no seria obstáculo para que dejase de considerarlos como propios de esta última especie, si todos los caracteres de la forma fuesen semejantes, puesto que conocemos,

Al comparar estos antiguos monumentos de la primera edad de la naturaleza viva, con sus producciones actuales, percíbese evidentemente

como acabo de decir, otras muelas cuadradas, tres ó cuatro veces mayores que las de nuestros actuales hipopótamos, que si bien tienen los mismos caracteres en cuanto á la forma, y especialmente en las escavaciones en figuras de trebol en la parte que muele, son ciertamente de hipopótamo, aunque tres veces mayores que las muelas que integran las cabezas que conservamos. Todos estos grandes dientes molares, que son verdaderamente muelas de hipopótamos, quise mencionar cuando espresé que se encontraban en ambos continentes del mismo modo que los colmillos de elefante; pero debo advertir que no solo se han hallado verdaderos colmillos de elefante y verdaderos dientes de grandes hipopótamos en la Siberia y en el Canadá, sino que se han descubierto asimismo dientes de grandes puntas romas y de cuatro órdenes, infinitamente mas enormes; por lo que puedo decir con fundamento, que esta grandísima especie de animal se ha perdido (*).

El conde de Vergennes, ministro y secretario de Estado, tuvo la bondad de regalarme en 1770 el diente mayor de esta clase, pues pesa 11 libras y 4 onzas, y se encontró en la pequeña Tartaria

(* Cuvier llama *mastodonte* á este animal antediluviano. (A. R.)

que la forma constitutiva de cada animal se ha mantenido la misma y sin alteracion en sus principales partes: el tipo de cada especie no ha

abriendo un foso, junto con otros muchos huesos que no se recogieron, entre los cuales habia uno del muslo, del que solo se conservaba en buen estado la mitad, y en ella cabian hasta quince pintas de Paris. El abate Chappe, de la Academia de ciencias, nos trajo de Siberia otro diente parecido en todo á este, pero mucho mas pequeño, pues solo pesa 5 libras y 12½ onzas. En fin, el mayor de cuantos nos envió Collinson, se halló en América, con otros muchos semejantes, cerca del Ohio: y otros que nos vinieron del Canadá son tambien perfectamente iguales. Por lo tanto, no es posible ya dudar de que, además del elefante y del hipopótamo, cuyos despojos existen del mismo modo en ambos continentes, ha existido otro animal, comun tambien al viejo y nuevo Mundo, de un volumen superior aun al de los mas grandes elefantes; porque la forma cuadrada de estos enormes dientes molares prueba que habia un cierto número de ellos en la mandibula del animal, y aun cuando no se supusiesen mas que seis, ó bien solamente cuatro de cada lado, es fácil inferir cuán enorme seria una cabeza que tuviese por lo menos diez y seis dientes molares de 10 ó de 11 libras de peso cada uno. El elefante tiene solo cuatro muy chatos de cada lado, que ocupan todo el espacio de la mandibula; y estos dientes molares del elefante, sumamente aplastados; no

mudado, y el molde interior ha conservado su forma sin haber sufrido la menor variacion. Por inmensa que quiera concebirse la sucesion de

esceden mas que de 2 pulgadas el ancho del mayor diente cuadrado del animal desconocido, que es el doble mas grueso que los del elefante. Todo nos induce pues á creer que esta antigua especie, que debe considerarse como la primera y la mayor de todos los animales terrestres, no ha subsistido sino en los primeros tiempos, y no ha llegado á nosotros; porque un animal cuya especie fuese mayor que la del elefante, no podria ocultarse en parte alguna sobre la tierra hasta el punto de permanecer ignorada. Por otra parte, considerando la forma misma de estos dientes, su esmalte, y la disposicion de sus raices, vese patentemente que no tienen relacion alguna con los dientes de los cachalotes ú otros cetáceos, y que han pertenecido realmente á un animal terrestre cuya especie se aproximaba mas á la del hipopótamo que á otra alguna.

En el cuerpo de la Memoria que he citado mas arriba, dice Collinson que muchas personas de la Sociedad Real conocen tan bien como él los colmillos de elefante que se encuentran cada año en la Siberia, en las márgenes del Ohio y en otros rios de aquella comarca; y pregunta, ¿qué sistema podrá establecerse que tenga algun grado de probabilidad para explicar de donde provienen aquellos depósitos de huesos de elefante que han sido descubiertos en Siberia

los tiempos, por mas generaciones que se admitan ó supongan, es indudable que los individuos de cada género presentan en el día las mis-

y en América? Termina luego su discurso haciendo la enumeracion y dando las dimensiones y el peso de todos aquellos dientes hallados en la laguna salada del Ohio, de los cuales el mayor diente cuadrado, que pesaba 6 libras y $\frac{1}{2}$, pertenecia al capitán Ourry.

En la segunda Memoria de Collinson, leida á la Sociedad Real de Londres el 10 de diciembre de 1767, dice su autor que habiendo observado que uno de los colmillos hallados en el marjal salobre tenia algunas estrias cerca del extremo grueso, dudó si tales estrias eran ó no particulares á la especie del elefante; que para satisfacerse fue á visitar el almacén de un mercader que hacia el comercio de dientes de toda clase; y que despues de haberlos examinado detenidamente, encontró tantos colmillos estriados por el extremo grueso, como lisos; por lo que no tenia reparo en concluir que los colmillos hallados en América eran en todo semejantes á los de los elefantes de Africa y de Asia: pero como los grandes dientes cuadrados que se han visto en el mismo lugar no tienen relacion alguna con los dientes molares del elefante, es de parecer que son restos de algun animal enorme que tenia colmillos de elefante con dientes molares particulares á su especie, la cual es de grandor y forma diferentes de los de cuantos animales conocemos

mas formas de los individuos de los primeros siglos, sobre todo en las especies mayores, cuya impresion es mas firme y la naturaleza mas

en el día. (Véanse las *Transacciones filosóficas* del año 1767.)

Ya en 1748 me aseguró Fabri haber observado en sus largos viajes por el norte de la Luisiana y por el sur del Canadá cabezas y esqueletos de un animal cuadrúpedo de enorme tamaño, á quien los salvajes llamaban el *pádre de los bueyes*; y que los huesos fému- res de aquellos animales tenían 6 y hasta 7 pies de altura. Poco despues, y antes de 1767, varias personas de Paris habian recibido algunas muelas del animal desconocido, otras de hipopótamos, y huesos de elefante descubiertos en el Canadá; y es tan considerable el número de estos despojos, que no es posible dudar de que en otro tiempo han existido semejantes animales en las tierras septentrionales de América, como han existido tambien en las de Asia y de Europa.

Pero los elefantes han existido igualmente en todas las comarcas templadas de nuestro continente, como lo atestiguan los colmillos hallados en el Languedoque cerca de Simore, y en Comiuges en la Gascoña, de los cuales tengo hecho mencion; y á ellos añadiré tambien ahora el colmillo mas hermoso y mayor de todos, que regaló últimamente al Real Gabinete el duque de La Rocheforcauld, cuyo zelo por los progresos de las ciencias está fundado en los

hija; porque las especies inferiores han sufrido, como hemos dicho, todos los efectos de las diferentes causas de degeneracion de una manera

grandes conocimientos que ha adquirido en todas las diferentes materias. Esta hermosa pieza, que encontró el Duque visitando con Desmarests, miembro de la Academia de ciencias, los campos de las cercanías de Roma, estaba dividida en cinco fragmentos, de los cuales un faquin, encargado de su conduccion, sustrajo uno: los cuatro que quedaron tienen unas 9 pulgadas y 4 líneas de diámetro; y unidos estos pedazos, forman mas de 8 pies de longitud; y si á ellos se junta el quinto fragmento perdido que, segun afirma Desmarests, tenia cerca de $5\frac{1}{2}$ pies, podráse asegurar que el colmillo entero debia de tener unos 11 pies y 8 pulgadas de longitud. Examinando luego las roturas de estas diferentes piezas, hallamos todos los caracteres del marfil del elefante, con solo la diferencia de que, alterado este marfil por su larga permanencia bajo de la tierra, ha vuelto ligero y desmoronable, como lo son todos los marfiles fósiles.

Tonetti, sabio naturalista de Italia, refiere haberse encontrado en los valles del Arno gran cantidad de huesos de elefante y otros animales terrestres, sembrados en las diferentes capas de la tierra; por lo cual puede conjeturarse, dice, que los elefantes eran en la antigüedad animales indigenas de Europa, y especialmente de la Toscana. (Extracto de una carta

sensible; siendo solo de notar, con respecto á las especies mayores, tales como el elefante y el hipopótamo, que comparando sus despojos con el del doctor Tonetti. *Diario extranjero*, mes de diciembre de 1755.)

• A fines del mes de noviembre de 1759, dice Coltellini, se encontró en una hacienda del marqués de Petrella, situada en Fusigliano en el territorio de Cortona, un pedazo de hueso de elefante incrustado la mayor parte de él de una materia pedregosa. . . Pero no es esta la primera vez que se han hallado huesos fósiles semejantes en nuestras inmediaciones.

• Galeotto Corrazi tiene en su gabinete un pedazo de colmillo de elefante petrificado, el cual fue descubierto en estos últimos tiempos en las cercanías de Cortona, y en el sitio llamado *la Selva*. . . Comparados estos fragmentos de huesos con un trozo de colmillo de elefante traído hace poco del Asia, ha visto que tienen entre sí perfecta semejanza.

• El abate Mearini me trajo en el mes de abril último una mandíbula entera de elefante, que encontró en el distrito de Farneta, pueblo de esta diócesis: una gran parte de esta mandíbula está petrificada, especialmente sus dos lados, en que la incrustacion pedregosa sube hasta la altura de una pulgada, y tiene toda la dureza de la piedra.

• Por último, debo á Muzio Angelieri Alticozzi, hidalgo de esta ciudad, un fémur casi entero de elefante, que él mismo descubrió en una de sus hacien-

tiguos con los de nuestro tiempo, se advierte que en general estos animales eran entonces mayores que los que existen actualmente; pero la naturaleza se hallaba también en su primer vigor, y el calor interno de la tierra daba á sus producciones toda la fuerza y estension de que eran susceptibles.

En esta primera edad hubo gigantes en todos generos; los enanos y pigmeos llegaron mas tarde, esto es, despues del enfriamiento; y si (conforme lo demuestran otros monumentos) hubo especies perdidas, es decir, animales que en otro tiempo existieron y que no se ven ya en la actualidad, no pueden ser otros que aquellos cuya naturaleza exigia un grado mayor de calor que el que ahora se experimenta en medio de la zona tórrida. Estos enormes dientes molares casi cuadrados y de gruesas puntas romas; estas grandes conchas petrificadas, de las que algunas cuentan muchos pies de diámetro (1);

das llamada *la Rota*, situada en el territorio de Cortona. Este hueso, que tiene una braza de Florencia de largo, está petrificado también, sobre todo en el extremo superior, al que dan el nombre de *cabeza...* (Carta de Mr. Luis Collellini, de Gortona. *Diario extranjero*, mes de julio de 1761.) (*Add. Buff.*)

(1) El conocimiento de todas las petrificaciones, de las cuales no se encuentran ya análogos vivos,

otros muchos pescados y mariscos fósiles cuyos análogos en ninguna parte se encuentran vivos, no han existido sino en aquellos primeros tiempos. Supondria un estudio muy seguido y una comparacion muy detenida de cuantas especies de ellas se han hallado hasta ahora en el seno de la tierra: ciencia aun muy poco adelantada. No obstante, estamos convencidos de que muchas de estas especies, tales como los cuernos de Amon, las ortoceratitas, las piedras lenticulares ó numismales, las belemnitas, las piedras judaicas, las antropomórfitas, etc., no pueden referirse á especie alguna de las actualmente existentes. He visto cuernos de Amon petrificados de 2 y de 5 pies de diámetro, y sé por algunos testigos fidedignos que hay uno en la Champagne mayor que una rueda de molino, pues tiene 8 pies de diámetro sobre 1 de espesor. Ofrecieron enviármelo; pero el enorme peso de esta masa, que es de unos ocho millares de libras, y la grande distancia á que se encuentra de Paris, no me permitieron aceptar el ofrecimiento. En el dia no son ya conocidas las especies de animales á quienes han pertenecido los despojos, y cuyos nombres acabamos de indicar; pero estos ejemplos, y otros muchos que pudiera citar aun, bastan para probar que en tiempos pasados existian en el mar muchas especies de mariscos y de crustáceos que no existen ahora. Lo mismo puede decirse con respecto á algunos pescados de escamas; pues la mayor parte de los que se

pos, en que la tierra y el mar, todavía calientes, debian alimentar unos seres á quienes fuese indispensable este grado de calor, y que no existen ya en el dia porque probablemente han perecido á causa del enfriamiento general.

Véase pues indicado el orden de los tiempos por medio de hechos y de monumentos; véanse seis épocas en la sucesion de las primeras edades de la naturaleza, seis espacios de duracion, cuyos limites, aunque indeterminados, no dejan hallar en las pizarras y en ciertas esquitas no tienen la suficiente semejanza con los pescados que conocemos, para que pueda afirmarse que son de tal ó de tal otra especie: los que se enseñan en el Real Gabinete, perfectamente conservados en masas de piedra, no pueden tampoco referirse con exactitud á nuestras especies conocidas. Así parece que el mar erió en otro tiempo, y en todos los diferentes géneros, animales cuyas especies se han perdido ya para nosotros.

Pero, como dejamos ya dicho, no tenemos hasta ahora mas que un solo ejemplo de una especie perdida entre los animales terrestres, y esta era, segun parece, la mayor de todas, sin exceptuar ni aun al elefante. Y puesto que los ejemplos de las especies perdidas en los animales terrestres son mucho mas raros que en los animales marinos, ¿no arguye esto tambien que la formacion de los primeros es posterior á la de los últimos? (*Add. Buff.*)

por eso de ser menos efectivos, porque estas épocas no están, como las de la historia civil, circunscritas á puntos determinados, ó limitadas por siglos ú otras duraciones de tiempo que nos sea fácil fijar y medir exactamente. No obstante, podemos compararlas entre si, calcular su duracion relativa, y referir á cada uno de estos periodos de duracion otros monumentos y otros hechos que nos indiquen fechas contemporáneas, y aun quizás algunas épocas intermedias y subsecuentes.

Pero antes de pasar mas lejos, tratemos de prevenir una objecion grave que podria degenerar hasta en imputacion. ¿Cómo podréis conciliar, se dirá, esta inmensa antigüedad que suponeis á la materia, con las tradiciones sagradas, que solo dan al mundo unos seis ú ocho mil años? Por robustas que sean vuestras pruebas, por fundados que se presenten vuestros racionios, por evidentes que aparezcan vuestros hechos, los que se hallan consignados en el libro sagrado ¿no son todavía mas verídicos? El contradecirlos ¿no es ofender á Dios, que tuvo la bondad de reveláruoslos?

Aflíjome verdaderamente cada vez que se abusa de este grande y santo nombre de Dios, y me estremezco siempre que el hombre lo profana, y prostituye la idea del primer Sér

títuyéndola á la de la fantasma de sus opiniones. Cuanto mas he penetrado en el seno de la naturaleza, mas he admirado y respetado profundamente á su Autor: con todo, un respeto ciego sería superstición, al paso que la religion verdadera supone por el contrario un respeto ilustrado. Veamos pues, procuremos oír discretamente los primeros hechos que el divino intérprete nos ha trasmitido acerca de la creacion, y recojamos solícitos estos rayos emanados de la luz céleste, que lejos de ofuscar la verdad, nó pueden menos de añadir á ella un nuevo grado de esplendor.

• EN EL PRINCIPIO CREÓ DIOS EL CIELO Y LA TIERRA. •

Esto nó quiere decir que Dios crease en el principio el cielo y la tierra *tales como son*, pues inmediatamente se añade *que la tierra estaba informe*, y que el sol, la luna y las estrellas nó se colocaron en el cielo hasta el cuarto dia de la creacion. Por tanto, si quisiese sostenerse *que Dios creó en el principio el cielo y la tierra tales como son*, se haría el texto contradictorio á sí mismo. Dios hizo en efecto estas partes *tales como son*, pero fue en tiempo subsecuente, dando forma á la materia, y colocando el sol, la luna y las estrellas en el cielo. Así, para entender discretamente estas primeras palabras, es de

toda necesidad el suplir otra que concilie el todo, y leer: *Dios crió en un principio la materia del cielo y de la tierra.*

Y *este principio*, este primer tiempo, el mas antiguo de todos, en el cual existia la materia del cielo y de la tierra sin forma alguna determinada, parece fue de mucha duracion; pues escuchando atentamente la palabra del intérprete divino, oirémos que

• LA TIERRA EMPERO ESTABA INFORME Y VACÍA; LAS TINIEBLAS CUBRIAN LA SUPERFICIE DEL ABISMO, Y EL ESPÍRITU DE DIOS SE MOVIA SOBRE LAS AGUAS. •

La tierra *estaba*, las tinieblas *cubrian*, el espíritu de Dios *se movia*. Estas espresiones, puestas en el modo imperfecto del verbo, ¿nó indican que por mucho tiempo estuvo la tierra informe, y que las tinieblas cubrieron la superficie del abismo? Si este estado informe, si esta superficie tenebrosa del abismo, nó hubiesen existido mas que un dia, y aun si este estado nó hubiese sido de larga duracion, el escritor sagrado ó se hubiera explicado de otro modo, ó nó hubiera hecho mencion alguna de este momento de tinieblas; hubiera, si, pasado de la creacion de la materia en general á la produccion de sus formas particulares, sin hacer un descanso sostenido, una pausa señalada, entre

el primero y segundo instante de las obras de Dios. Vese pues claramente que para conformarse con el sentido del texto de la sagrada Escritura no solo se puede, sino que hasta se debe mirar la creacion de la materia en general como mas antigua que las producciones particulares y sucesivas de sus diferentes formas; lo que se confirma tambien con la transicion que sigue :

« DIO PUES DIOS. »

Esta palabra *pues* supone cosas hechas y cosas por hacer : es la idea de un nuevo designio, es la indicacion de un decreto para cambiar el estado antiguo ó actual de las cosas en otro nuevo estado.

« SEA HECHA LA LUZ. Y LA LUZ FUE HECHA. »

Esta es la primera palabra de Dios : palabra tan sublime y pronta, que nos indica sobradamente que la produccion de la luz se hizo en un instante. Con todo, la luz no apareció desde luego ni de repente como un relámpago universal, sino que segun se ve, estuvo confundida por algun tiempo con las tinieblas, y Dios mismo se tomó cierto tiempo para considerarla, pues está dicho :

« Y VIÓ DIOS QUE LA LUZ ERA BUENA, Y DIVIDIÓ LA LUZ DE LAS TINIEBLAS. »

El acto de dividir la luz de las tinieblas es pues evidentemente distinto, y está físicamente separado por un espacio de tiempo del acto de su produccion; y este tiempo, en el cual le plago á Dios considerarla para *ver que era buena*, esto es, útil á sus designios; este tiempo, digo, pertenece tambien y debe añadirse al del caos, que no comenzó á desarrollarse hasta que la luz fue dividida de las tinieblas.

Nótense pues aquí dos tiempos, dos espacios de duracion, que el texto sagrado nos obliga á reconocer : el primero, entre la creacion de la materia en general, y la produccion de la luz; y el segundo, entre esta produccion de la luz, y su separacion de las tinieblas. Así, lejos de ofender á Dios con dar á la materia mas antigüedad que al mundo *tal como es*, se le respeta por el contrario tanto como está en nosotros, conformando nuestra inteligencia á su palabra. Con efecto, la luz que ilumina nuestras almas ¿ no viene de Dios? Y las verdades que esta luz nos descubre ¿ pueden ser contradictorias con las que él mismo nos ha revelado? Es necesario no olvidar que su inspiracion divina ha pasado por los órganos del hombre, y que su palabra nos ha sido trasmitida en un idioma pobre y desnudo de espresiones exactas para las ideas abstractas; por manera, que el intérprete de

esta palabra divina ha tenido que servirse con frecuencia de términos cuyas acepciones están determinadas solamente por las circunstancias: por ejemplo, la palabra *crear* y la palabra *formar* ó *hacer* se hallan empleadas indistintamente para significar lo mismo ó cosas semejantes, mientras que en nuestros idiomas tienen cada una de estas dos palabras un sentido diverso y determinado: *crear* es sacar una sustancia de la nada; *formar* ó *hacer* es sacarla de alguna cosa bajo una forma nueva; y parece que la palabra *crear* pertenece con preferencia, y tal vez únicamente, al primer versículo del Génesis, cuya exacta traduccion en nuestra lengua debe ser: *En el principio sacó Dios de la nada la materia del cielo y de la tierra*; y lo que prueba que esta palabra sacar ó sacar de la nada no debe aplicarse mas que á estas primeras palabras, es que habiendo sido creada ó sacada de la nada en el principio toda la materia del cielo y de la tierra, no es ya posible ni por consiguiente permitido suponer nuevas creaciones de materia, pues entonces no hubiera sido creada *toda la materia* en el principio. Por tanto, la obra de los seis días no puede entenderse sino como una formacion, como una produccion de formas sacadas de la materia creada anteriormente, y no como otras

creaciones de materias nuevas sacadas inmediatamente de la nada: y en efecto, cuando se trata de la luz, que es la primera de estas formaciones ó producciones sacadas del seno de la materia, se dice únicamente: *Sea hecha la luz*, y no *Que la luz sea creada*. Todo concurre pues á probar que habiendo sido creada la materia *in principio*, no fue sino en tiempos subsecuentes cuando plugo al soberano Sér el darle forma; y que en vez de crearlo y de formarlo todo en el mismo instante, como hubiera podido á haber determinado desplegar toda la estension de su infinito poder, no quiso por el contrario obrar sino con el tiempo, producir sucesivamente, y hasta establecer algunos descansos é intervalos considerables entre cada una de sus obras. ¿Qué otra cosa podemos entender por los seis días que el escritor sagrado nos designa con tanta exactitud contándolos unos despues de otros, sino seis espacios de tiempo, seis intervalos de duracion? Y estos espacios de tiempo, indicados con el nombre *días* á falta de otras espresiones, no pueden tener relacion alguna con nuestros días actuales, puesto que se pasan sucesivamente tres días de estos antes que el sol se halle colocado en el cielo. No es posible, por consiguiente, que estos días fuesen semejantes á los nuestros; y el intérprete de Dios lo indica

al parecer con bastante claridad contándolos siempre desde la tarde á la mañana, en lugar que los dias solares deben contarse desde la mañana á la tarde. Dígase pues que estos seis dias no eran dias solares semejantes á los nuestros, ni dias de luz, porque empiezan por la tarde y acaban por la mañana; ni eran tampoco iguales, porque no hubieran sido proporcionados á la obra; sino solamente seis espacios de tiempo, cuya duracion no determina el historiador sagrado, pero que debemos suponer, á tenor del sentido de la narracion, bastante largos para que podamos estenderlos tanto como lo exijan las verdades físicas que vamos á demostrar. ¿A qué pues declamar con tanto empeño contra este mayor espacio de tiempo, que tan solo admitimos cuando nos vemos forzados á ello para el conocimiento demostrativo de los fenómenos de la naturaleza? ¿Porqué han de negarnos este tiempo, puesto que Dios nos lo concede con su propia palabra, y que sería contradictorio ó ininteligible si no admitiésemos la existencia de estos primeros tiempos anteriores á la formación del mundo *tal cual es?*

Dígase euhorabuena, y aun sosténgase decididamente, que desde el último termino, quiero decir, desde la conclusion de las obras de Dios, ó lo que es lo mismo, desde la creacion del hom-

bre, no han trascurrido mas que seis ú ocho mil años, porque las diferentes genealogías de la especie humana desde Adán acá no indican efectivamente mayor número: debemos esta fe, esta señal de sumision y de respeto á la mas antigua y sagrada de todas las tradiciones; y aun le debemos mas, á saber, el no permitirnos jamás el menor desvío de la letra de esta santa tradicion sino cuando *esta misma letra mata*, es decir, cuando parece directamente opuesta á la sana razon y á la verdad de los hechos de la naturaleza; pues viniendo toda razon, toda verdad igualmente de Dios, no hay diferencia alguna entre las verdades que Dios nos ha revelado y las que nos ha permitido descubrir por medio de nuestras observaciones é investigaciones; no hay, digo, otra diferencia que la de un primer favor concedido gratuitamente, á otra segunda gracia que ha querido diferir y hacernos merecer con nuestro trabajo; y esta es la razon por la cual su intérprete no habla á los primeros hombres, ignorantes todavía, mas que en el sentido vulgar, y por la cual no se ha elevado sobre sus conocimientos, los cuales lejos de alcanzar á conocer el verdadero sistema del mundo, no llegaban ni aun mas allá de las nociones comunes, fundadas en la simple relacion de los sentidos; porque en efecto tenia que hablar al

pueblo, y la palabra hubiera sido vana é ininteligible si hubiese sido tal como pudiera pronunciarse en el día, puesto que aun ahora solo hay un corto número de hombres que conozcan suficientemente las verdades astronómicas y físicas para no poder dudar de ellas y comprender perfectamente su lenguaje.

Veamos pues lo que era la física en aquellas primeras edades del mundo, y lo que sería aun si el hombre no hubiese estudiado jamás la naturaleza. El cielo se presenta á la vista como una bóveda azulada, en la que el sol y la luna son al parecer los astros mas considerables, produciendo siempre el primero la luz del día, y el segundo muchas veces la de la noche; vésele aparecer ó salir por un lado, y desaparecer ó ponerse por el otro despues de haber terminado su carrera y difundido su luz durante un espacio de tiempo determinado; y se observa también que el mar tiene el mismo color que la bóveda azulada, y que parece toca al cielo cuando se le mira de lejos. Todas las ideas del pueblo acerca del sistema del mundo no se estendian á mas que á estas tres ó cuatro nociones, con las cuales, aunque falsas, era necesario conformarse á fin de darse á entender.

De que á cierta distancia parece que el mar se junta con el cielo, era natural inferir que exis-

tian realmente aguas superiores y aguas inferiores, de las cuales unas llenaban el cielo y otras el mar, y que para sostener las aguas superiores era indispensable un firmamento, esto es, un apoyo, una bóveda sólida y trasparente que permitiese ver al través el azul de las aguas superiores. Asi es que está escrito: *Haya una grande estension ó firmamento en medio de las aguas, que separe unas aguas de otras. E hizo Dios el firmamento; y separó las aguas que estaban debajo del firmamento, de aquellas que estaban sobre el firmamento; y al firmamento llamóle Dios cielo, y á los depósitos de las aguas que estaban debajo del cielo los llamó mares.* Refiérense pues á estas mismas ideas las cataratas del cielo, esto es, las puertas ó ventanas de este firmamento sólido, que se abrieron cuando fue necesario desplomarse las aguas superiores para inundar toda la tierra; y segun iguales ideas dicese también que los peces y las aves proceden de un comun origen, habiendo sido producidos los peces por las aguas inferiores, y las aves por las aguas superiores, respecto á que se aproximan en su vuelo á la bóveda azulada, que no parece al vulgo mucho mas elevada que las nubes. Del mismo modo ha creído siempre el pueblo que las estrellas están unidas como clavos á esta bóveda sólida, que son mas pequeñas que la luna, é infinitamente

mas que el sol; tampoco distingue los planetas de las estrellas fijas, por cuya razon no se hace mencion alguna de ellos en toda la historia de la creacion; y en fin, por esta razon tambien considerase la luna como el segundo astro, aunque no sea en realidad sino el mas pequeño de los cuerpos celestes, etc, etc, etc.

En la relacion de Moises hállase todo al alcance de la inteligencia del pueblo; preséntase todo en ella con relacion al hombre vulgar, á quien no se trataba de demostrar el verdadero sistema del mundo, bastando instruirle solamente de lo que debia al Criador, manifestándole los efectos de su infinito poder como otros tantos beneficios: las verdades de la naturaleza no debian aparecer sino con el tiempo, y el soberano Ser se las reservaba como el medio mas seguro de atraer el hombre á si, cuando declinando su fe con el trascurso de los siglos empezase á vacilar; cuando lejos de su origen pudiese haberlo olvidado; y cuando muy acostumbrado en fin al espectáculo de la naturaleza, hubiese esta perdido para él todo atractivo, y llegase á desconocer su autor. Era por tanto necesario afirmar de vez en cuando, y hasta engrandecer la idea de Dios en el espíritu y en el corazón del hombre. Cada descubrimiento pues produce este grande efecto; cada nuevo paso que damos en

la naturaleza nos acerca mas al Criador. Una verdad nueva es una especie de milagro, produce el mismo efecto, y difiere solamente del milagro verdadero en que este es un golpe portentoso que Dios da pronta y raramente, en lugar de que se sirve del hombre para descubrir y ostentar las maravillas con que ha llenado el seno de la naturaleza; y como estas maravillas se operan á cada instante, como están espuestas en todo tiempo y por todos tiempos á su contemplacion, Dios lo atrae incesantemente á si no solo por medio del espectáculo actual, sino tambien con el sucesivo é interesante desarrollo de sus obras.

Por lo demás, si me he adelantado á interpretar así los primeros versículos del Génesis, ha sido solo con la idea de generalizar el medio utilísimo de conciliar para siempre la ciencia de la naturaleza con la de la teología, que á mi ver no pueden estar en contradiccion sino en apariencia, como creo haberlo demostrado. Pero si mis razones, aunque sencillas y clarísimas, pareciesen insuficientes y aun intempestivas á algunos espíritus sumamente apegados á la letra, ruegales me juzguen por la intención, y consideren que siendo mi sistema sobre las épocas de la naturaleza puramente hipotético, no puede perjudicar á las verdades reveladas, que son

otros tantos axiomas inmutables, independientes de toda hipótesis, y á los cuales he sometido y someto mis pensamientos.



PRIMERA EPOCA.

CUANDO LA TIERRA Y LOS PLANETAS TOMARON SU FORMA.

En aquel primer tiempo en que, hallándose la tierra en fusion y girando sobre si misma, tomó su forma elevándose por el ecuador y bajándose hácia los polos, todos los demas planetas gozaban tambien igual estado de licuacion, puesto que girando sobre si mismos tomaron, como la tierra, una forma abultada por el ecuador y comprimida por los polos; y este mayor grosor y depresion son proporcionales á la velocidad de su rotacion. Demuéstralo así el globo de Júpiter, el cual girando con mucho mayor velocidad que el de la tierra, es por lo mismo mucho mas elevado por su ecuador y mas bajo hácia sus polos; pues resulta de las observaciones que los dos diámetros de este planeta difieren de mas de una décimatercia parte, mientras que los de la tierra difieren solamente de unas doscientas treinta: infiérese tambien de estas mismas obser-

otros tantos axiomas inmutables, independientes de toda hipótesis, y á los cuales he sometido y someto mis pensamientos.



PRIMERA EPOCA.

CUANDO LA TIERRA Y LOS PLANETAS TOMARON SU FORMA.

En aquel primer tiempo en que, hallándose la tierra en fusion y girando sobre si misma, tomó su forma elevándose por el ecuador y bajándose hácia los polos, todos los demas planetas gozaban tambien igual estado de licuacion, puesto que girando sobre si mismos tomaron, como la tierra, una forma abultada por el ecuador y comprimida por los polos; y este mayor grosor y depresion son proporcionales á la velocidad de su rotacion. Demuéstralo así el globo de Júpiter, el cual girando con mucho mayor velocidad que el de la tierra, es por lo mismo mucho mas elevado por su ecuador y mas bajo hácia sus polos; pues resulta de las observaciones que los dos diámetros de este planeta difieren de mas de una décimatercia parte, mientras que los de la tierra difieren solamente de unas doscientas treinta: infiérese tambien de estas mismas obser-

vaciones que en Marte, que gira poco mas ó menos con doble pausa que la tierra, esta diferencia entre los dos diámetros no es bastante sensible para que pueda ser calculada por los astrónomos; y que en la luna, cuyo movimiento de rotacion es todavía mucho mas lento, se presentan sus dos diámetros como exactamente iguales. La velocidad en la rotacion de los planetas es pues la única causa de su mayor grosor por el ecuador; y este grosor, que tuvo efecto al mismo tiempo que su compresion por los polos, supone una fluidez completa en toda la masa de estos globos, esto es, un estado de licuacion causado por la accion del fuego (1).

Por otra parte, circulando todos los planetas al rededor del sol en el mismo sentido y casi en el mismo plano, parece fueron puestos simultáneamente en movimiento por un impulso comun: su movimiento circular y el de rotacion son contemporáneos, como lo es tambien su estado de fusion ó de licuacion por medio del fuego; y estos movimientos fueron precedidos necesariamente por el impulso que los produjo.

En el de los planetas, cuya masa fue formada con mas oblicuidad, el movimiento de rotacion

(1) Véase la *Teoría de la tierra*, artículo *De la formacion de los planetas*.

fue el mas rápido; y por medio de esta rapidez, los primeros efectos de la fuerza centrífuga escedieron á los de la gravedad: verificóse en consecuencia en estas masas liquidas una separacion y una proyeccion de partes en su ecuador, donde es mayor esta fuerza centrífuga; y dichas partes así separadas y arrojadas por aquella fuerza, formaron masas concomitantes, y llegaron á ser satélites que han debido circular y circulan todos en efecto en el plano del ecuador del planeta de quien fueron separados por la causa referida. Los satélites de los planetas se formaron pues á espensas de la materia de su planeta principal, del mismo modo que los planetas parece se formaron á espensas de la masa del sol. La época de la formacion de los satélites es por consiguiente la misma que la del principio de la rotacion de los planetas, á saber, el momento en que la materia que los compone acababa de juntarse y no formaba todavía mas que algunos globos liquidos, en cuyo estado hallándose en licuacion esta materia podia ser separada y proyectada fácilmente; porque, luego que la superficie de estos globos empezó á tomar alguna consistencia y rigidez á causa del enfriamiento, la materia, aunque animada de la misma fuerza centrífuga, y estando detenida por la de la cohesion, no podia ser ya separada ni proyectada

fuera del planeta por este mismo movimiento de rotacion.

Como no conocemos en la naturaleza causa alguna de calor, ni mas fuego que el del sol, que haya podido derretir ó mantener en licuacion la materia de la tierra y de los planetas, pareceme que el que se deniegue á creer que los planetas han salido del sol, veráse por lo menos obligado á suponer que han estado espuestos muy de cerca á los ardores de este astro para poder ser derretidos. Mas esta suposición no seria aun suficiente para explicar el efecto, y caeria por sí misma en fuerza de una circunstancia indispensable, qual es la de que se necesita tiempo para que el fuego, por muy violento que sea, penetre las materias sólidas espuestas á su accion, y mucho mas tiempo todavia para que pueda liquidarlas. Dedúcese de las esperiencias que preceden que para calentar un cuerpo hasta el grado de fusion es menester por lo menos la décimaquinta parte del tiempo que se consume para enfriarlo; y que atendidos los grandes volúmenes de la tierra y de los demas planetas, era de absoluta necesidad el que hubiesen estado durante muchos millares de años estacionarios cerca del sol á fin de recibir el grado de calor indispensable para su licuacion; pero no hay ejemplo en el universo de que ningun cuerpo,

ningun planeta ni cometa permanezca estacionario cerca del sol, ni aun por un instante siquiera: al contrario, quanto mas se acercan á él los cometas, mas rápido es su movimiento; el tiempo de su perihelio es sumamente corto; y el fuego de este astro, aun quando abrasa la superficie, no tiene tiempo suficiente para penetrar la masa de los cometas que se acercan mas á él.

Todo concurre pues á probar que no ha bastado el que la tierra y los planetas hayan pasado, como algunos cometas, por las inmediaciones del sol, para que su licuacion haya podido verificarse; y por lo tanto debemos presumir que la materia de los planetas perteneció en otro tiempo al cuerpo mismo del sol, del que fue separada, como hemos dicho, por un solo y mismo impulso; porque los cometas que se acercan mas al sol presentan únicamente el primer grado de los grandes efectos del calor, esto es, aparecen precedidos de un vapor inflamado quando se acercan, y seguidos de otro vapor semejante quando se alejan de aquel astro. Asi, una parte de la materia superficial del cometa se estiende á su alrededor y se presenta á nuestra vista en forma de vapores luminosos, los cuales se hallan en estado de expansion y de volatilidad en fuerza del calor del sol: pero el núcleo, es decir, el cuerpo mismo del cometa,

no parece estar profundamente penetrado por el fuego, pues no es luminoso por sí mismo, como lo sería no obstante cualquiera masa de hierro, de vidrio ú otra materia sólida que se hallase intimamente penetrada por este elemento. Por tanto, parece necesario que la materia de la tierra y de los planetas, que ha pasado por un estado de licuacion, pertenezca al cuerpo mismo del sol, y forme parte de las materias en fusion que constituyen la masa de este astro de fuego.

Los planetas recibieron su movimiento por un solo y mismo impulso, puesto que todos circulan en el mismo sentido y casi en el mismo plano: los cometas, por el contrario, que giran como los planetas al rededor del sol, pero en sentidos y planos diferentes, parece fueron puestos en movimiento por diferentes impulsos. Debe por consiguiente referirse á una sola época el movimiento de los planetas, mientras que el de los cometas puede haber sido dado en épocas ó tiempos diferentes. Nada hay pues que nos ilustre acerca del origen del movimiento de los cometas; pero podemos discurrir sobre el de los planetas, respecto á que tienen entre sí relaciones comunes que indican harto evidentemente haber sido puestos en movimiento por un solo y mismo impulso. Puédese por tanto inquirir en la naturaleza la causa de este grande impulso,

en vez de que apenas podemos formar racionio ni aun hacer indagacion alguna sobre las causas del movimiento de impulsion de los cometas.

Solo reuniendo las relaciones pasajeras y los ligeros indicios que nos ofrecen algunas conjeturas, podria imaginarse, á fin de dejar satisfecha, aunque imperfectamente, la curiosidad del entendimiento, que los cometas de nuestro sistema solar fueron formados por la esplosion de alguna estrella fija ó de algun sol vecino del nuestro, cuyas partes dispersas, careciendo de centro ó de foco comun, obedecerian á la fuerza atractiva de nuestro sol, quien desde entonces se constituiria el eje y foco de todos nuestros cometas. Esto es cuanto podemos decir nosotros y cuanto podrán decir tambien nuestros nietos acerca de esto, hasta que por medio de observaciones ulteriores llegue á descubrirse alguna relacion comun en el movimiento de impulsion de los cometas; porque como todo lo que conocemos es por comparacion, luego que nos faltan relaciones y dejan de presentarse analogias, desaparece toda luz, y no solo nuestra razon, sino tambien nuestra imaginacion misma se equivoca. Asi, aunque más arriba me he abstenido de formar conjeturas sobre la causa del movimiento de impulsion de los cometas, me ha parecido poder discurrir acerca del impulso de los

planetas, y he sentado, no como un hecho real y positivo, sino tan solamente como cosa posible, que la materia de estos fue separada del sol por el choque de algun cometa. Fundase esta hipótesis en que no hay en la naturaleza cuerpo alguno en movimiento, á escepcion de los cometas, que pueda ó haya podido comunicar un movimiento tan activo á unas masas tan enormes; y tambien en que los cometas se acercan tanto al sol algunas veces, que es por decirlo así indispensable que algunos caigan en el oblicuamente y rocen su superficie arrojando ante si las materias que con su choque fueron puestas en movimiento.

Del mismo modo debe racionarse con respecto á la causa que pudo producir el calor del sol; el qual me ha parecido podia deducirse de efectos naturales, esto es, encontrarla en la constitucion del sistema del mundo; porque teniendo que soportar el sol todo el peso y toda la accion de la fuerza penetrante de los vastos cuerpos que giran á su alrededor, y debiendo sufrir al mismo tiempo la rápida accion de esta especie de frotacion interior en todas las partes de su masa, debe hallarse la materia que lo compone en el estado de la mayor division, y ha debido hacerse y permanecer fluida, luminosa y ardiente, en fuerza de esta presion y frotacion interior

constante é igualmente subsistente. Los movimientos regulares de las manchas del sol; lo mismo que su aparicion y desaparicion espontánea, dan sobrado á conocer que este astro es liquido, y que de vez en cuando salen á su superficie ciertas especies de escorias ó de espumas, de las cuales unas nadan irregularmente sobre aquella materia en fusion, y otras permanecen fijas por algun tiempo y desaparecen, como las primeras, cuando la accion del fuego las ha separado nuevamente. Es bien sabido que por medio de algunas de estas manchas fijas ha sido determinada la duracion de la rotacion del sol en veinte y cinco dias y medio.

Cada cometa y cada planeta forman pues una rueda cuyos rayos son los de la fuerza atractiva; el sol es el eje comun de todas estas diferentes ruedas; el cometa ó el planeta es su llanta móvil, y cada uno contribuye con todo su peso y velocidad al incendio de aquel hogar general, cuyo fuego durará por consiguiente tanto tiempo como el movimiento y presion de los vastos cuerpos que lo producen.

¿No debe deducirse de ahí que si no se ven planetas al rededor de las estrellas fijas es solo á causa de la distancia inmensa á que se hallan de nosotros? Nuestra vista es muy limitada y nuestros instrumentos muy impotentes para des-

cubrir aquellos astros oscuros; pues ni aun á los luminosos alcanza nuestra vista, ni entre el infinito número de aquellas estrellas conoceremos jamás sino las que nuestros mejores instrumentos puedan acercar á nosotros: pero la analogia nos indica que estando fijas las estrellas lo mismo que el sol, y siendo luminosas como él, han debido calentarse, derretirse y arder por la misma causa, esto es, por la presión activa de los cuerpos opacos, sólidos y oscuros que circulan á su alrededor. Esto solo puede darnos á conocer el porqué son luminosos los astros fijos solamente, y oscuros cuantos andan errantes por el universo solar.

Debiendo estar el calor producido por esta causa en razón del número, de la velocidad y de la masa de los cuerpos que circulan al rededor del hogar, el fuego del sol debe de contener por consiguiente un ardor ó mas bien una violencia suma, no solo porque los cuerpos que giran á su alrededor son todos grandes, sólidos y dotados de rápido movimiento, sino tambien porque son muy numerosos; pues además de los seis planetas, de sus diez satélites, y del anillo de Saturno, que gravitan todos sobre el sol y forman un volúmen de materia dos mil veces mayor que el de la tierra, el número de los cometas es mas considerable de lo que vulgarmente

se cree; puesto que han sido suficientes para encender el fuego del sol antes de la proyeccion de los planetas, y bastarian aun para alimentarlo en el dia. Nunca llegará tal vez el hombre á conocer los planetas que giran al rededor de las estrellas fijas; pero podrá averiguar exactamente con el tiempo el número de cometas que existen en el sistema solar. Este gran conocimiento lo considero como reservado á la posteridad; pero entretanto véase aquí una especie de avalúo que, aunque muy distante de ser exacto, no dejará de fijar las ideas sobre el número de estos cuerpos que circulan al rededor del sol.

Consultando las colecciones de observaciones hechas, adviértese que desde el año 1101 hasta el de 1766, esto es, en seiscientos sesenta y cinco años, hubo doscientas veinte y ocho apariciones de cometas. Pero el número de estos astros errantes que fueron observados no es tan grande como el de las apariciones, puesto que la mayor parte, por no decir todos, hacen su revolucion en menos de seiscientos sesenta y cinco años. Sirvámonos pues de los dos cometas cuyas revoluciones son las únicas que nos son perfectamente conocidas; á saber, el cometa de 1680, cuyo periodo es de unos quinientos setenta y cinco años, y el de 1759, cuyo periodo es de setenta y seis; y tomando el término me-

dio, es decir trescientos veinte y seis años, entre estos dos periodos de revolucion, puede creerse, mientras no tengamos mejores datos, que no solamente hay otros tantos cometas cuyo periodo escede á trescientos veinte y seis años, sino que los hay tambien cuyo periodo es inferior á este número. Reduzcámoslos todos á trescientos veinte y seis años, y resultará que cada cometa habrá aparecido dos veces en seiscientos cincuenta y dos años; y tendremos por consiguiente ciento y quince cometas con corta diferencia por doscientos veinte y ocho apariciones en seiscientos sesenta y cinco años.

Si consideramos ahora que existen verosimilmente mayor número de cometas fuera del alcance de nuestra vista ó que se han sustraído al ojo de los observadores, que los que han sido examinados, triplicaráse tal vez este número; por manera, que pueden discretamente fijarse en el sistema solar cuatrocientos ó quinientos de estos cuerpos. Y si sucede con los cometas lo mismo que advertimos con respecto á los planetas, esto es, si los mayores están mas distantes del sol, y los menores son los únicos que se acercan mas á él para que podamos descubrirlos, ¡qué inmenso volúmen de materia! qué enorme carga gravita sobre el cuerpo de este astro! qué presion, es decir, qué frotacion interior en to-

das las partes de su masa! y por consiguiente, qué calor, qué fuego producido por esta misma frotacion!

Porque, segun nuestra hipótesis, era el sol una masa de materia en fusion, aun antes de la proyeccion de los planetas; y por lo tanto la causa de este fuego no era entonces otra que la presion de tan considerable número de cometas que circulaban anteriormente y circulan aun hoy dia al rededor de este hogar común. Si la masa antigua del sol se ha disminuido de unas seiscientas cincuenta partes por la proyeccion de la materia de los planetas en tiempo de su formacion, la cantidad total de la causa de su fuego, esto es, de la presion total, hase aumentado en proporcion de la presion entera de los planetas, unida á la primera presion de todos los cometas, á escepcion de la que produjo el efecto de la proyeccion, y cuya materia se mezcló con la de los planetas para salir del sol, el cual despues de esta pérdida ha adquirido por consiguiente mas brillo y actividad, y es mas á propósito para alumbrar, para calentar y para fecundizar su universo.

Llevando estas inducciones todavia mas lejos, nos persuadirémos fácilmente que los satélites que giran al rededor de su planeta principal, y que gravitan sobre él, del mismo modo

que los planetas sobre el sol, deben de comunicar cierto grado de calor al planeta á cuyo alrededor giran: la presion y el movimiento de la luna deben dar á la tierra un grado de calor que seria mayor si lo fuese tambien la celeridad del movimiento de circulacion de la luna; Júpiter, que tiene cuatro satélites, y Saturno que tiene cinco con un grande anillo; deben por esta sola razon estar animados de cierto grado de calor. Si estos planetas tan distantes del sol no estuviesen dotados como la tierra de un calor interior, serian mas que helados, y la suma frialdad que tendrian que sufrir Júpiter y Saturno por la distancia á que se hallan del sol, no podria ser moderada mas que por la accion de sus satélites. Cuanto mas numerosos, grandes y veloces sean los cuerpos que circulen, mas se calentará el que les sirva de eje, por la íntima frotacion que aquellos harán sufrir á todas las partes de su masa.

Enlázanse perfectamente estas ideas con las que sirven de base á mi hipótesis acerca de la formacion de los planetas, y son consecuencias simples y naturales de las mismas; pero constantemente que pocos han comprendido la trabazon y el conjunto de este gran sistema. Sin embargo, ¿hay por ventura objeto mas sublime ni mas digno de ejercitar la fuerza del entendimiento?

Háseme criticado sin oirme; y ¿qué puedo responder, sino que todo habla á los ojos del observador, que todo es indicios para los que saben ver, pero que nada es sensible ni claro para el vulgo, y ni aun para aquel vulgo docto á quien ciega la preocupacion? Procuremos no obstante hacer mas palpable la verdad; aumentemos el número de las probabilidades; hagamos la verosimilitud mas perceptible; añadamos luces á las luces, reuniendo los hechos y acumulando las pruebas; y dejemos que nos juzguen despues sin inquietud y sin apelacion, pues siempre he pensado que el que escribe debe ocuparse únicamente de su asunto, y en ninguna manera de sí mismo, pues se opone al decoro el entretener inoportunamente con ello á los demas, debiendo por consiguiente quedar sin respuesta las criticas personales.

Convengo en que las ideas de este sistema pueden parecer hipotéticas, estrañas, y aun quiméricas, á todos aquellos que no juzgando de las cosas mas que con relacion á sus sentidos, no han concebido jamás cómo haya podido descubrirse que la tierra no es mas que un pequeño planeta abultado por el ecuador y mas bajo por los polos; á aquellos que ignoran cómo pueda asegurarse que todos los cuerpos celestes gravitan y obran unos sobre otros y resisten mutua-

mente á sus respectivas acciones; cómo se ha podido medir su mole, calcular su distancia, conocer sus movimientos, tener noticia de su peso, etc.: pero estoy persuadido de que estas mismas ideas parecerán sencillas, naturales, y aun grandiosas, al reducido número de aquellos que por medio de observaciones y de reflexiones continuas han llegado á penetrar las leyes del universo, y que juzgando de las cosas por sus propias luces, venlas sin preocupacion, tales como son en sí, ó tales como podrian ser; porque estos dos puntos de vista son á corta diferencia los mismos; y el que mirando un reloj por la primera vez, dijese que el principio de todos sus movimientos era un resorte, aun cuando fuese un peso, solo se engañaría con respecto al vulgo, pues á los ojos del filósofo habria explicado la máquina.

No es decir que haya yo afirmado, ni aun positivamente pretendido, que nuestra tierra y los planetas hayan sido formados efectiva é indispensablemente por el choque de un cometa que arrojase fuera del sol las seiscientas cincuenta partes de su masa: lo que he querido dar á entender, y sostengo aun como hipótesis muy probable, es que un cometa que en su perihelio se acercase lo suficiente al sol para rozar su superficie, podria producir estos efectos; y que no es

imposible se formen algun dia, por este medio, otros planetas que circulen juntos como los actuales en el mismo sentido y casi en el mismo plano al rededor del sol; planetas que giren tambien sobre si mismos, y cuya materia, hallándose al salir del sol en estado de licuacion, obedezca á la fuerza centrifuga, y se eleve por el ecuador comprimiéndose hácia los polos; planetas que puedan del mismo modo ir acompañados de satélites en mayor ó menor número, que circulen al rededor de sus planetas respectivos en el plano de sus ecuadores, y cuyos movimientos sean semejantes á los de los satélites de nuestros planetas: por manera, que todos los fenómenos de estos planetas posibles é ideables sean, no digo los mismos, sino del mismo orden, y tengan relaciones semejantes á las de los fenómenos de los planetas reales. En corroboracion de ello, considérese el movimiento de todos los planetas, en el mismo sentido y casi en el mismo plano; y dígaseme si no supone esto un impulso comun; dígaseme si existe en el universo cuerpo alguno, exceptuando los cometas, que haya podido comunicar este movimiento de impulsión; dígaseme si no es probable que caigan de vez en cuando cometas en el sol, puesto que el de 1680 rozó por decirlo así su superficie, y si por consiguiente un cometa semejante

que rozase la superficie del sol, no comunicaria su movimiento de impulsión á cierta cantidad de materia que separase del cuerpo del mismo sol, arrojándola á lo lejos; digaseme si en este torrente de materia así arrojada, no se formarían globos por la atracción mutua de las partes, si estos globos no se encontrarían á distancias diferentes según la diversa densidad de las materias, y si con el mismo impulso no serían echadas las mas ligeras mas lejos que las mas densas; digaseme si la situación de todos estos globos casi en el mismo plano no indica suficientemente que el torrente arrojado tenia una anchura considerable, y que no reconoció por causa mas que un solo y mismo impulso, respecto de que todas las partes que lo componían se han alejado muy poco de la dirección comun; digaseme en fin, cómo y dónde hubiera podido derretirse la materia de la tierra y de los planetas, si no hubiese residido en el cuerpo mismo del sol, y si puede hallarse otra causa para este calor é incendio del sol, que la de su carga y de la frótacion interior producida por la acción de todos estos vastos cuerpos que circulan á su alrededor. Examinense pues todas las relaciones, recórranse todos los modos de concebir, compárense todas las analogías sobre las cuales he fundado mis racionios; y conténtense con concluir

conmigo que, si Dios lo hubiese permitido, bastaban las solas leyes de la naturaleza para que la tierra y los planetas se hubiesen formado de este modo.

Sigamos nuestro asunto, y de aquel tiempo que precedió á los tiempos y se sustrajo á nuestra vista, pasemos á la primera edad del universo, en la cual recibiendo la tierra y los planetas su forma, adquirieron consistencia, y constituyéronse sólidos de líquidos que antes eran. Este cambio tuvo efecto naturalmente y solo á causa de la disminución del calor; la materia que compone el globo terrestre y los demas globos planetarios hallábase en fusión cuando estos empezaron á girar sobre si mismos; así no hicieron mas que obedecer, como cualquiera otra materia fluida, á las leyes de la fuerza centrífuga; las partes vecinas al ecuador, que experimentan mayor movimiento en la rotación, eleváronse mas; las inmediatas á los polos, donde este movimiento es inferior ó nulo, bajáronse en la justa y precisa proporción que exigen las leyes de la gravedad, combinadas con las de la fuerza centrífuga (1).

(1) He supuesto en mi *Tratado de la formación de los planetas*, tom. 1. que la diferencia de los diámetros de la tierra estaba en razon de 174 á 175, según lo calcularon nuestros matemáticos enviados á la Laponia y al Perú; pero como estos supusieron una

y esta forma de la tierra y de los planetas hase conservado hasta el dia, y conservaráse perpetuamente, aun quando se quisiese suponer que el movimiento de rotacion llegase á acelerarse; porque habiendo pasado la materia del estado de fluidez al de solidez, basta solo la cohesion de las partes para mantener la forma primordial, y porque seria indispensable para cambiarla que

curva regular á la tierra. he advertido que esta suposicion era hipotética, y por lo mismo no me he ceñido á este cálculo, y soy de parecer que debe preferirse la razon de 229 á 250, tal como la determinó Newton, segun su teoria y los esperimentos de la péndola, que á mi entender son mas seguros que los cálculos. Por esta razon he supuesto siempre, en las memorias de la parte hipotética, que la razon de los dos diámetros de la esfera de la tierra era de 229 á 250. El doctor Irving, que acompañó á Phipps en su viaje al Norte en 1773, hizo esperimentos muy exactos sobre la aceleracion de la péndola á los 79° 50'; y halló que esta aceleracion era de 72 á 73 segundos en 24 horas; por lo que concluyó que el diámetro en el ecuador es al eje de la tierra como 212 á 211; y añade este sabio viajero, y con razon, que su resultado se acerca al de Newton mucho mas que el de Maupertuis que da la razon de 178 á 179, y mas tambien que el de Bradley quien segun las observaciones de Campbell da la razon de 200 á 201 por la diferencia de los dos diámetros de la tierra. (*Add. Buff.*)

el movimiento de rotacion adquiriese una rapidéz casi infinita, esto es, bastante para que el efecto de la fuerza centrifuga fuese mayor que el de la fuerza de coherencia.

El enfriamiento de la tierra y de los planetas, como tambien el de todos los cuerpos calientes, empezó pues por la superficie, y las materias en fusion se consolidaron en muy breve tiempo. Luego que faltó el gran fuego de que estaban penetradas, todas las partes de la materia que este mismo fuego tenia divididas se reunieron y estrecharon mucho mas en virtud de su atraccion mutua: las que tenian suficiente fuerza para resistir á la violencia del fuego, convirtiéronse en masas sólidas; pero las que, como el aire y el agua, se enrarecen ó se volatilizan por la accion del fuego, no podian formar cuerpo con las otras, y se separaron de ellas en los primeros tiempos del enfriamiento. Como todos los elementos pueden trasmutarse y convertirse, el instante de la consolidacion de las materias fijas fue tambien el de la mas activa conversion de los elementos y de la produccion de las materias volátiles, que reducidas á vapores y dispersas á lo lejos, formaban al rededor de los planetas una especie de atmosfera semejante á la del sol; porque sabido es que el cuerpo de este astro de fuego está circuido de una esfera de vapores que se estienden

hasta á distancias inmensas, y quizás hasta al orbe de la tierra. La existencia real de esta atmósfera solar hállase demostrada por un fenómeno que siempre acompaña á los eclipses totales del sol. La luna cubre entonces á nuestra vista el disco entero de aquel astro, y no obstante vese todavía un limbo ó círculo grande de vapores, cuya claridad es bastante para darnos una luz igual con corta diferencia á la que recibimos de la luna; sin lo cual el globo terrestre quedaria envuelto en la oscuridad mas profunda durante todo el tiempo del eclipse total del sol. Hase observado tambien que esta atmósfera solar es mas densa á las inmediaciones del sol, y que adquiere tanto mayor rareza y diafaneidad á medida que se estiende y se aleja mas de aquella masa de fuego: no puede por consiguiente dudarse que el sol se halla circuido de una esfera de materias acuosas, aéreas y volátiles, que su violento calor tiene suspendidas y relegadas á inmensas distancias; y que en el momento de la proyeccion de los planetas, el torrente de las materias fijas que salieron del cuerpo del sol arrastró, al atravesar su atmósfera, una cantidad considerable de aquellas materias volátiles de que está compuesta, siendo estas mismas materias volátiles, acuosas y aéreas las que formaron despues las atmósferas de los planetas, las

cuales eran semejantes á la atmósfera del sol, mientras que los planetas se hallaban como él en un estado de fusion ó de grande encandecencia.

Todos los planetas no eran pues á la sazón mas que masas de vidrio líquido, circuidas de una esfera de vapores. Mientras duró este estado de fusion, y mucho mas tarde todavía, eran los planetas luminosos por sí mismos, como lo son todos los cuerpos que se hallanen en candecencia: no obstante, á medida que adquirian consistencia iban tambien perdiendo su luz, aunque no quedaron enteramente oscuros sino cuando se hubieron consolidado hasta el centro, y mucho despues de estar consolidada su superficie, á manera de una masa de metal derretido en que se ve subsistir todavía la luz y el encendido color mucho tiempo despues de estar consolidada su superficie. Y en aquellos primeros tiempos, en que los planetas brillaban con sus propios fuegos, debian lanzar rayos, despedir chispas, hacer esplosiones, y sufrir despues, al enfriarse, diferentes pérdidas, á medida que el agua, el aire y las demas materias que no pueden resistir el fuego, caian en su superficie. La produccion de los elementos, y en seguida los choques de estos entre sí, no podian menos de formar desigualdades, asperezas, profundidades, eminencias y cavernas en la superficie y en las pri-

meras capas del interior de aquellas inmensas moles; y á esta época debe referirse la formación de las montañas mas elevadas de la tierra, de la luna, y todas las asperezas ó desigualdades que se observan en los planetas.

Figuremonos el estado y el aspecto que presentaba nuestro universo en su primera edad: todos los planetas nuevamente consolidados en su superficie hallábanse todavía líquidos en lo interior, y despedían esteriormente una luz visísima; eran por decirlo así otros tantos soles pequeños desprendidos del grande, á quien solo cedían por el volumen, esparciendo su luz y calor del mismo modo. Aquel tiempo de encandecencia duró tanto como tardó el planeta en consolidarse hasta el centro, esto es, la tierra unos 2936 años, la luna 644, Mercurio 2127, Marte 1130, Venus 3596, Saturno 5140, y Júpiter 9433.

Los satelites de estos dos grandes planetas, como tambien el anillo que circuye á Saturno que están todos en el plano del ecuador de su planeta principal, fueron arrojados, en tiempo de la licuacion, por medio de la fuerza centrifuga de estos grandes planetas que giran sobre sí mismos con prodigiosa rapidez: la tierra, cuya velocidad de rotacion es de unas 9.000 leguas en cada veinte y cuatro horas, es decir,

de 6 $\frac{1}{2}$ leguas por minuto, arrojó en este mismo tiempo fuera de sí las partes menos densas de su ecuador, y fueron á juntarse por su atraccion mutua á 85.000 leguas de distancia, donde formaron el globo de la luna. Nada establezco aquí que no esté justificado por hechos cuando digo que las partes menos densas son las que fueron arrojadas, y que lo fueron desde la region del ecuador; pues es notorio que la densidad de la luna es á la de la tierra como 702 á 1.000, esto es, de mas de un tercio menos; y sábese tambien que la luna circula al rededor de la tierra en un plano que solo dista 23° de nuestro ecuador, y que su distancia media es de unas 85.000 leguas.

En Júpiter, que gira sobre sí mismo en diez horas, y cuya circunferencia es once veces mayor que la de la tierra, y la velocidad de rotacion de ciento sesenta y cinco leguas por minuto, esta enorme fuerza centrifuga arrojó un gran torrente de materia de diferentes grados de densidad, formándose de ella los cuatro satelites que tiene este gran planeta, de los cuales el primero, que es tan pequeño como la luna, se halla á solo 89.500 leguas de distancia, esto es, casi tan inmediato á Júpiter como lo está la luna á la tierra; el segundo, cuya materia no es tan densa como la del primero, y que es casi tan grande

como Mercurio, se formó á 141.800 leguas; el tercero, compuesto de partes menos densas todavía, y que es poco mas ó menos del grandor de Marte, formóse á 225.800 leguas; y por último el cuarto, cuya materia era la mas ligera de todas, fue arrojado aun mas lejos, y no se reunió sino á 397.877 leguas: encuéntranse los cuatro con cortísima diferencia en el plano del ecuador de su planeta principal, y circulan al rededor de él en el mismo sentido (1). Por lo demás, la materia que compone el globo de Júpiter es tambien mucho menos densa que la de la tierra. Los planetas mas inmediatos al sol son los mas densos, y los mas distantes los mas ligeros; pues la densidad de la tierra es á la de Júpiter como 1.000 á 292; y es de presumir que la materia que compone sus satélites es aun menos densa que aquella de que el mismo está compuesto (2).

(1) Bailly ha demostrado, con razones muy plausibles sacadas del movimiento de los nodos de los satélites de Júpiter, que el primero de ellos gira en el plano mismo del ecuador de este planeta, y que los otros tres apenas se separan un grado de dicho plano. (*Memorias de la Academia de ciencias*, año 1766.)

(2) He dado por analogia á los satélites de Júpiter y de Saturno la misma densidad relativa que se encuentra entre la tierra y la luna, esto es, de 1.000 á

Saturno, que gira probablemente sobre sí mismo con mayor velocidad aun que Júpiter, produjo no solo cinco satélites, sino tambien un anillo que segun mi hipótesis debe hallarse paralelo á su ecuador, y que lo circuye como un puente suspendido y continuo á 54.000 leguas de distancia: este anillo, mucho mas ancho que profundo, está compuesto de una materia sólida, opaca, y parecida á la de los satélites, y hallóse en el mismo estado de fusion, y en seguida de encandecencia. Cada uno de estos grandes cuerpos conservó este calor primitivo en razon compuesta de su espesor y densidad; por manera, que el anillo de Saturno que es, al parecer, el que menos espesor disfruta de todos los cuerpos celestes, es tambien el que primero hubiera perdido su calor propio, á no haber sacado considerables suplementos de calor de Saturno mismo, de quien es muy vecino; en seguida la luna y los primeros satélites de Saturno y de Júpiter, que son los globos planetarios mas pequeños, hubieran perdido su calor propio en tiempos siempre proporcionales á su diámetro; y algo mas tarde hubiera sucedido lo mismo á los satélites mayores, y todos se hallarian al pre-

702. (Véase la primera memoria sobre la temperatura de los planetas.)

sente mas frios que el globo de la tierra, si muchos de ellos no hubiesen en un principio recibido un calor inmenso de su planeta principal; en fin, los dos grandes planetas Saturno y Júpiter conservan todavia en la actualidad un calor sumamente grande en comparacion del de sus satélites, y aun relativamente tambien al calor del globo de la tierra.

Marte, cuya rotacion es de veinte y cuatro horas y cuarenta minutos, y cuya circunferencia no escede de $\frac{14}{23}$ de la circunferencia de la tierra, gira doblemente pausado que nuestro globo, pues la velocidad de su rotacion apenas es mayor de tres leguas por minuto: por tanto, su fuerza centrifuga siempre ha sido mas de la mitad inferior á la del globo terrestre; y esta es tambien la causa por la que Marte, aunque menos denso que la tierra en la razon de 730 á 1.000, no tiene satélite alguno.

Mercurio, cuya densidad es á la de la tierra como 2.050 á 1.000, no hubiera podido producir satélite alguno á no ser por una fuerza centrifuga mas que el doble de la del globo de la tierra; pero aunque no ha podido observarse por los astrónomos el tiempo que emplea en su rotacion, es mas que probable que en vez de ser como dos veces el de la tierra, es por el contrario, mucho mas corto. Así puede creerse con funda-

mento que Mercurio carece igualmente de satélites.

El planeta Vénus podria tener uno; porque estando su espesor, algo inferior al de la tierra, en la razon de 17 á 18, y girando tambien algo mas acelerado en la razon de 23 horas y 20 minutos á 23 horas y 56 minutos, su velocidad es de mas de seis leguas y tres cuartos por minuto, y su fuerza centrifuga por consiguiente de cerca un décimotercio mayor que la de la tierra. Hubiera pues este planeta podido producir uno ó dos satélites en tiempo de su licuacion, si su densidad, mayor que la de la tierra en la razon de 1.270 á 1.000, esto es, de mas de 5 contra 4, no se hubiese opuesto á la separacion y proyeccion de sus partes, aun de las mas liquidas; y tal vez por esta razon carecerá Vénus de satélite, aunque hay observadores que pretender haber visto uno al rededor de este planeta.

A todos estos hechos que acabo de esponer debe añadirse tambien otro que se ha servido comunicarme Bailly, fisico-astrónomo doctísimo de la Academia de ciencias, á saber, que la superficie de Júpiter está sujeta, como sabemos, á cambios muy sensibles, que indican al parecer que este gran planeta se halla todavia en un estado de inconstancia y de hervor. Tomando pues, en mi sistema de encandescencia general y del

enfriamiento de los planetas, los dos estremos, esto es, á Júpiter como el mas grande, y á la luna como el mas pequeño de todos los cuerpos planetarios, vese que el primero, que aun no ha tenido tiempo de enfriarse y de tomar entera consistencia, nos presenta en su superficie los efectos del movimiento interior de que está agitado por el fuego; mientras que la luna, que por su pequenez debió enfriarse en pocos siglos, ostenta una calma perfecta, esto es, una superficie siempre la misma, y en la cual no se observa ni cambio ni movimiento. Estos dos hechos, conocidos de los astrónomos, unidos á las demas analogías que sobre el particular he presentado, añaden un pequeño grado mas á la probabilidad de mi hipótesis.

Por la comparacion que hemos hecho del calor de los planetas con el de la tierra, hase visto que el tiempo de encandescencia duró, con respecto al globo terrestre, dos mil novecientos treinta y seis años; que el de su calor, hasta el punto de poderlo tocar, fue de treinta y cuatro mil doscientos setenta años; y que este fue el primer momento del nacimiento posible de la naturaleza viviente. Hasta entonces los elementos del aire y del agua hallábanse aun confundidos, sin que pudiesen separarse ni sostenerse en la superficie abrasada de la tierra, que los disipaba

en vapores; pero luego que se entibió este ardor, fue reemplazando por grados un calor benigno y fecundo al fuego devorador que se oponia á toda clase de produccion, y hasta al establecimiento de los elementos. El del fuego, en aquel primer tiempo, se habia apoderado por decirlo asi de los tres restantes, en términos que ninguno existia por separado; y la tierra, el aire y el agua, impregnados de fuego y confundidos, no presentaban, en vez de sus formas distintas, mas que una masa abrasada circuida de vapores inflamados. Así pues, deben concretarse los hombres, al datar las actas de su mundo y contar los hechos de la naturaleza organizada, á treinta y siete mil años despues.

Debe referirse tambien á esta primera época lo que dejo escrito, acerca del estado del cielo, en mis memorias sobre el enfriamiento de los planetas. En un principio todos eran brillantes y luminosos, y cada uno formaba un pequeño sol (1), cuyo calor y luz han disminuido poco á poco, y se han disipado sucesivamente en la proporcion de los tiempos que he indicado mas

(1) Quando Júpiter se halla mas inmediato á la tierra, nos parece bajo un ángulo de 59 ó 60 segundos; y en consecuencia, formaba un sol cuyo diámetro no era mas que treinta y una veces mas pequeño que el de nuestro sol.

arriba, segun mis experimentos sobre el enfriamiento de los cuerpos en general, cuya duracion es siempre con cortisima diferencia proporcional á sus diámetros y densidad (1).

Los planetas, como asimismo sus satélites, fueron pues enfriándose con mas ó menos espacio de tiempo; y perdiendo parte de su calor, perdieron toda la luz que les era propia. Solo el sol se ha mantenido con todo su esplendor, porque es el solo tambien á cuyo alrededor circulan un considerable número de cuerpos que conservan su luz, su calor y su fuego.

Pero sin detenernos mas en objetos que parecen tan distantes de nuestra vista, fijemosla solamente sobre el globo de la tierra, y pasemos á la segunda época, esto es, al tiempo en que consolidándose la materia que lo compone formó las grandes masas de materias vitrificables.

No obstante, antes de tocar este punto trataré de contestar á una objecion que se me ha hecho acerca de la larga duracion de los tiempos. ¿Para qué meternos, me dicen, en un espacio tan vago como lo es una duracion de ciento sesenta y ocho mil años? Porque en vista de nues-

(1) Veaúse las memorias primera y segunda sobre los progresos del calor, y las investigaciones sobre la temperatura de los planetas.

tro cuadro, cuenta la tierra setenta y cinco mil años de edad, y la naturaleza viva debe todavía subsistir durante noventa y tres mil años, ¿es por ventura fácil ni aun posible formarse idea del todo ó de las partes de tan larga serie de siglos? A esto responderé únicamente que deben examinarse con detencion los monumentos que tenemos á la vista, y fijar la atencion en las obras de la naturaleza. En las épocas siguientes ire dando los detalles y marcando las fechas de estos monumentos y obras; y quedará demostrado que lejos de haber prolongado sin necesidad la duracion de los tiempos, la he disminuido tal vez demasiado.

¿Porqué, pues, parece confundirse el entendimiento humano en el espacio de duracion, mas bien que en el de la estension, ó en la consideracion de las medidas, de los pesos y de los números? ¿Porqué son mas difíciles de concebir y de contar cien mil años, que cien mil escudos? ¿Será acaso porque la suma del tiempo no puede palpase ni realizarse en especies visibles? O mejor, ¿será porque estando acostumbrados por nuestra reducida existencia á considerar cien años como una cantidad considerable de tiempo, esnos difícil formar idea de mil años, y no podemos representarnos diez mil, ni menos concebir cien mil? El único medio al

efecto es el de dividir en muchas partes estos largos períodos, comparar con los ojos del entendimiento la duracion de cada una de estas partes con los grandes resultados, y sobre todo con las obras de la naturaleza, y calcular en primer lugar el número de siglos que han sido menester para producir cuantos animales de concha pueblan la tierra, en seguida el número mas considerable aun de siglos trascurridos en el transporte y depósito de estas conchas, y los detrimientos que han sufrido, y en fin el número de los siglos subsecuentes indispensable para la petrificacion y desecacion de tales materias; y percibirás entonces que esta enorme duracion de setenta y cinco mil años, que he fijado desde la formacion de la tierra hasta su estado actual, no es todavía suficiente para todas las grandiosas obras de la naturaleza, cuya construccion nos demuestra que no han podido efectuarse sino por medio de una sucesion lenta de movimientos constantes y arreglados.

Hagamos mas sensible este cálculo por medio de un ejemplo: veamos cuánto tiempo habrá sido menester para la formacion de una colina de arcilla de solo mil toesas de elevacion. Los sedimentos sucesivos de las aguas han ido formando todas las capas de que está compuesta la colina desde la base hasta su cima; por cuya

razon podemos juzgar del depósito sucesivo y diario de las aguas por las hojas de las pizarras, las cuales son tan delgadas, que pueden contarse una docena en sola una línea de espesor. Supongamos pues que cada marea deja un sedimento de un dozavo de línea de espesor, esto es, de una sexta parte de línea cada día; y tendremos que el depósito se aumentará de una línea en seis días, de seis líneas en treinta y seis, y por consiguiente de unas cinco pulgadas en un año; de que resulta haber sido necesarios mas de catorce mil años para la composicion de una colina de arcilla de mil toesas de elevacion; tiempo que parecerá tal vez muy corto si se le compara con lo que está verificándose á nuestra vista en algunas piayas del mar, donde, como en las costas de Normandia, van depositando sus aguas limo y greda (1); porque el depósito se aumenta insensiblemente, y en razon de mucho menos de cinco pulgadas al año. Y si esta colina de arcilla se hallase coronada de rocas calcáreas, no faltaria añadir á los catorce mil años, á que solamente reduzco la duracion de este tiempo, el que

(1) Cada vez que sube la marea, acarrea y esparce por toda la playa un limo impalpable, que añade una nueva hoja al antiguo; de lo que resulta, con la sucesion de los tiempos, una esquita tierna y hojaldrada ó laminar. (*Add. Buff.*)

fue necesario para el transporte de las conchas de que está coronada la colina? Y esta duracion tan larga ¿no fue aumentada además con el tiempo indispensable para la petrificacion y desecacion de aquellos sedimentos, y con otro tiempo igual para la configuracion de la colina en ángulos entrantes y salientes? Me ha parecido pues que antes de pasar á otra materia debia ocuparme de este detalle, á fin de demostrar que en vez de ensanchar mucho los limites de la duracion, los he reducido cuanto me ha sido posible, sin contradecir evidentemente los hechos que se hallan consignados en los archivos de la naturaleza.

SEGUNDA EPOCA.

CUANDO HABIÉNDOSE CONSOLIDADO LA MATERIA, FORMÓ LA ROCA INTERIOR DEL GLOBO, COMO TAMBIEN LAS GRANDES MASAS VITRIFICABLES QUE SE HALLAN EN SU SUPERFICIE.

ACABAMOS de ver que, con arreglo á nuestra hipótesis, debieron haber trascurrido dos mil novecientos treinta y seis años antes que el globo terrestre hubiese podido adquirir toda su consistencia y consolidar su masa entera hasta el centro. Si comparamos ahora los efectos de esta consolidacion del globo de la tierra en el estado de fusion, con los que observamos en cualquiera masa de metal ó de vidrio derretido luego que empieza á enfriarse, esto es, aquellos hoyos, aquellas ondas y asperezas que se forman sobre su superficie y por debajo aquellos vacios, aquellas cavidades é hinchazones que pueden representar en pequeño las primeras desigualdades que se hallaron sobre la superficie de la tierra, y sus cavidades interiores, tendremos idea del gran número de montañas, valles, cavernas y

fue necesario para el transporte de las conchas de que está coronada la colina? Y esta duracion tan larga ¿no fue aumentada además con el tiempo indispensable para la petrificacion y desecacion de aquellos sedimentos, y con otro tiempo igual para la configuracion de la colina en ángulos entrantes y salientes? Me ha parecido pues que antes de pasar á otra materia debia ocuparme de este detalle, á fin de demostrar que en vez de ensanchar mucho los limites de la duracion, los he reducido cuanto me ha sido posible, sin contradecir evidentemente los hechos que se hallan consignados en los archivos de la naturaleza.

SEGUNDA EPOCA.

CUANDO HABIÉNDOSE CONSOLIDADO LA MATERIA, FORMÓ LA ROCA INTERIOR DEL GLOBO, COMO TAMBIEN LAS GRANDES MASAS VITRIFICABLES QUE SE HALLAN EN SU SUPERFICIE.

ACABAMOS de ver que, con arreglo á nuestra hipótesis, debieron haber trascurrido dos mil novecientos treinta y seis años antes que el globo terrestre hubiese podido adquirir toda su consistencia y consolidar su masa entera hasta el centro. Si comparamos ahora los efectos de esta consolidacion del globo de la tierra en el estado de fusion, con los que observamos en cualquiera masa de metal ó de vidrio derretido luego que empieza á enfriarse, esto es, aquellos hoyos, aquellas ondas y asperexas que se forman sobre su superficie y por debajo aquellos vacios, aquellas cavidades é hinchazones que pueden representar en pequeno las primeras desigualdades que se hallaron sobre la superficie de la tierra, y sus cavidades interiores, tendremos idea del gran número de montañas, valles, cavernas y

fragosidades que se formaron durante aquellos primeros tiempos en las capas exteriores de la tierra. Nuestra comparacion es tanto mas exacta, cuanto que las montañas mas altas, que supongo de tres mil quinientas á cuatro mil toesas de elevacion, son con respecto al diámetro de la tierra lo mismo que un octavo de linea al diámetro de un globo de dos pies. Así, esas cordilleras de montañas que nos parecen tan prodigiosas, no solo por el volumen, sino tambien por su altura, esos valles del mar que se presentan como abismos de profundidad, no son en realidad mas que ligeras desigualdades proporcionadas á la mole de nuestro globo, y que debian indispensablemente formarse á medida que iba tomando su consistencia: son pues efectos naturales de una causa natural y sencilla, cual es la accion del enfriamiento sobre las materias en fusion cuando se van consolidando por la superficie.

Este enfriamiento formó tambien entonces, á proporcion de sus progresos, todos los elementos; porque en aquella época, y aun mucho tiempo despues; mientras duró el calor escesivo, verificóse una separacion y hasta una proyeccion de todas las partes volátiles, tales como el agua, el aire y las otras sustancias que el gran calor repele, y que no pueden existir sino en region mas templada de lo que era á la sazón la

superficie de la tierra. Estendianse pues todas aquellas materias volátiles al rededor del globo en forma de atmósfera hasta una grande distancia donde el calor no era tan fuerte; al paso que las materias fijas, derretidas y vitrificadas formaron, luego de su consolidacion, la roca interior del globo y el núcleo de las grandes montañas, cuyas cimas, masas interiores, y bases están compuestas verdaderamente de materias vitrificables. Por lo tanto, el primer establecimiento local de las grandes cordilleras de montañas pertenece á esta segunda época, que precedió de muchos siglos á la de la formación de las montañas calcáreas, las cuales no han existido sino despues del establecimiento de las aguas, suponiendo su composicion la produccion de las conchas y otras sustancias que cria y alimenta el mar. Mientras que la superficie del globo no llegó á enfriarse hasta el punto de poder el agua estacionarse en ella sin exhalar en vapores, todos nuestros mares se hallaban en la atmósfera, y no pudieron caer y establecerse en la tierra hasta el momento en que su superficie hubo obtenido la temperatura suficiente para no repeler el agua por una fuerte ebullicion. Este tiempo del establecimiento de las aguas sobre la superficie del globo solo precedió de pocos siglos el momento en que hubiera podido rozarse

la misma superficie sin sufrir la combustión; por manera, que contando setenta y cinco mil años desde la formación de la tierra, y la mitad de este tiempo para su enfriamiento hasta el punto de no perjudicar su tacto, discurrieron tal vez veinte y cinco mil de los primeros años antes que el agua, siempre repelida en la atmósfera, hubiese podido establecerse y permanecer sobre la superficie del globo; porque aunque se nota mucha diferencia entre el grado en que el agua caliente cesa de lastimarnos y aquel en que entra en ebullición, y una distancia asimismo considerable entre este primer grado de hervor y aquel en que súbitamente se dispersa en vapores, puede no obstante asegurarse que esta diferencia de tiempo no puede ser mayor de lo que aquí la supongo.

De este modo, en aquellos primeros veinte y cinco mil años el globo terrestre, que en un principio era luminoso y caliente como el sol, fue perdiendo, aunque gradualmente, su luz y fuego, puesto que el estado de encandescencia en que se hallaba duró por espacio de dos mil novecientos treinta y seis años, y que se necesitó este tiempo para que se consolidase hasta el centro. Las materias fijas de que se compone fueron haciéndose aun mas fijas, comprimiéndose mas y mas á causa del enfriamiento, y adquiriendo

poco á poco su naturaleza y consistencia, tal como la observamos hoy en la roca del globo y en las altas montañas, que no están compuestas en efecto en su interior, y hasta en su cima, sino de materias de igual naturaleza. A esta misma época pues debe fijarse su origen.

Formáronse tambien en los primeros treinta y siete mil años, por efecto de la sublimacion, todas las grandes venas y vetas de minas donde se encuentran los metales. Las sustancias metálicas fueron separadas de las demas materias vítrificables por el calor largo y constante que las sublimó y arrojó desde el interior de la masa del globo á todas las eminencias de su superficie, donde la compresion de las materias causada por un enfriamiento mas pronto formaba hendiduras y cavidades que fueron incrustándose y se llenaron algunas veces de las mismas sustancias metálicas que encontramos en ellas en el dia (1); porque debe hacerse, con respecto

(1) «Las venas metálicas», dice Eller, se descubren unicamente en los sitios elevados de una larga serie de montañas; y esta cordillera supone siempre una base de roca sólida ó compacta que le sirve de asiento. Mientras que esta roca conserva su continuidad, no es de esperar se encuentre veta alguna metálica, pero si cuando se descubren aberturas ó grietas. Los físicos mineralógicos han observado que

al origen de las minas, igual distincion que la que indicámos relativamente al origen de las materias vitrificables y de las calcáreas, esto es, la situacion mas favorable en Alemania es cuando elevándose poco á poco la cordillera de montañas, se dirige hacia el S. E., y habiendo llegado á su mayor elevacion, desciende insensiblemente hacia el N. E.

«Por lo comun esta roca es un peñon estéril que suele dilatarse á lo infinito: ábrese no obstante en ciertos parajes, y en estas hendiduras es donde se hallan los metales, que algunas veces son puros, mas casi siempre mineralizados. Dichas grietas están generalmente cubiertas de una tierra blanca y luciente, que los mineros llaman *cuarzo*; pero cuando es mas pesada, aunque floja y hojaldrada con corta diferencia como el talco, le dan el nombre de *espato*: cubre tambien esta tierra en lo exterior, cerca de la roca, la especie de limo que parece suministra el alimento á aquellas tierras *cuarzosas* y *espatosas*; y estas dos cubiertas pueden considerarse como el forro de la veta, de la cual debe esperarse tanto mas, cuanto mas perpendicular se halla; por manera, que siempre que los mineros dan con la veta perpendicular dicen que va á ennoblescarse.

«Los metales se forman en todas estas hendiduras y cavernas por medio de una evaporacion continua y bastante fuerte, y que subsiste todavia segun lo demuestran los vapores que se exhalan de las mi-

que las primeras fueron producidas por la accion del fuego, y las otras por la del agua. En las minas metálicas, las vetas principales, ó si

nas: las grietas que no las exhalan son por lo regular estériles; y la señal mas infalible de que estos vapores llevan consigo átomos ó moléculas minerales, que van dejando pegados por las paredes de las aberturas de la roca, es aquella incrustacion sucesiva que se observa en toda la circunferencia de las mismas grietas ó huecos de rocas hasta que están enteramente llenos y la veta sólidamente formada, confirmandose tambien esto mismo con los útiles que han quedado por olvido en las hendiduras, y que se hallan algunos años despues cubiertos ó incrustados de la mina.

«Las hendiduras de la roca que suministran una vena metálica abundante inclinause siempre ó toman su direccion hácia la perpendicular de la tierra: á medida que los mineros van descendiendo notan la temperatura del aire gradualmente mas caliente, y á veces exhalaciones tan abundantes y nocivas para la respiracion, que se ven pronto forzados á retirarse ó á los pozos ó á la galeria, á fin de evitar la sofocacion que las partes sulfúreas y arsenicales les causarían en un instante. El azufre y el arsénico se encuentran generalmente en las minas de los cuatro metales imperfectos y de todos los semi-metales, y por su medio se mineralizan estos.

«Solo el oro, y algunas veces la plata y el cobre,

se quiere, las masas primordiales fueron producidas por la fusion y por la sublimación, es decir, por la accion del fuego; y en las otras minas, que deban considerarse como vetas secundarias y parásitas, no lo fueron hasta posteriormente por el agua. Como todas estas vetas principales, que son como los troncos de los árboles metálicos, se formaron por medio de la fusion en tiempo del fuego primitivo, ó por el de la sublimacion en los tiempos subsecuentes, hanse encontrado y encuentranse aun en el día en las hendiduras perpendiculares de las altas montañas; mientras que al pie de estas mismas son los metales que se encuentran nativos en corta cantidad; pues por lo común el cobre, el hierro, el plomo y el estaño, cuando se sacan de las vetas, estan mineralizados con el azufre y el arsénico. Sábese por esperiencia, que los metales pierden su forma metálica á cierto grado de calor relativo á cada especie de metal: esta destruccion que sufren los cuatro metales imperfectos, nos da á conocer que la base de los metales es una materia terrestre; y como estas sales metálicas se vitrifican á cierto grado de calor, como tambien las tierras calcáreas, gipsosas, etc., no puede dudarse que la tierra metálica es del número de las tierras vitrificables. (Estracto de la Memoria de Eller *sobre el origen y generacion de los metales*, en la coleccion de la Academia de Berlin. año de 1753.) (Add. Buff.)

montañas existen las venas pequeñas que pueden mirarse como ramas de dichos árboles metálicos, aunque su origen es del todo diferente, porque estas minas secundarias no fueron formadas por el fuego, sino por la accion sucesiva del agua, que en tiempos posteriores á los primeros desprendió de las antiguas vetas particulas minerales, que fue acarreado y depositado bajo diferentes formas, y siempre debajo las vetas primitivas (1).

(1) El célebre químico Lehman es el único que ha pensado que las minas metálicas pudiesen tener doble origen, y distingue juiciosamente las montañas de vetas de las de capas. «El oro y la plata, dice este autor, no se encuentran en masas sino en las montañas de vetas, y el hierro apenas se halla mas que en las montañas de capas: todos los granos ó pequeñas particulas de oro y de plata que se descubren en las montañas de capas vense como sembrados en ellas, y han sido desprendidos de las vetas que existen en las montañas superiores é inmediatas á estas capas.

«El oro nunca está mineralizado; descúbrese siempre nativo ó virgen, esto es, enteramente formado en su matriz, aunque con frecuencia se halla esparcido en particulas tan finas, que en vano se intentaría examinarlas aun con los mejores microscopios. Jamás se encuentra el oro en las montañas de capas,

Por lo tanto, la producción de estas minas secundarias, como mas reciente que la de las primordiales, y como que supone el concurso y la

y la plata es en ellas tambien bastante rara, pues son dos metales que pertenecen con preferencia á las montañas de vetas: no obstante, ha se encontrado algunas veces la plata en la pizarra en forma de pequeñas hojas ó en la de cabellos; y el cobre nativo no es tan raro en la pizarra, viéndosele comunmente en forma tambien de hebras ó cabellos.

• Las minas de hierro se reproducen pocos años despues de haber sido beneficiadas; pero nunca se hallan en las montañas de vetas, sino en las de capas, donde sin embargo no se ha descubierto aun hierro nativo, ó por lo menos es muy raro.

• En cuanto al estaño nativo, no se sabe que exista alguno producido por la sola naturaleza sin el auxilio del fuego; y es igualmente muy dudoso que acontezca lo mismo con el plomo, aun cuando no falta quien pretende que los granos de plomo de Massel en la Silesia son de plomo nativo ó virgen.

• El mercurio virgen y corriente se halla no solo en las capas de tierras arcillosas y grasas, sino tambien en las pizarras.

• Las minas de plata que se encuentran en las pizarras no son de mucho tan ricas como las de las montañas de vetas; pues solo vemos este metal en dichas capas de pizarras ó de esquitas en particulas pequeñas, en hebras ó en vegetaciones, y nunca en

accion del agua, debe referirse, asi como la formacion de las materias calcáreas, á épocas subsecuentes, esto es, al tiempo en que habien-

minas grandes; siendo aun necesario que estas capas de pizarras estén inmediatas á las montañas de vetas. Las minas de plata que existen en las capas no son de forma sólida y compacta; ni las mas ricas de este metal se encuentran sino en las montañas de vetas. El cobre se halla en abundancia en las capas de pizarras, y algunas veces tambien en las de carbon de tierra.

• El estaño es el metal que con menos frecuencia se ve esparcido en las capas; el plomo es mas comun, y hállasele en forma de galena, adicto á las pizarras; pero muy rara vez se le encuentra con el carbon de tierra.

• El hierro está casi universalmente esparcido, y da se con él en las capas bajo grau número de formas diferentes.

• El cinabrio, el cobalto, el bismuto y la calamina se hallan tambien muy comunmente en las capas. (Lehman, tomo III, pág. 381 y siguientes.)

• Los carbones de tierra, el azabache, el succino, la tierra aluminada, etc. han sido producidos por vegetales, y especialmente por árboles resinosos, que sepultados en el seno de la tierra han sufrido mayor ó menor descomposicion; pues muchas veces se divisan encima de las minas de carbon de tierra trozos de árboles que no están enteramente descompuestos,

dose templado el calor ardiente de la tierra permitió la temperatura de su superficie que las aguas se estableciesen en ella; y en seguida, á

y que lo van siendo mas á medida que se hallan mas adentro de la tierra. La pizarra que sirve de techo ó de cubierta al carbon, está llena de impresiones de plantas de las que comunmente se hallan en las selvas, tales como el helecho, el calantrillo, etc. Pero lo mas notable es que estas mismas plantas, que han quedado allí estampadas, son todas estrañeras, y parecen serlo tambien las diferentes maderas que se encuentran. El sucino, que debe mirarse como una resina vegetal, contiene con frecuencia insectos que examinados con atencion, no pertenecen al clima donde ahora se los halla: en fin, la tierra aluminada está laminada las mas veces, y se asemeja á la madera, ya mas ó ya menos descompuesta. * (*Idem, ibidem.*)

* El azufre, el alumbre y la sal amoniaco se descubren en las capas formadas por los volcanes.

* El petróleo y el nafta indican sobradamente la existencia actual de un fuego encendido debajo de la tierra, que pone, por decirlo así, al carbon de tierra en deslucion: varios son los ejemplos que se presentan de incendios subterráneos de esta clase, que solo obran sordamente en las minas de carbon de tierra, como en Inglaterra y en Alemania, las cuales hace mucho tiempo están ardiendo sin causar explosion alguna; y en las inmediaciones de estos fuegos

aquel otro tiempo en que dejando estas mismas aguas descubiertos nuestros continentes, empezaron á condensarse los vapores en las montañas, y produjeron manantiales de agua viva. Pero antes de este segundo y tercer tiempo hubo otros grandes efectos que debemos indicar.

Figurémonos, si es posible, el aspecto que presentaba la tierra en esta segunda época, esto es, luego despues que su superficie hubo adquirido consistencia, y antes que el gran calor permitiese á las aguas estacionarse en ella y aun caer de la atmósfera: las llanuras, las montañas y la parte interior del globo estaban ya en aquella época igual y únicamente compuestas de materias derretidas por el fuego, todas vitrificadas y de la misma naturaleza. Representémonos tambien por un instante la superficie actual del globo, despojada de todos sus mares, de todas sus cofinas calcáreas, y de todas sus capas horizontales de piedra, de creta, de toba, de tierra vegetal, de arcilla, en una palabra, de cuantas subterráneos es donde se encuentran las aguas termales calientes.

* Las montañas que contienen vetas no tienen carbon de tierra ni sustancias bituminosas y combustibles: estas no se hallan jamas sino en las montañas de capas. * (*Notas sobre Lehman, por el baron de Holbaeh, tomo III, pág. 455.*) (*Add. Buff.*)

materias líquidas ó sólidas fueron formadas, ó depositadas despues por las aguas; ¿cuál sería esta superficie si se quitasen tan inmensos escombros? Solo quedaria el esqueleto de la tierra, esto es, la roca vitrificable que constituye su masa interior; quedarian las hendiduras perpendiculares que se formaron en tiempo de la consolidacion, aumentadas y ensanchadas con el enfriamiento; quedarian los metales y los minerales consistentes, que separados de la roca vitrificable por la accion del fuego, llenaron por medio de la fusion ó de la sublimacion las hendiduras perpendiculares de aquellas prolongaciones de la roca interior del globo; y quedarian en fin los huecos, las desigualdades y todas las cavidades interiores de esta roca, que es su base, y que sirve de asiento á todas las materias terrestres traídas en seguida por las aguas.

Y como estas hendiduras ocasionadas por el enfriamiento cortan y dividen el plano vertical de las montañas, no solo de arriba á bajo, sino tambien de delante á atrás, ó de un lado á otro, que en cada montaña han seguido la direccion general de su primera forma, resulta que las minas, especialmente las de metales preciosos, deben buscarse con la brújula, siguiendo siempre la direccion que indica la primera veta descubierta; porque en cada montaña las hendidu-

ras perpendiculares que la atraviesan hállanse á corta diferencia paralelas. Sin embargo, no por esto debemos concluir, como han hecho algunos mineralogistas, que han de buscarse siempre los metales en la misma direccion, por ejemplo, en la línea de once horas ó en la de medio dia; pues muchas veces sucede que una mina de medio dia ó de las once se encuentra cortada por una veta de las ocho ó de las nueve, etc., que estiendo varios ramales en diferentes direcciones; y vese tambien por otra parte, que segun la distinta forma de cada montaña, las hendiduras perpendiculares la atraviesan, á la verdad, paralelamente entre si, pero que su direccion, aunque comun en el mismo sitio, nada tiene de comun con la direccion de las hendiduras perpendiculares de otra montaña, á no ser que esta segunda se halle paralela á la primera.

Los metales y la mayor parte de los minerales metálicos son pues obra del fuego, supuesto que no se les encuentra mas que en las hendiduras de la roca vitrificable, y que en estas minas primordiales no se descubren jamás conchas ni otra produccion marítima que esté mezclada con ellas. Las minas secundarias, que se hallan por el contrario y en corto número en las piedras calcáreas, en las esquitas, en las arcillas, etc., fueron formadas posteriormente á espensas de

las primeras y por la acción del agua. Las pepitas de oro y de plata que acarrean ciertos ríos, proceden seguramente de estas primeras vetas metálicas encerradas en las montañas superiores: algunas partículas metálicas, mas pequeñas aun y delicadas, reuniéndose pueden formar nuevas minas pequeñas de los mismos metales; pero estas minas parásitas, que suelen tomar mil formas diferentes, pertenecen, como dejo dicho, á tiempos mucho mas modernos en comparacion del de la formacion de las primeras vetas que produjo la acción del fuego primitivo. El oro y la plata, que pueden permanecer por mucho tiempo en fusion sin alterarse sensiblemente, presentan muchas veces bajo su forma nativa; pero los demas metales no aparecen comunmente sino bajo forma mineralizada, porque fueron formados mas tarde por la combinacion del aire y del agua que entraron en su composicion. Por lo demás, todos los metales son susceptibles de volatilizarse por el fuego á diferentes grados de calor; de suerte, que se fueron sublimando gradualmente y á medida que se iba enfriando la materia.

Como en los países del Norte se encuentran por lo comun mas que montañas pequeñas en comparacion de las de los puntos meridionales, puede presumirse que en aquellas comarcas

existen menos minas de oro y de plata, pues la materia primitiva, esto es, la roca vitrea, en la cual se formó únicamente el oro y la plata, es mucho mas abundante, mas elevada y descubierta en los puntos del Mediodia. Estos preciosos metales son segun parece el producto inmediato del fuego; las soroques y demas materias que les acompañan en su mina son tambien materias vitrificables; y como las venas de estos metales se formaron, ya por medio de la fusion, ya por el de la sublimacion, en los primeros tiempos del enfriamiento, hállanse en mayor cantidad en las altas montañas del Mediodia. Los metales menos perfectos, tales como el hierro y el cobre, que son menos consistentes en el fuego, por contener materias que este puede volatilizar mas fácilmente, se formaron en tiempos posteriores; y asi es que se les halla en mucho mayor copia en los países del Norte que en los del Mediodia. Parece tambien haber asignado la naturaleza á diferentes climas del globo diferentes metales: el oro y la plata, á las regiones mas cálidas; el hierro y el cobre, á los países mas frios; y el plomo y el estaño, á las comarcas templadas. Vese asimismo que ha colocado el oro y la plata en las montañas mas elevadas, el hierro y el cobre en las medianas, y el plomo y el estaño en las mas bajas. Observae

además que, aun cuando todas estas minas primordiales de diferentes metales se hallan en la roca vitrificable, las de oro y de plata están mezcladas á veces con otros metales; y que el hierro y el cobre van acompañados de materias que suponen la acción del agua, lo cual prueba al parecer no haber sido producidos al mismo tiempo; y por lo que respecta al estaño, al plomo y al mercurio, nótanse diferencias que indican haber sido producidos en tiempos muy diferentes. El plomo es el mas vitrificable de todos los metales, y el estaño lo es menos que los demas: el mercurio es el mas volátil, y sin embargo difiere solamente del oro, que es el mas consistente, en el grado de fuego que exige su sublimación; pues que el oro, como todos los otros metales, puede igualmente volatilizarse por medio de un calor mas ó menos elevado. Así, todos los metales fueron sublimados y volatilizados sucesivamente durante los progresos del enfriamiento; y como hasta un ligero calor para volatilizar el mercurio, y un calor mediano para derretir el estaño y el plomo, resulta que estos dos metales permanecieron líquidos y fluidos mucho mas tiempo que los cuatro primeros: el mercurio lo es aun, porque el calor actual de la tierra es mas que suficiente para mantenerle en fusión, y no adquirirá solidez hasta que el globo

se enfrie una quinta parte mas de lo que lo está en el dia, respecto á que se necesitan 197° bajo la temperatura actual de la tierra para que este metal líquido se consolide; lo cual á corta diferencia compone la quinta parte de los 1000° bajo el punto de congelación.

Introdujéronse pues el plomo, el estaño y el mercurio, por medio de su fluidez, en las partes mas bajas de la roca del globo, y fueron sublimados, al igual de todos los demas metales, en las hendiduras de las montañas elevadas. Las materias ferruginosas, que podian soportar un calor mucho mas violento sin derretirse bastante para volverse líquidas, formaron en los países del Norte depósitos metálicos tan considerables, como que se encuentran en ellos montañas enteras de hierro (1), esto es, de una piedra vitrificada.

(1) Citaré para ejemplo la mina de hierro que se encuentra cerca de Taberg en Esmoland, parte de la isla de Gothlandia en la Suecia, la cual es una de las mas notables de esas minas, ó mejor, de esas montañas de hierro que tienen la propiedad de ceder á la atracción del iman, lo cual prueba haber sido formadas por el fuego. Hállase situada esta montaña en un suelo de arena sumamente fina; tiene mas de 450 pies de elevación; está enteramente compuesta de una materia ferruginosa muy rica, y descúbrese tambien en ella hierro nativo, otro argumento de que

cable ferruginosa que da con frecuencia setenta libras de hierro por quintal: estas son las minas de hierro primitivas, las cuales ocupan espacios

sufrió la acción de un violento fuego. Esta mina está partida, y en su fractura se divisan algunas pequeñas partes brillantes, que unas veces se cruzan y otras aparecen dispuestas en forma de escamas: los pequeños peñascos mas inmediatos son de una roca pura (*saxo puro*). Sirvense de la pólvora para beneficiar esta mina; y aunque hace ya cerca de doscientos años que trabajan en ella, ha disminuido muy poco, excepto en los pozos abiertos al pie del lado del valle.

Parece que esta mina no tiene capas regulares, ni el hierro se presenta tampoco por todas partes de tan buena calidad. Vense en toda la montaña muchas hendiduras, ya perpendiculares, ya horizontales, y llenas todas de arena que no contiene hierro alguno: esta arena es tan pura como la de las playas del mar, es tambien de igual especie, y descúbrense á veces en ella huesos de animales y astas de ciervo; lo cual arguye que esta arena fue llevada allí por las aguas, y que solo despues de haber formado el fuego esta montaña de hierro, fue cuando las arenas llenaron las grandes quebrajas y las hendiduras perpendiculares y horizontales que se encuentran.

Las masas de mina que se sacan de ella caen al punto al pie de la montaña, siendo así que en las otras minas es necesario por lo comun sacar el mineral de las entrañas de la tierra: antes de meter esta

vastisimos en las comarcas de nuestro norte; y como su sustancia es el verdadero hierro producido por la acción del fuego, permanecen sujetas estas minas á la atracción magnética, como todas las materias ferruginosas que han sufrido tambien el fuego.

El iman es de esta misma naturaleza: no es mas que una piedra ferruginosa, de la cual se hallan grandes masas y aun montañas en algunos puntos, y en particular en nuestro norte (1); materia en el horno, donde se la derrite con piedra calcárea y carbon de leña, debe hacérsela pedazos y pasarla por el fuego.

Hállase situada esta colina de hierro en un paraje montañoso muy elevado, distante cerca de 80 leguas del mar, y parece haber sido en otro tiempo cubierta enteramente de arena. (Extracto de un artículo de la obra periódica intitulada: *Nordische Beytrage*, etc. *Contribucion del Norte para los progresos de la fisica, de las ciencias y de las artes*. En Altona, imprenta de Davis Hfers, 1756.) (*Add. Buff.*)

(1) Acábase de ver, por el ejemplo citado en la nota precedente, que la montaña de hierro de Taberg se eleva á mas de 450 pies sobre la superficie de la tierra. Gmelin, en su *Viaje á Siberia*, asegura que en las comarcas septentrionales de Asia se encuentran casi todas las minas de metales en la superficie de la tierra, mientras que en los demas países están profundamente sepultadas en su interior. Si este he-

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 septima 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. Encuétranse 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 meues 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, excepto 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 sólo 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 meues 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 extrae á pequeños trozos de entre las piedras de iman.

aguja imantada se dirigiria siempre y en todas partes hacia 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 quanto mas descende, menos metal contiene. Algo mas abajo de la mina de iman descubrense 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 exterior 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 particulas de hierro sumamente diminutas: la piedra es muy pesada por sí misma, pero floja; las particulas 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 Solikamskaya hállase el peñon de Galazinski, que tiene

países, 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 particulas 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 excelentes. 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 extraer de allí piedras del tamaño que deseábamos; el martillo de que nos servíamos, que era tan grueso como el muslo, se quedaba de tal manera pegado cuando caía 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 mi 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 caída de las aguas. Cuantos datos poseemos acerca de la primera forma de su superficie reducése á algunos indicios que subsisten todavia: 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 día, 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 caídas de los torrentes, y en fin todas las injurias de los elementos del aire y del agua, y las oscilaciones 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 increíble aceleracion. • (Obras de Regnard. Paris, 1742, tom. 1, pág. 183.) (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.

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

1.º Los Andes, ó montañas de América, que se entienden desde la punta de la tierra del Fuego hasta el norte del nuevo Mejico, y confinan con las regiones septentrionales que no se han reconocido todavia. 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 notaremos 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 extremo de esta gran cadena de montañas unos 30^o, 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 extremo, que está á 30^o 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^o. 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 efec-

tivamente 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, veremos que la península 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.

3º. En el gran continente de Europa y de Asia, que no solo 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 Yezó. 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 epoca, 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 origen 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 origen que la acción del fuego y los efectos de la consolidación, 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 también en su interior hinchazones y cavidades, especialmente en las capas más exteriores. 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 concurren á llenar las profundidades exteriores, y hasta las cavidades del interior. Estas causas subsecuentes alteraron también, casi por todas partes, la forma de aquellas desigualdades primitivas: muchas de las que solo tenían una elevación 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 razón no tenemos pues más testigos aparentes de la primera forma de la superficie de la tierra, que las montañas compuestas de materias vitrificables, cuya enumeración acaba-

mos de hacer; y estos testigos son seguros y suficientes, porque como las cumbres más 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 más leve vestigio de producciones marítimas, y están compuestas solamente de materias vitrificables, no puede dudarse que todas deben su origen 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 formación precedió á la de todas las demás materias.

Cortando el globo por el ecuador, y comparando los dos hemisferios, adviértese que el de nuestros continentes reúne á proporción muchas más 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 más allá de este punto. Había, por consiguiente, en tiempo de la consolidación de la tierra menos eminencias y asperezas en el hemisferio austral que en el boreal; y si fijamos por un instante la atención en la situación 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 penínsulas 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 indicien también al parecer que la superficie del globo tuvo en su origen valles mas profundos en el hemisferio austral, y un número mucho mas considerable de eminencias en el boreal. No tardaremos en sacar algunas inducciones de esta disposición 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 origen, así como el de las desigualdades exteriores, debe únicamente atribuirse á los efectos de la consolidación. Las mayores eminencias, las profundidades exteriores 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 rotación, debió este producir efectos mucho mayores: elevándose la materia en fusión por este punto mas que por otros, y siendo también la última que se enfrió, debieron de formarse aquí mas desigualdades, que en todas las otras partes del globo donde el movimiento de rotación 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 origen la menos sólida y mas irregular.

Y aunque la materia en fusión 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 exterior de eminencias y profundidades mayores que en todos los demás puntos: lo restante de él estaba surcado y cruzado también, 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 acción del fuego primitivo y de la vitrificación general. Así, la superficie de la tierra, antes del advenimiento de las aguas, solo presentaba esas primeras asperezas que forman aun en el día 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: hállause 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.

TERCERA EPOCA.

CUANDO LAS AGUAS CUBRIERON NUESTROS CONTINENTES.

AL cabo de treinta ó de treinta y cinco mil años de la formación de los planetas, hallábase ya la tierra suficientemente templada para poder recibir las aguas sin repelerlas en vapores. El caos de la atmósfera había empezado á desarrollarse : no solo las aguas, sino tambien todas las materias volátiles que el excesivo calor tenia allí relegadas y suspendidas, fueron sucesivamente cayendo, y llenaron todas las profundidades, cubrieron todas las llanuras, todos los intervalos que existian entre las eminencias de la superficie del globo, y hasta superaron todas las que no eran excesivamente elevadas. Muchos y evidentes son los argumentos que convencen de que los mares cubrieron el continente de Europa hasta mil y quinientas toesas del nivel del mar actual: en los Alpes y Pirineos se descubren conchas y otras producciones marítimas hasta á esta

misma altura, y lo propio sucede con respecto á los continentes de Asia y de Africa; y en el de América, cuyas montañas son mas altas que las de Europa, encuéntranse tambien conchas marinas á mas de dos mil toesas de elevacion sobre el nivel del mar del Sur. Es pues indudable que en aquellos primeros tiempos el diámetro del globo comprendia dos leguas mas que al presente, puesto que estaba cubierto de agua hasta á dos mil toesas de elevacion: la superficie de la tierra era tambien en general mas elevada que en el dia, y durante una dilatada serie de tiempos los mares la cubrieron enteramente, á escepcion tal vez de algunas tierras considerablemente elevadas, y algunas altas cumbres que superaron solas á este mar universal, cuya elevacion llegaba por lo menos hasta la altura en que ya no se hallan conchas: de lo cual debe inferirse que los animales á quienes pertenecieron aquellos restos pueden ser considerados como los primeros habitantes del globo; y si debe juzgarse por sus despojos y detrimentos, este pueblo debía de ser innumerable, pues que de tales despojos y detrimentos se formaron todas las capas de piedras calcareas, de mármoles, de greda y de toba que componen nuestras colinas, y se estienden por grandes comarcas en todas las partes de la tierra.

Pero en el principio de la manion de las aguas sobre la superficie del globo ¿no tenian estas un grado de calor que nuestros peces y mariscos actuales no hubieran podido soportar? Y en vista de esto ¿no debemos presumir que las primeras producciones de un mar todavia hirviendo eran diferentes de las que nos presenta en la actualidad? Este excesivo calor podia solo convenir á otras clases de peces y de mariscos; y por lo tanto la existencia de las especies perdidas, de las cuales en parte alguna se encuentran análogos vivos, debe referirse á los primeros tiempos de esta epoca, esto es, entre los treinta y cuarenta mil años despues de la formacion de la tierra; y por lo mismo estas primeras especies, destruidas en el dia, existieron durante los diez ó quince mil años subsecuentes al establecimiento de las aguas.

No debe causar admiracion lo que acabo de establecer, es decir, que hubo peces y otros animales acuáticos capaces de soportar un grado de calor mayor infinitamente que el de la temperatura actual de nuestros mares meridionales; puesto que aun conocemos en el dia algunas especies de pescados y de plantas (1) que viven y

(1) Muchos son los ejemplos de plantas que se erian en las aguas termales mas calientes, y Sonnerat

vegetan en aguas que casi hierven, ó que tienen por lo menos un calor de 50 ó 60° del termómetro de Reaumur.

hasta encontró peces en una agua cuyo calor era tan activo, que no lo podía sufrir su mano. Véase aquí el extracto de su relación sobre este punto. «Cierta día descubrí, dice, á dos leguas de Calamba, en la isla de Luzon, cerca de la aldea de Bally, un riachuelo cuya agua era tan caliente, que el termómetro de Reaumur, metido en este arroyo á una legua de su nacimiento, señalaba 69°. Al ver un grado semejante de calor figurábase me que todas las producciones de la naturaleza deberían de estar muertas en las orillas de este arroyo: poseído como estaba de esta idea, será fácil juzgar de mi sorpresa cuando vi tres arbolillos muy lozanos cuyas raíces estaban metidas en esta agua hirviendo, y las ramas circuidas de los vapores que exhalaba, siendo estos tan considerables, que las golondrinas que se arriesgaban á atravesar el arroyo á siete ú ocho pies de altura, caían en él sin movimiento. Uno de estos tres arbolillos era un *agnus castus*, y los otros dos *aspalathus*. Durante mi mansion en aquella aldea, no bebi otra agua que la de este arroyo, despues de puesta á enfriar; y su sabor me pareció terroso y ferruginoso. Hanse construido sobre este riachuelo diferentes baños, cuyos grados de calor son proporcionados á la distancia á que se encuentran de su fuente; pero lo que completó hasta lo sumo mi sor-

Mas para no perder el hilo de los grandes y numerosos fenómenos que nos hemos propuesto presentar, volvamos á aquellos primeros tiem-

presa fue el ver en el primer baño que nadaban varios pescados en una agua donde yo no podía meter la mano. Hice los mayores esfuerzos para proporcionarme algunos de ellos; mas su agilidad y la poca maña de las gentes del pais no me permitieron coger ni uno solo. Examinélos no obstante cuando nadaban; y aunque el vapor del agua me impidió distinguirlos bastante bien para poderlos referir á algun género, no dejé por eso de conocer que eran pescados de escamas pardas, y que la longitud de los mayores era de unas cinco pulgadas. Ignoro de qué manera pudieron establecerse allí tales pescados.»

Sonnerat apoya su relacion con el testimonio de Prevost, comisario de la Marina, quien recorrió con él el interior de la isla de Luzon; y he aquí en qué términos está concebido este testimonio:

«Haceis muy bien, caballero, de dar conocimiento á Buffon de vuestras observaciones en el viaje que hicimos juntos. Veo deseáis que yo confirme por escrito lo que vimos y nos sorprendió tanto en la aldea de Bally, situada á las orillas de la laguna de Manila, en el sitio llamado *Los Baños*. Siento no tener aquí, para satisfacer mejor vuestros deseos, la nota de las observaciones que hicimos con el termómetro de Reaumur; pero acuérdomme muy bien que el agua del pequeño arroyo que pasa por aquella aldea para

pos en que las aguas, hasta entouces reducidas á vapores, se condensaron y empezaron á caer sobre la tierra abrasada, árida, seca, y abierta

desembocar en el lago, hizo subir el mercurio á 66 ó 67°, á pesar de haberse hecho la prueba á una legua de su nacimiento; y hago memoria tambien de que las orillas de este arroyo están cubiertas de una yerba siempre verde. Tampoco habréis olvidado aquel *agnus castus* que observámos en flor, cuyas raíces estaban bañadas por el agua del arroyo, y el tronco envuelto continuamente en el humo que de él se desprendía. El P. franciscano, cura párroco de aquel lugar, me aseguró tambien que habia visto algunos peces en aquel mismo riachuelo: en cuanto á mí, no puedo certificarlo, pero los ví en uno de los baños cuyo calor hacia subir el mercurio á 48 y 50°; y esto lo podéis certificar con toda seguridad. *Prevost.* * *Viaje á la nueva Guinea*, por Sounerat, corresponsal de la Academia de ciencias y del Real Gabinete. Paris, 1776, páginas 38 y siguientes.

No tengo noticia de que se hayan encontrado peces en nuestras aguas termalés; pero es cierto que aun en aquellas que pasan por mas calientes está el fondo del terreno cubierto enteramente de plantas. El abate Mazéas dice en términos precisos que en el agua casi hirviendo de la solfatara de Viterbo se halla cubierto todo el fondo de las mismas plantas que se crian en el de los lagos y lagunas. (*Memorias de los sabios extranjeros*, tomo v, pág. 325.) (*Add. Buff.*)

en todos sentidos por el fuego. Representémos los prodigiosos efectos que acompañaron y siguieron esta precipitada caída de las materias volátiles, separadas, combinadas y sublimadas todas, en tiempo de la consolidacion, y durante el progreso del primer enfriamiento. La separacion de los elementos del aire y del agua; el choque de los vientos y de las olas que caian como torbellinos sobre una tierra humeante; la depuracion de la atmósfera que los rayos del sol no podian antes penetrar; esta misma atmósfera oscurecida de nuevo por nubes de denso humo; la cohobacion mil veces repetida, y el hervor continuo de las aguas que caian y eran alternativamente repelidas; en fin, los efectos causados por el abandono de las materias volátiles que fueron precedentemente sublimadas, y que se separaron y cayeron con mas ó menos precipitacion; ¿de qué movimientos, de qué tempestades no debieron ir precedidos, acompañados y seguidos en el establecimiento local de cada uno de estos elementos! ¿Y no deberemos referir tambien á estos primeros momentos de choque y de agitacion, los trastornos, las primeras degradaciones, las irrupciones, y los cambios que dieron otra forma á la mayor parte de la superficie de la tierra? Fácil es conocer que las aguas que la cubrian casi enteramente á la

sazon, viéndose en agitacion continua por lo rápido de su caída, por la accion de la luna sobre la atmósfera y sobre estas mismas aguas, por la violencia de los vientos, etc., habrán obedecido á todos estos impulsos; que en fuerza de sus movimientos habrán primeramente surcado mas á fondo los valles de la tierra, derribado las eminencias menos sólidas, cercenado las crestas de las montañas, y atravesado sus cordilleras por los puntos mas debiles; y que despues de su establecimiento, estas mismas aguas habránse abierto pasos subterráneos, habrán minado las bóvedas de las cavernas, las habrán hecho desplomar, y en consecuencia de todo esto habrán ido bajando sucesivamente para llenar las nuevas profundidades que ellas acababan de formar. Las cavernas eran obra del solo fuego, y el agua desde su llegada las atacó, las fue destruyendo, y continúa destruyéndolas todavia. Así pues, debemos atribuir la bajada de las aguas al hundimiento de las cavernas, por ser la única causa demostrada por los hechos.

Tales son los primeros efectos que la masa, el peso y el volumen del agua produjeron; pero esta produjo tambien otros solo por su calidad: hizo presa desde luego de cuantas materias podia desleir y disolver; combinóse con el aire, con la tierra y con el fuego para formar los áci-

dos, las sales, etc.; convirtió las escorias y los polvos del vidrio primitivo en arcillas, y con su movimiento trasportó despues de un sitio á otro estas mismas escorias y todas las materias que se hallaban reducidas á muy pequeño volumen. Por tanto, en este segundo período, que comprende desde los treinta y cinco hasta los cincuenta mil años, hizose un cambio tan considerable en la superficie del globo, que el mar universal, que era en un principio muy elevado, fue bajando gradualmente para llenar todas las profundidades que ocasionaba aquel hundimiento de cavernas, cuyas bóvedas naturales, minadas ó taladradas por la accion y el fuego de este nuevo elemento, no podian ya sostener el peso acumulado de las tierras y de las aguas que las oprimia. A medida pues que se operaba algun considerable hundimiento por la rotura de una ó muchas cavernas, bajaba tambien la superficie de la tierra en aquellos mismos sitios, el agua acudia de todas partes para llenar aquella nueva profundidad, y por consiguiente la altura general de los mares disminuia otro tanto; de modo que teniendo el mar en un principio dos mil toesas de elevacion, ha ido sucesivamente bajando hasta el nivel que ahora le notamos.

Es de presumir que las conchas y demas pro-

ducciones marítimas que se hallan á grandes alturas sobre el nivel actual de los mares, son las especies mas antiguas de la naturaleza; y mucho interesaria á la historia natural el que procurase recogerse en estas grandes alturas un número bastante crecido de dichas producciones, y compararlas luego con las que existen en terrenos mas bajos. Nosotros estamos persuadidos de que las conchas que contienen nuestras colinas pertenecen en parte á especies desconocidas, esto es, á especies que ningun mar frecuentado nos presenta vivas, ni aun análogos de las mismas. Si llegase á reunirse una coleccion de tales petrificaciones, recogidas en lo mas alto de las montañas, podria tal vez decidirse acerca de la mayor ó menor antigüedad relativa de unas especies con otras. Todo cuanto podemos decir hoy, es que algunos de los monumentos que nos demuestran la existencia de ciertos animales terrestres y marinos cuyos análogos vivos no conocemos, nos indican al mismo tiempo que estos animales eran mucho mayores que ninguna de las especies del mismo género existentes en el dia. Esos grandes dientes molares de puntas romas, y de once ó doce libras de peso; esos cuernos de Amón, de siete á ocho pies de diámetro sobre un pie de espesor, que descubrimos en muchas partes petrificados, son ciertamente sé-

res gigantescos en el género de los cuadrúpedos y en el de las conchas. Hallábase á la sazón en su primera fuerza la naturaleza, y trabajaba la materia orgánica y viva con fuerza mas activa y temperatura mas cálida; y esta materia orgánica encontrábase tambien mas dividida, menos combinada con otras materias, y podia reunirse y combinarse consigo misma en mayores masas, para desarrollarse en mayores dimensiones. Párecenos que esta causa es suficiente para explicar todas las producciones gigantescas que, segun vemos, fueron muy comunes en aquellas primeras edades del mundo (1).

(1) Los grandes dientes molares de puntas romas de que hemos hablado indican una especie gigantesca relativamente á las demas y hasta á la del elefante: pero esta especie gigantesca ha desaparecido del todo. Otras muélas en que el martillo, ó parte que muele, tiene la figura de trebol, como la de los hipopótamos, pero que son sin embargo cuatro veces mayores que las de estos animales actuales, demuestran la antigua existencia de individuos de talla extraordinaria en esta especie; y algunos enormes femures, mayores y mucho mas gruesos que los de nuestros elefantes, arguyen tambien lo mismo con respecto á dichos animales: no son estos los únicos ejemplos que podemos citar en apoyo de nuestra opinion sobre los animales gigantescos.

En 1772 descubrióse cerca de Roma una cabeza

Al paso que la naturaleza fecundaba los mares, derramaba tambien los principios de vida

de buey petrificada, de la cual dió el P. Jacquier la siguiente descripción: «La longitud de la frente comprendida entre las dos astas es de 2 pies, 7 pulgadas y 6 líneas; la distancia entre los órbitas de los ojos, de 16 pulgadas y 4 líneas; la que media entre la parte superior de la frente y la órbita del ojo, de 1 pie, 9 pulgadas y 4 líneas; la circunferencia de una asta medida en el rodete inferior, de 1 pie, 9 pulgadas y 4 líneas; la longitud de una asta medida con toda su curva, de 4 pies y 8 pulgadas; y la distancia desde lo alto de las astas, de 5 pies y 6 pulgadas: el interior es de una petrificación muy dura. Esta cabeza se encontró en un fondo de puelana, á mas de 25 pies de profundidad.

«En 1768 veíase en la catedral de Estrasburgo una asta diforme de buey, pendiente de una cadena en un pilar cerca del coro, y segun me pareció era tres veces mayor que las astas comunes de los bueyes mas corpulentos: como estaba muy elevada no pude notar sus dimensiones, pero calculé que podia tener unos $4\frac{1}{2}$ pies de longitud sobre 7 á 8 de diámetro por el estremo mas grueso (*).»

Lionel Waffer refiere haber visto en Méjico huesos y dientes de tamaño prodigioso: entre otros habia un diente de $5\frac{1}{2}$ pulgadas de ancho, sobre mas de

(*) Nota comunicada á Buffon por Grignon, el 24 de setiembre de 1777.

sobre todas las tierras que el agua no habia podido superar, ó que habia prontamente aban-

$4\frac{1}{2}$ de largo; y habiendo consultado acerca de ello algunos inteligentes del país, fueron estos de parecer que la cabeza no podia tener menos de dos varas de ancho. (*Waffer. Viaje á América*, pág. 367.)

Tal vez es este el mismo diente de que habla el P. Acosta. «Vi, dice, un diente molar que me dejó estrañamente admirado por su enorme tamaño, pues era tan grande como el puño de un hombre.» El P. Torquemada, franciscano, asegura tambien haber tenido en su poder un diente molar dos veces mas grueso que el puño, y que pesaba mas de dos libras; y añade que en aquella misma ciudad de Méjico, en el convento de San Agustín, vió un hueso fémur tan grande, que el individuo á quien habia pertenecido debia de haber tenido de 11 á 12 codos de altura, esto es, de 20 á 21 pies, y que la cabeza de la cual se habia arrancado aquella muela era tan grande como una de aquellas grandes tinajas de que se sirven en Castilla para el vino.

Felipe Hernandez refiere que se encuentran en Texcaco y en Tosuca muchos huesos de estraordinario tamaño, y que entre ellos se ven dientes molares de cerca de 6 pulgadas de ancho, y de mas de $11\frac{1}{2}$ de alto; de lo cual debe inferirse que el tamaño de la cabeza á que pertenecian aquellos dientes era tan grande, que dos hombres no hubieran podido abarcarla. D. Lorenzo Boturini Benaduci cuenta tambien

donado; y estas tierras, así como los mares, no podían poblarse mas que de animales y vegeta-

que se encuentran en nueva España, especialmente en las alturas de Santa Fe, y en el territorio de la Puebla y de Tlascala, huesos y dientes molares enormes, en términos que una muela que conservaba en su gabinete es cien veces mas grande que la mayor de las muelas humanas. (*Gigantología española*, por el P. Torrabia: *Diario extranjero*, noviembre de 1760.)

El autor de esta *Gigantología española* atribuye estos grandísimos dientes y huesos á gigantes de la especie humana. Pero ¿es creíble que hayan existido jamás hombres cuya cabeza tuviese de 10 á 12 pies de circunferencia? No es asimismo admirable que en la especie del hipopótamo ó del elefante los haya habido de igual tamaño? Por tanto, somos de parecer que estos enormes dientes son de la misma especie que los que recientemente se han encontrado en el Canadá, en las márgenes del Ohio, y que hemos declarado pertenecer á un animal desconocido cuya especie existía en otro tiempo en la Tartaria, en la Siberia, en el Canadá, y que se estendió desde el país de los llineses hasta Méjico. Y como estos autores españoles no dicen que se hayan descubierto en nueva España colmillos de elefantes mezclados con estos grandes dientes molares, presumimos que había en efecto una especie, distinta de la del elefante, á quien pertenecían dichos dientes molares, y que

les capaces de resistir un grado mayor de calor que el que conviene al presente á la naturaleza

llegó hasta Méjico. Por lo demás, parece que los grandes dientes de hipopótamo fueron conocidos tambien antiguamente; porque espresa san Agustin haber visto un diente molar tan grande, que partiéndolo hubieran podido hacerse de él cien muelas de un hombre regular (*); y Fulgoso dice tambien que se encontraron en Sicilia algunos dientes que pesaban 3 libras cada uno (**).

John Sommer halló en Chatham, cerca de Cantorbery, y á 17 pies de profundidad, algunos huesos estraños y monstruosos, unos enteros, otros rotos, y cuatro dientes sanos y perfectos, de algo mas de media libra de peso cada uno, y tamaños á corta diferencia como el puño de un hombre: los cuatro eran molares y muy parecidos á las muelas humanas, á no ser por el tamaño. Dice que Luis Vives habla de otro diente todavia mayor (***), que le presentaron como un diente de san Cristóbal; y que Acosta refiere haber visto otro semejante en las Indias, sacado de la tierra con otros muchos huesos, los cuales juntos y en orden representaban un hombre de estructura prodigiosa, ó por mejor decir monstruosa (****). Lo mismo hubiéramos podido pensar,

(*) *De Civitate Dei*, lib. xv, cap. ix.

(**) *Lib. i. cap. vi.*

(***) *Dens molaris pugno major.*

(****) *Deformed highness or greatness.*

viva. Muchos monumentos estraídos de las entrañas de la tierra, y en particular del fondo de

dice juiciosamente Sommer, de los dientes desenterrados cerca de Cantorbery, si estos mismos dientes no hubiesen ido acompañados de algunos huesos que no podian ser humanos: las personas que los vieron fueron de parecer que dichos huesos y dientes eran de hipopótamo. Dos de los dientes vense grabados en una lámina al principio del núm. 272 de las *Tran-sacciones filosóficas*, fig. 9.

De todos estos hechos puede muy bien concluirse que la mayor parte de los grandes huesos que se han hallado en el seno de la tierra son de elefante y de hipopótamo; pero no dudo, por la comparacion inmediata de los enormes dientes de puntas romas con los de elefante y de hipopótamo, que aquellos han pertenecido á otro animal mucho mayor que estos últimos, y que la especie de tan prodigioso animal no subsiste ya en el dia.

En los elefantes que existen en la actualidad son sumamente raros los colmillos de mas allá de 7 pies de longitud: los mas largos no esceden comunmente de 6 ó 6½; y por consiguiente, el antiguo elefante á quien perteneció el colmillo de 12 pies de largo cuyos fragmentos conservamos, era un gigante en esta especie, lo mismo que aquel de quien poseemos un fémur una tercera parte mas grueso y largo que los de los elefantes ordinarios.

Esto mismo puede decirse con respecto á la espe-

las minas de carbon y de pizarra, nos demuestran que algunos de los peces y vegetales que

cie del hipopótamo. Habiendo mandado arrancar las dos muelas principales de la cabeza mayor de hipopótamo que se conserva en el Real Gabinete, las pesé y noté que la una me dió 10 onzas y la otra 9½. Practiqué en seguida igual operacion con otras dos halladas la una en la Siberia y la otra en el Canadá; y pesó la primera 2 libras y 12 onzas, y la segunda 2 libras y 2 onzas: de lo cual se deduce que aquellos antiguos hipopótamos eran prodigiosamente gigantes en comparacion de los actuales.

El ejemplo que acabamos de citar de la enorme cabeza de buey petrificada que se descubrió en las cercanias de Roma, arguye tambien que ha habido gigantes prodigiosos en esta especie: y podemos demostrarlo aun con muchos otros monumentos. Consérvanse en el Real Gabinete, 1.º una asta de hermoso color verdoso, muy lisa, bien redondeada, que es evidentemente de buey; tiene mas de 29 pulgadas de circunferencia en su base, y 49 de longitud; caben en su cavidad hasta 11½ pintas de Paris. 2.º Un hueso del interior de una asta de buey, de 7 libras de peso, siendo así que el hueso mayor de nuestros bueyes, que sostiene la asta, no pesa más que una libra. Este hueso es un regalo que hizo al Real Gabinete el señor conde de Tressan, quien á su talento superior y delicado gusto reúne vastos conocimientos de historia natural. 3.º Dos huesos del interior de las astas de un buey,

estas materias contienen son de distintas especies que las que existen actualmente (1). Por lo

unidos por medio de un pedazo del cráneo, los cuales fueron hallados á cerca de 50 pies de profundidad en las capas de turba, entre Amiens y Abbeville, y me los remitieron para el Real Gabinete: este pedazo pesa 17 libras; y por lo tanto cada hueso de la asta, separado de la porcion del cráneo, pesa por lo menos 7½. Comparando las dimensiones y el peso de estos diferentes huesos, hallé que el del buey mas corpulento que pudo encontrarse en el matadero de Paris, no tenia mas que 15 pulgadas de longitud sobre 8 de circunferencia en la base, mientras que los otros dos sacados del seno de la tierra tenían el uno 28 pulgadas de longitud sobre 14 de circunferencia en la base, y el otro mas de 31 pulgadas de longitud sobre mas de 15 de circunferencia. Todos estos ejemplos son ya mas que suficientes para demostrar que en la especie de buey, como en las del hipopótamo y elefante, ha habido gigantes prodigiosos. (*Add. Buff.*)

(1) Observarémos con Lehman, sobre este punto, que apenas se encuentran impresiones de plantas en las minas de pizarra, á escepcion de las observadas en las minas de carbon de tierra; y que por el contrario, no se hallan impresiones de pescados mas que en las pizarras cobrizas.

Se ha reparado tambien que los bancos de pizarras llenos de peces petrificados, en el condado de Mansfield, están coronados de un banco de piedras

tanto, puede creerse que la poblacion del mar por lo que toca á animales, no es mas antigua que la de la tierra en punto á vegetales: es cierto

llamadas *fétidas*, que son una especie de pizarra gris, derivada de una agua corrompida, en la cual se habian podrido los pescados antes de petrificarse. (*Leberoth: Diario económico, julio de 1752.*)

Asegura Hoffman, hablando de las pizarras, que no solo los pescados petrificados en ellas fueron criaturas vivas, sino que las capas de pizarra no son otra cosa que el depósito de una agua cenagosa que despues de haber fermentado y petrificado ya, se precipitó en capas muy delgadas.

Las pizarras de Angers, dice Guettard, presentan algunas veces impresiones de plantas y pescados que merecen tanta mayor atencion, cuanto que las plantas á las cuales son debidas aquellas impresiones, eran *fucus* de mar, y las de los pescados representan diferentes crustáceos ó animales de la clase de los cangrejos, cuyas impresiones son mas raras que las de los pescados y conchas; y añade que despues de haber consultado muchos autores que han escrito sobre los peces, los cangrejos y las langostas de mar, no ha encontrado cosa alguna semejante á las impresiones de que se trata, á no ser el *piojo* de mar que tiene con ellas cierta relacion, aunque difiere no obstante en el número de los anillos, que son trece, en vez de que los anillos de las impresiones de la pizarra son solamente siete ú ocho: las impresiones de pescados

que los monumentos y testigos que deponen por el mar son mas numerosos y evidentes; pero los que testifican por la tierra son igualmente exac-

van sembradas comunmente de materia piritosa y blanquizca. Una singularidad, que no comprende menos las pizarras de Angers que las de los demas países, es que las impresiones de pescado son tan frecuentes en las pizarras, como raras las de conchas, al paso que uvas y otras se ven escesivamente multiplicadas en las piedras de cal comunes. (Memorias de la Academia de ciencias, año de 1757, pag. 52.)

Pueden tambien suministrar e pruebas demostrativas de que todos los carbonos de tierra se componen solamente de restos de vegetales, mezclados con betun y azufre, ó mas bien con ácido vitriólico, que se percibe bastante en la combustion: vense los vegetales en gran copia en las capas superiores de las venas de carbon de tierra; y á medida que se va bajando vause palpando las diferencias de la descomposicion de estos mismos vegetales. Hay algunas especies de carbon de tierra compuesto únicamente de maderas fósiles: el que se encuentra en Santa Ines, cerca de Lons-le-Saunier, es exactamente parecido á troncos cortados de abeto, distinguiéndose muy bien en ellos las venas de cada incremento anual, como asimismo el corazon; y estos troncos solo difieren de los abetos ordinarios en que son ovalados en toda su longitud, y en que sus venas forman otras tantas elipses concéntricas. Tales fragmentos de troncos no tienen

tos, y parecen demostrar que aquellas antiguas especies de animales maritimos y de vegetales terrestres se extinguieron, ó mas bien cesaron

mas allá de un pie de circunferencia, y su corteza es muy gorda y llena de grietas como la de los abetos viejos, en lugar de que los abetos ordinarios de semejante grosor tienen siempre la corteza bastante lisa.

«En la diócesis de Mompeller encontré, dice Gensanne, muchas vetas de este mismo carbon; pero en ellas los troncos son muy gruesos, y su tejido muy semejante al de los castaños de tres á cuatro pies de circunferencia. Esta clase de fósiles, que en Francia se llaman comunmente *houille* (*ulla*), despiden en el fuego un ligero olor de asfalto, y arden y despiden llama, y forman brasas como la leña: siempre se encuentran estas ullas próximas á la superficie del terreno, y anuncian por lo comun la existencia del verdadero carbon de tierra á grandes profundidades.» (*Historia natural del Languedoque*, por Gensanne, tom. 1, pág. 20.)

Estos carbonos leñosos deben ser considerados como troncos de árboles depositados en un terreno bituminoso, á lo cual debe su calidad de carbon fósil: nunca se les encuentra mas que en dichas especies de tierras, y siempre junto á la superficie del terreno: suelen tambien formar la cabeza de las venas de un verdadero carbon; y algunos, por no haber recibido mas que muy poca sustancia bituminosa, han conservado sus matices de color de madera. «Yo los he encontrado de esta especie, dice Gensanne, en los

de multiplicarse, luego que la tierra y el mar perdieron el gran calor indispensable para su propagacion.

Cazarets, cerca de San Juan de Cucul, á cuatro leguas de Mompeller; pero por lo regular la fractura de este fósil presenta una superficie lisa y enteramente semejante á la del azabache. Hay tambien en este mismo canton, cerca de Aseras, troncos fósiles en parte transformados en verdaderas pirritas blancas ferruginosas. La materia mineral ocupa el corazon del tronco, y se distingue muy bien la sustancia leñosa, carcomida en cierto modo, y disuelta por el ácido mineralizador. (Historia natural del Languedoc, tomo 1, pág. 54.)

Confieso sorprendido al ver que á pesar de las pruebas que presenta el mismo Gensanne, que por otra parte es excelente mineralogista, atribuya el origen del carbon de tierra á la arcilla mas ó menos impregnada de betun. No solo los hechos que acabo de citar, refiriéndome al mismo, destruyen esta opinion; sino que, por los que voy á esponer verás tambien que la masa entera de todas las especies de carbon de tierra no debe atribuirse á otra causa que á los detrimientos de los vegetales mezclados de betunes.

Sin embargo, estoy muy persuadido de que Gensanne no considera estas maderas fósiles, ni la turba, ni aun la ulla, como verdaderos carbon de tierra enteramente formados; y en esto soy tambien de su dictámen. El que se encuentra cerca de Lons-le-Saunier

Como los mariscos y vegetales de aquel primer tiempo se multiplicaron de un modo prodigioso durante el largo espacio de veinte mil

fue nuevamente examinado por el señor presidente de Ruffey, sabio académico de Dijon, quien en vista de su exámen asegura que esta madera fósil se acerca mucho por su naturaleza á la de los carbon de tierra, pero que se la halla á dos ó tres pies de la superficie de la misma en una estension de dos leguas sobre cuatro ó cinco pies de espesor, y que todavia se distinguen facilmente las diferentes especies de madera de encina, ojarauzo, haya, pobo, etc.; que hay troncos gruesos y ramaje; que la corteza de los primeros se encuentra bien conservada, percibiéndose aun en ella los círculos de las savias y los golpes de la hacha; que á diversas distancias vense montones de virutas, y que por lo demás este carbon, en el cual se ha transformado la madera, es excelente para soldar el hierro; pero que con todo despide, cuando se consume, un olor fétido, y que de él se estrae alumbre. (Memorias de la Academia de Dijon, tom. 1, pág. 47.)

Cerca de la aldea llamada Beichlitz, y como á una milla de distancia de la villa de Halle, se están beneficiando dos capas compuestas de una tierra bituminosa y de madera fósil (en el pais de Hesse se encuentran muchas minas de esta especie), la cual es muy parecida á la que se halla en el lugar de Santa Ines, en el Franco-Condado, á dos leguas de Lons-le-Saunier. Esta mina está situada en el territorio de

años, y como la duracion de su vida los contaba muy limitados, todos los animales de concha, los pólipos de corales, de madreporas, de as-

Sajonia; dase con su primera capa á $3\frac{1}{2}$ toesas de profundidad, y tiene de 9 á 10 pies de espesor: para llegar á ella atraviesase una capa de arena blanca, y en seguida otra de arcilla blanca y gris que le sirve de cubierta y que tiene unos $3\frac{1}{2}$ pies de grueso; existe tambien debajo otra capa de grosor considerable, tanto de arena como de arcilla, que cubre la segunda capa de carbon, la cual solo tiene de 4 á 5 pies de espesor: hase sondeado mucho mas abajo, pero no se han encontrado otras.

•Estas capas son horizontales; pero bajan ó suben con corta diferencia como las otras capas conocidas. Consisten las de que aqui tratamos en una tierra parda, bituminosa, desmenuzable cuando está seca, y semejante á madera podrida. Descúbrese troncos de todas dimensiones, que es necesario partir con el hacha para sacarlos de la mina, donde están todavia mojados: cuando está seca esta madera quíebrase muy facilmente, y tienen un lustre sus roturas igual al que se observa en las del betun; pero se distingue en ellos toda la organizacion de la madera. No es tan abundante como la tierra, y los obreros la ponen por separado para su uso.

•Dos quintales de esta tierra bituminosa se venden á diez y ocho ó veinte sueldos de Francia. Encuéntranse tambien piritas en estas capas, y su materia es

tróites, y todos los animalillos que petrifican el agua del mar, dejaban abandonados sus despojos y sus obras á los caprichos de las aguas, á

vitriólica: adquiere todo su lustre y blanquese al aire; pero la materia bituminosa es muy poco buscada, pues no da mas que un calor débil. (*Viajes metalúrgicos de Mr. Jars.* pág. 320 y siguientes.)

Todo lo dicho probaria que esta especie de mina de madera fósil, que se halla tan cercana á la superficie de la tierra, seria efectivamente mucho mas reciente que las minas de carbon de tierra comun, casi todas mas profundas; pero esto no impide que las antiguas minas de carbon estén formadas de los restos de vegetales, puesto que en todas indistintamente se ve la sustancia leñosa y otros muchos caracteres propios tan solo de los vegetales: abundan por otra parte los ejemplos de descubrimientos de grandes masas de estas mismas maderas fósiles, en capas muy dilatadas y bajo de bancos de piedra arenisca y de rocas calcáreas. Véase lo que dejo espuesto acerca de este punto en el artículo de las *Adiciones sobre las maderas subterráneas*. No hay pues otra diferencia entre el verdadero carbon de tierra y estas maderas carbonizadas, que la mayor ó menor descomposicion, como tambien la mayor ó menor impregnacion por medio de los betunes; y el fondo de su sustancia es absolutamente el mismo, y todos deben igualmente su origen á los detrimientos de los vegetales.

Le Monnier, primer médico ordinario del Rey, y

medida que iban pereciendo: estas habrán trasportado, roto, y depositado luego estos despojos en mil y mil diversos sitios, porque en aquel tiempo fue cuando los movimientos regulados

botánico excelente, encontró en la esquita ó falsa pizarra que atraviesa una masa de carbon de tierra en Auvernia, las impresiones de muchas especies de helechos que casi todos le eran desconocidos: pareció únicamente haber reparado la impresion de las hojas de la osmunda real, de la cual dice no haber visto jamás sino una sola planta en todo el pais de la Auvernia. (*Observaciones de historia natural*, por Le Monnier. Paris, año de 1759, pág. 195.)

Seria de desear que nuestros botánicos hiciesen observaciones exactas acerca de las impresiones de las plantas en los carbonos de tierra, en las pizarras y en las esquitas; y fuera tambien de suma utilidad diseñar y grabar estas impresiones, asi como las de los crustáceos, de las conchas y de los pescados que aquellas minas contienen; porque solo en vista de tales diseños y grabados es como puede determinarse acerca de la existencia actual ó pasada de todas estas especies, y hasta sobre su antigüedad relativa. Todo lo que en el particular sabemos en el día se reduce á que son mas las desconocidas que las otras, y á que en las que se han querido referir á especies bien conocidas hanse encontrado siempre diferencias tan notables, que su comparacion no ha satisfecho plenamente. (*Add. Buff.*)

de las mareas y de los vientos empezaron á formar las capas horizontales de la superficie de la tierra con los sedimentos y el depósito de las aguas, acudiendo en seguida las corrientes á comunicar á todas las colinas y montañas de mediana elevacion sus correspondientes direcciones; de suerte, que sus ángulos salientes son siempre opuestos á los ángulos entrantes. Inútil juzgamos repetir aqui cuanto sobre el particular dejamos dicho en nuestra *Teoría de la tierra*, y contentaremos con asegurar que esta general disposicion de la superficie del globo en ángulos correspondientes, como tambien su composicion en capas horizontales ó igual y paralelamente inclinadas, demuestran con evidencia que la estructura y la forma de la superficie actual de la tierra fueron dispuestas por las aguas y producidas por sus sedimentos. Las crestas y los picos de las mas altas montañas fueron tal vez los únicos puntos donde las aguas no alcanzaron, ó donde no hicieron por lo menos sino corta mansion; y así es que el mar no ha dejado en ellos impresiones: mas no pudiendo atacar estas montañas primitivas en sus cumbres, embistiólas por sus bases; cubrió ó minó sus partes inferiores, circuyólas de nuevas materias ó taladró las bóvedas que las sostenian; con frecuencia las hizo inclinar tambien, y en

fin llevó á sus cavidades interiores las materias combustibles procedentes del detrimento de los vegetales, como asimismo las materias piritosas, bituminosas y minerales, puras ó mezcladas con tierras y sedimentos de toda especie.

La producción de las arcillas precedió, segun parece, á la de las conchas, porque la primera operacion del agua fue la de trasformar en arcillas las escorias y polvos de vidrio: por tanto, las capas de arcillas se formaron algun tiempo antes que los bancos de piedras calcáreas; y la prueba de que estos depósitos de materias arcillosas precedieron á los de las materias calcáreas, es que las rocas calcáreas se notan colocadas casi por todas partes sobre arcillas que les sirven de base. Nada siento aquí que no esté bien demostrado por la esperiencia, ó confirmado por observaciones: cualquiera podrá cerciorarse, por medio de operaciones fáciles de ejecutar, que el vidrio y el asperon en polvo se convierten á poco tiempo en arcilla, con solo estar en el agua (1), y en virtud de este conoci-

(1) Puse en una vasija de loza, dice Nadault, dos libras de asperon en polvo; llené la vasija de agua de fuente destilada, hasta que hiciese nadar el asperon á unos tres ó cuatro dedos de altura; removi en seguida el asperon por espacio de algunos minutos, y coloqué la vasija al aire libre. Despues de al-

miento he dicho en mi *Teoría de la tierra* que las arcillas no eran mas que arenas vitrificables descompuestas y podridas; y añado ahora que

gunos dias observé que sobre aquel asperon se habia formado una capa de mas de una cuarta parte de pulgada de espesor, de una tierra amarillenta muy fina, muy grasa y muy dúctil: derramé entonices por inclinacion el agua que sobrenadaba en otra vasija; y esta tierra, mas ligera que el asperon, se separó sin que partícula alguna de aquel quedase mezclada en ella. La cantidad de tierra que obtuve en esta primera locion fue tan considerable, que no era facil figurarse que en tan corto espacio de tiempo hubiese podido descomponer en tanto grado el asperon para producir tanta tierra; en vista de lo cual opiné que esta tierra debia de existir ya en el asperon y en el mismo estado en que yo la habia sacado, y que tal vez se verificaba del mismo modo una descomposicion continua del asperon en su propia mina. Despues de esto volvi á llenar la vasija de nueva agua destilada: removi otra vez el asperon durante algunos instantes, y tres dias despues vióse tambien sobre aquel mismo asperon otra capa de tierra de igual calidad que la primera, pero la mitad mas delgada. Poniendo aparte estas especies de secreciones, continué por espacio de mas de un año repitiendo la misma operacion y esperimentos, que habia empezado en el mes de abril; y la cantidad de tierra que producía el asperon fue disminuyendo poco á poco, hasta que al

el origen del ácido debe probablemente atribuirse á esta descomposicion de la arena vitrificable en el agua; porque el principio ácido de

cabo de dos meses, pasando siempre el agua de la vasija que la contenia á otra, no encontré ya sobre el asperon mas que una peliçula terrosa que no llegaba á una línea de espesor; y durante todo lo restante del año, y mientras que el asperon estuvo dentro del agua, no dejó nunca de formarse esta peliçula en el espacio de dos ó tres dias, sin aumentar ni disminuir, á no ser cuando ocurrían heladas, pues tenia entonces que poner á cubierto la vasija, por parecerme que la descomposicion del asperon se efectuaba con algo mayor lentitud. Algua tiempo después de permanecer este asperon en el agua, noté grande cantidad de particulas brillantes y plateadas, como las del talco, que no estaban allí antes, y figureme ser aquel su primer estado de descomposicion; que sus moléculas, formadas de muchas capas pequeñas, se esfoliaban, como lo habia ya observado con el vidrio en ciertas circunstancias; y que estas particulas se atenuaban en seguida poco á poco dentro del agua, hasta que reduciéndose tanto que no tenían ya bastante superficie para reflejar la luz, adquirían la forma y las propiedades de una verdadera tierra. Reuní pues y puse aparte todas las secreciones terrosas que produjeron las dos libras de asperon durante el espacio de un año; y luego que esta tierra estuvo perfectamente seca, pesaba unas cinco

la arcilla puede ser considerado como una combinacion de tierra vitrificable con el fuego, el aire y el agua; siendo este mismo principio

onzas. Pesé tambien el asperon después de haberlo secado, y hallé que habia disminuido de peso en la misma proporcion, de suerte que habia sido descompuesta algo mas de su sexta parte. Toda esta tierra era por lo demás de igual calidad, y las últimas secreciones tan grasas y dúctiles como las primeras, y siempre de un color amarillo que tiraba á anaranjado; pero como descubrí tambien en ella algunas particulas brillantes, y varias moléculas de asperon que no se habian enteramente descompuesto, volví á meter esta tierra en agua, en una vasija de vidrio, y dejéla espuesta al aire libre, sin removerla, durante todo un verano, con solo la precaucion de ir sucesivamente añadiendo agua á medida que se iba evaporando: un mes después empezó esta agua á corromperse, y volvióse verdosa y de mal olor: la tierra parecia tambien en estado de fermentacion ó de putrefaccion, porque aparecian una multitud de ampollitas de aire; y aun cuando habia conservado en su superficie su color amarillento, el que tenia en el fondo de la vasija era pardo, é iba estendiéndose de dia en dia y pareciendo mas subido, por manera que á fines del verano se habia ya vuelto esta tierra absolutamente negra. Dejé que el agua se evaporase, sin añadir ya mas en la vasija; y estrayendo de ella la tierra, que se parecia mucho á la arcilla gris cuando

ácido la causa primera de la ductilidad de la arcilla y de todas las demas materias, sin exceptuar ni aun los betunes, los aceites y las grasas, que ni son dúctiles ni comunican ductilidad á las demas materias sino por los ácidos que contienen.

Despues de la caída y establecimiento de las aguas hirvientes sobre la superficie del globo, la mayor parte de las escorias de vidrio que la cubrian enteramente, fueron por consiguiente

húmeda, la hice secar al calor del fuego, y luego de calentada me pareció que exhalaba una especie de olor sulfúreo; pero lo que mas me sorprendió fue que á proporción que se iba secando, se desvanecía algo el color negro, en terminos que pronto llegó á ser tan blanca como la mas blanca arcilla; de lo cual puede inferirse que alguna materia volátil le comunicaba aquel color pardo, pues los espíritus ácidos no hicieron la menor impresion en esta tierra, y habiéndola espuesto á un grado de calor muy fuerte, no se caldeó como la arcilla gris, sino que conservó su blancura, de suerte que casi no puede dudarse que esta materia que produjo el asperon, atenuándose y descomponiéndose en el agua, es una verdadera arcilla blanca. (Nota comunicada á Buffon por Nadault, corresponsal de la Academia de ciencias, y antiguo abogado general de la Contaduría mayor de Dijon.) (*Add. Buff.*)

convertidas en breve en arcillas: todos los movimientos del mar contribuyeron á la pronta formacion de estas últimas, moviendo y trasportando las escorias y los polvos de vidrio que encontraba, y forzándolos á prestarse en todos sentidos á la accion del agua; y á poco de haberse formado las arcillas por el concurso y la impresion del agua fueron sucesivamente trasportadas y depositadas sobre la roca primitiva del globo, esto es, sobre la masa sólida de materias vitrificables que les sirve de asiento, y que por su firme consistencia y dureza habia resistido á esta misma accion del agua.

La descomposicion de los polvos y arenas vitrificables, y la produccion de las arcillas, verificáronse tanto mas pronto, quanto que el agua era mas caliente, y continuaron verificándose y se verifican aun en el dia, pero con mas lentitud y en mucho menor cantidad: porque aunque las arcillas se presentan cubriendo por todas partes el globo; aunque estas capas de arcillas cuentan frecuentemente ciento y aun doscientos pies de espesor; y aunque las rocas de piedras calcáreas, y todas las colinas compuestas de las mismas apoyanse por lo comun en capas arcillosas, se encuentran no obstante algunas veces encima de tales capas arenas vitrificables que no fueron convertidas y conservan el carácter de

su origen primitivo. Existen tambien arenas vitrificables en la superficie de la tierra y en el fondo de los mares; pero la formacion de estas arenas que se ven en lo exterior es de data mucho mas reciente que la formacion de las otras arenas de igual naturaleza halladas á grandes profundidades debajo de las arcillas; porque estas arenas de la superficie de la tierra no son mas que detritos de los granitos, de los asperones y de la roca vítrea, cuyas masas forman los núcleos y las cumbres de las montañas, de las cuales las lluvias, los hielos y demas agentes exteriores desprendieron y desprenden aun algunas pequeñas porciones que acarrear las corrientes de las aguas y depositan sobre la superficie de la tierra; por lo que debe mirarse como muy reciente, en comparacion de la otra, esta produccion de arenas vitrificables que existen en el fondo del mar ó que observamos en la superficie de la tierra.

Así, las arcillas y el ácido que estas arenas contienen fueron producidos poco tiempo despues del establecimiento de las aguas, y con poca anterioridad al nacimiento de las conchas, pues contienen estas mismas arcillas infinidad de belemnitas, piedras lenticulares, cuernos de Amon, y otras muestras de aquellas especies perdidas de las cuales no se encuentran en parte

alguna análogos vivientes. Yo mismo hallé en una escavacion que mandé practicar, hasta cerca de sesenta pies de profundidad, en la parte mas baja de un vallecito (1), compuesto todo de arcilla y cuyas inmediatas colinas eran tambien de esta materia hasta á mas de 90 pies de elevacion, belemnitas de mas de 9 pulgadas de largo sobre 1 de diámetro; y entre ellas habia algunas asidas á una parte chata y delgada como el casco de los crustáceos. Descubri tambien en aquel sitio gran número de cuernos de Amon piritosos y bronceados, y millares de piedras lenticulares. Estos antiguos despojos hallábanse enterrados en la arcilla á 150 pies de profundidad; porque aun cuando la escavacion no penetró á mas que á unos 60 pies en esta arcilla en medio del valle, es evidente que su espesor fue originariamente de 150 pies, respecto á que las capas se elevan por ambos lados á mas de 90 sobre el nivel de este valle; lo cual me fue confirmado por la correspondencia que guardan estas capas y por la de los bancos de piedras calcáreas que las sobrepujan de cada lado del valle. Estos bancos calcáreos tienen 63 pies de espesor, y sus diferentes capas se corresponden

(1) Este vallecito es muy vecino de la villa de Montbard, en el mediodía de la Francia.

con toda exactitud y están colocadas horizontalmente á la misma altura sobre la inmensa capa de arcilla que les sirve de base, prolongándose por debajo de las colinas calcáreas de toda aquella comarca.

El tiempo de la formación de las arcillas sucedió pues inmediatamente al del establecimiento de las aguas; el de la formación de las primeras conchas debe fijarse á algunos siglos despues; y el del acarreo de sus despojos siguió casi luego despues, sin que mediase mas intervalo que el establecido por la naturaleza entre el nacimiento y la muerte de aquellos animales de concha. Como la impresion del agua convertia cada dia en arcillas las arenas vitrificables, y como su movimiento las trasladaba de un punto á otro, iba arrastrando al mismo tiempo las conchas y demas despojos y escombros de las producciones marinas; y depositándolo todo á manera de sedimentos, formó desde luego las capas de arcilla en que encontramos ahora estos monumentos que son los mas antiguos de la naturaleza organizada, y cuyos modelos han desaparecido. No se infiera de aqui que no existan tambien en las arcillas varias conchas cuyo origen no es de mucho tan antiguo, y aun algunas especies que pueden compararse con las de nuestros mares, y mejor aun con las de los mares meridionales;

pero esto no se opone á lo que dejamos espuesto, porque es sabido que el agua no cesa de convertir en arcillas cuantas escorias de vidrio y arenas vitrificables se presentan á su accion. El agua formó pues las arcillas en considerable cantidad, desde el instante mismo en que se apoderó de la superficie de la tierra, y siguió y sigue todavia produciendo el mismo efecto; porque el mar acarrea en el dia estos limos con los despojos de las conchas que viven actualmente, del mismo modo que acarrea en otro tiempo estos mismos limos con los despojos de las conchas que en aquel entonces existian.

La formación de las esquitas, de las pizarras, de los carbones de tierra y de las materias bituminosas, data igual fecha á corta diferencia; pues estas materias se encuentran por lo comun en las arcillas á grandes profundidades, y hasta parece precedieron al establecimiento local de las últimas capas de arcillas; porque debajo de 150 pies de esta materia, cuyas capas contenian belemnitas, cuernos de Amón y otros restos de las conchas mas antiguas, hallé materias carbonosas e inflamables, sabiendose además que la mayor parte de las minas de carbon de tierra están mas ó menos superadas de capas de tierra arcillosa. En estas tierras pues es donde en mi concepto deben buscarse las venas de di-

cho carbon, cuya formacion remonta á mayor antigüedad que las capas exteriores de las tierras arcillosas que las coronan; y la prueba de ello es que las venas de dichos carbones están inclinadas casi siempre, mientras que las de las arcillas, como todas las demas capas exteriores del globo, son por lo común horizontales. De aquí se deduce que estas últimas se formaron con el sedimento de las aguas que fue colocándose á nivel sobre una base horizontal, al paso que las otras, puesto que están inclinadas, fueron trasportadas al parecer por alguna corriente sobre un terreno inclinado. Estas venas de carbon, compuestas todas de vegetales mezclados con mas ó menos betun, deben su origen á los primeros vegetales que formó la tierra; y todas las partes del globo mas elevadas que las aguas produjeron, desde los primeros tiempos, infinidad de plantas y de árboles de toda especie, que arrastrados por las aguas y formaron depósitos de materias vegetales en un sin número de puntos: y como los betunes y otros aceites terrestres proceden, segun parece, de sustancias vegetales y animales; como el ácido proviene al mismo tiempo de la descomposicion de la arena vitrificable por medio del fuego, del aire y del agua; y como en fin el ácido entra en la composicion

de los betunes, los cuales pueden formarse con un aceite vegetal y un poco de ácido, se deja conocer que las aguas se mezclaron desde luego con estos betunes é impregnáronse de ellos para siempre; y como estas mismas aguas arrebatában inmediatamente los árboles y las demas materias vegetales procedentes de las alturas, dichas materias vegetales siguieron mezclándose con los betunes ya formados de los residuos de los primeros vegetales, y el mar con su movimiento y corrientes las removiò, y las llevó y depositó sobre las eminencias de arcilla que habia formado anteriormente.

Las capas de pizarras, que tambien contienen vegetales y aun pescados, proceden de la misma materia, de lo cual pueden citarse ejemplos que están, por decirlo así, á nuestra vista. Los pizarrales y las minas de carbon fueron cubiertos en seguida por otras capas de tierras arcillosas que el mar depositó en tiempos posteriores; y hasta hubo intervalos considerables y alternativos de movimiento entre el establecimiento de las diferentes capas de carbon en un mismo terreno; porque muy á menudo se percibe debajo de la primera capa de carbon una vena de arcilla ó de otra tierra, que sigue la misma inclinacion; despues, y bastante comunmente, otra capa de carbon inclinada como la primera; y con frecuen-

cia tambien otra tercera, separadas igualmente una de otra por venas de tierra, y aun á veces por bancos de piedra calcárea, como en las minas de carbon del Hainaut. No hay pues que dudar que las capas mas bajas de carbon fueron producidas las primeras por materias vegetales llevadas allí por las aguas; y cuando el primer depósito de donde estráia el mar estas materias quedaba enteramente agotado, seguía este transportando al mismo sitio con su movimiento las tierras ó las demas materias existentes al rededor de aquel depósito; y estas tierras son las que forman en el dia la vena intermedia entre las dos capas de carbon: lo cual supone que el agua acarrea en seguida de algun otro depósito materias vegetales para formar la segunda capa. Entiendo aqui por capas la vena entera de carbon tomada en todo su espesor, y no las pequeñas capas ú hojas de que la sustancia misma del carbon está compuesta, y que con frecuencia son sumamente delgadas: estas hojas, siempre paralelas entre sí, son las que demuestran que aquellas masas de carbon se formaron y fueron depositadas allí por el sedimento y hasta por la destilacion de las aguas impregnadas de betun; y esta misma forma de hojas observase tambien en los carbones nuevos cuyas capas se forman por destilacion á espensas de las capas mas an-

tiguas. De esta manera, las hojas del carbon de tierra adquirieron su forma por dos causas combinadas, á saber: el depósito siempre horizontal del agua, y la disposicion de las materias vegetales que propenden á formar hojas (1). Por lo demás, lo que prueba evidentemente que la sustancia de estos carbones no es mas que un conjunto de restos de vegetales unidos entre sí por medio de betunes, son los troncos de árboles, que se hallan enteros las mas veces, y los detritos conocidos de otros vegetales.

Lo que tal vez pudiera parecer difícil de concebir, es la inmensa cantidad de restos de vegetales que supone la composicion de estas minas, porque todas tienen escesoivo espesor, se prolongan mucho, y se descubren en una infinidad de sitios: pero si se considera la produccion quizás aun mucho mayor que se hizo de vegetales durante veinte ó veinte y cinco mil años; y si se reflexiona al mismo tiempo que no estando creado el hombre todavia, no habia destruccion alguna de vegetales por el fuego, conven-tráse en que no podian menos de ser arrebatados estos por las aguas, y de formar en mil diversos puntos

(1) Véase el experimento que hizo Morveau sobre una concrecion blanca que se convirtió en carbon de tierra negro y laminar.

capas muy estensas de materia vegetal. Fácil es formarnos idea en pequeño de lo que aconteció entonces en grande, si fijamos la atención en la enorme cantidad de árboles corpulentísimos que muchos ríos caudalosos, tales como el Misisipi, acarrear constantemente al mar, cuyo número es tan prodigioso, que impide á veces la navegación del río; y esto puede tambien aplicarse al de las Amazonas y á la mayor parte de los grandes ríos de los continentes desiertos ó mal poblados. Es pues de creer, segun esta comparación, que hallándose todas las tierras que estaban elevadas sobre las aguas cubiertas desde el principio de árboles y otros vegetales que no eran destruidos sino por su estremada vejez, verificáronse en este largo periodo de tiempo transportes sucesivos de todos estos vegetales y de sus detrimentos, que las corrientes trasladaban de lo alto de las montañas á los mares. Las mismas comarcas inhabitadas de América nos suministran de ello un ejemplo muy patente: existen en la Guayana selvas de lataneros de muchas leguas de estension en medio de aquellas vastas lagunas, llamadas *sábanas anegadas*, que pueden considerarse como apéndices del mar, y cuyos árboles despues de consumidos por la vejez son llevados por el movimiento de las aguas. Los bosques mas distantes del mar, que cubren to-

das las alturas del interior del país, no tanto están poblados de árboles robustos y vigorosos, cuanto sembrados de árboles decrepitos y casi ya podridos. Los viajeros precisados á pasar la noche en medio de aquellas selvas, reconocen antes el sitio que han escogido para su albergue, procurando elegirle rodeado de árboles sólidos, por el fundado temor de que se desplome alguno carcomido y les oprima y mate tal vez con su peso mientras duermen. La caída de estos árboles es muy frecuente: una sola ráfaga hace las mas veces un destrozo tan considerable, que se oye el estruendo á larguissimas distancias. Al caer estos árboles rodando por las montañas, derriban otra grande porcion de los que encuentran á su paso, y todos llegan juntos á los llanos, donde acaban de consumirse y forman nuevas capas de tierra vegetal, ó bien, conducidos por las corrientes á los mares mas vecinos, van á formar á lo lejos nuevas capas de carbon fósil.

Los detrimentos de las sustancias vegetales son pues los primeros fondos de las minas de carbon: son, por decirlo así, unos tesoros que parece ha acumulado la naturaleza de antemano para las necesidades futuras de las grandes poblaciones. Cuanto mas lleguen á multiplicarse los hombres, mas se disminuirán las selvas; y no pudiendo suministrar estas ya lo necesario

para su consumo, tendrán que recurrir á esos inmensos depósitos de materias combustibles, cuyo uso llegará á hacerse tanto mas indispensable, cuanto que el globo se habrá ya enfriado mucho mas: sin embargo, nunca llegarán á agotarlos, porque una sola de estas minas contiene tal vez mas materia combustible, que todas las selvas juntas de la comarca mas dilatada.

La pizarra, que debe considerarse como arcilla endurecida, está formada por capas que contienen igualmente betunes y vegetales, aunque en mayor ó menor cantidad, y muchas veces tambien conchas, crustáceos y pescados que no pueden referirse á especie alguna conocida. Cuenta por consiguiente una misma fecha el origen de los carbones y pizarras, diferenciándose solamente estas dos clases de materias en que los vegetales componen la mayor parte de la sustancia de los carbones de tierra, en vez de que el fondo de la sustancia de la pizarra es el mismo que el de las arcillas, y que los vegetales y pescados parece se encuentran solo accidentalmente y en número bastante limitado; pero ambas contienen betun, y están formadas por hojas ó por capas muy delgadas y siempre paralelas entre sí; lo cual prueba claramente que fueron de igual manera producidas por los sedimentos sucesivos de una agua mansa, cuyas os-

cilaciones eran perfectamente arregladas, así como lo son las de nuestras mareas, ó de las corrientes constantes de las aguas.

Reasumiendo ahora por un instante cuanto dejo espuesto, preséntase evidente que la masa del globo terrestre, compuesta de vidrio en fusión, no presentaba en un principio mas que las hinchazones y cavidades irregulares que se forman en la superficie de cualquiera materia derretida por el fuego, cuyas partes se comprimen en fuerza del enfriamiento. En esta época y mientras el enfriamiento iba progresando, se separaron los elementos, se liquidaron y sublimaron las sustancias metálicas y minerales, y ocuparon las cavidades de las tierras elevadas y las hendiduras perpendiculares de las montañas; porque siendo estas puntas avanzadas sobre la superficie del globo las primeras que se enfriaron, ofrecieron tambien á los elementos esteriores las primeras hendiduras producidas por la compresion de la materia que se enfriaba. Los metales y minerales se derramaron en fuerza de la sublimacion, ó fueron depositados por las aguas, en todas aquellas hendiduras; y de ahí es que casi todos se encuentran en las montañas elevadas, mientras que en las tierras bajas descubrense solamente algunas minas de nueva construccion. Poco despues se formaron las ar-

cillas, nacieron las primeras conchas y vegetales, y á medida que iban pereciendo producianse con los despojos y detrimientos de las conchas las piedras calcáreas, y con los de los vegetales los betunes y carbones. Al mismo tiempo organizaron tambien las aguas con su movimiento y sedimentos la superficie entera de la tierra en capas horizontales; y las corrientes de estas mismas aguas le comunicaron en seguida su forma exterior en ángulos salientes y entrantes. No es mucho pues que fijemos, como tiempo indispensable para todas estas grandiosas operaciones, veinte mil años desde el nacimiento de las primeras conchas y de los primeros vegetales, que multiplicaron mucho y eran ya numerosísimos á los cuarenta y cinco mil años de la formacion de la tierra; y como las aguas, que en un principio llegaron á prodigiosa altura, descendieron sucesivamente abandonando las tierras que cubrian, presentaron entonces estas tierras una superficie enteramente sembrada de producciones marinas.

La mansion que hicieron las aguas sobre nuestros continentes debió de ser sumamente larga en consideracion á la inmensa copia de producciones marinas que se hallan esparcidas por todos los puntos de la tierra, y hasta á grandes profundidades y en sitios muy elevados; y si

añadimos á este tiempo, ya tan considerable, el necesario para que estas mismas producciones fuesen deshechas, reducidas á polvo y trasportadas por el movimiento de las aguas, á fin de formar en seguida los mármoles, las piedras calcáreas y las gredas, tendremos que esta larga serie de siglos, esta duracion de veinte mil años es cortísima para la sucesion de los efectos que todos estos monumentos atestiguan.

Porque es necesario representarse aquí la marcha que sigue la naturaleza, y recordar tambien la idea de los medios de que se vale. Las moléculas orgánicas vivas existieron desde que los elementos de un calor suave pudieron incorporarse con las sustancias que componen los cuerpos organizados, y estas produjeron en las partes elevadas del globo infinidad de vegetales, y en las aguas un sin número de conchas, crustaceos y pescados, que se multiplicaron muy pronto por medio de la generacion. Esta multiplicacion de vegetales y de conchas, por rápida que se suponga, no pudo verificarse sino en gran número de siglos, supuesto que produjo volúmenes tan prodigiosos como lo son los de sus detrimientos: y en efecto, para juzgar bien de lo pasado es menester atender á lo presente. Véase, por ejemplo, el número de años que se necesitan para que algunas ostras amontonadas en

diferentes puntos del mar se multipliquen en ellos en cantidad suficiente para formar como una especie de roca. ¿Y no fueron tambien necesarios muchos siglos para la produccion de toda la materia calcárea de la superficie del globo? ¿Y podemos dispensarnos de admitir no solo siglos, sino tambien siglos de siglos para que estas producciones marinas se redujesen á polvo y fuesen trasportadas y depositadas por las aguas, á fin de poder formar las gredas, las margas, los mármoles y las piedras calcáreas? ¿Y qué de siglos se necesitan admitir tambien para que estas mismas materias calcáreas depositadas nuevamente por las aguas se hayan desprendido de su humedad superflua, y secado y endurecido después hasta el punto en que se las ve ahora y de mucho tiempo á esta parte!

Como el globo terrestre no es una esfera perfecta, sino mas abultado por el ecuador que por los polos, y como la accion del sol es tambien mucho mayor en los climas meridionales, resulta que las comarcas polares se enfriaron antes que las del ecuador. Asi, estas partes polares de la tierra debieron de ser las primeras que recibieron las aguas y las materias volátiles caidas de la atmosfera; el resto de tales aguas y materias inundaria en seguida los climas que llamamos *templados*; y por fin, las tierras del ecuador son

las que últimamente debieron ser anegadas. En efecto, preciso fue que trascurriesen muchos siglos antes que las partes del ecuador se hallasen suficientemente tibias para poder recibir las aguas; y por consiguiente, el equilibrio y hasta la ocupacion de los mares tardó mucho en establecerse, y las primeras inundaciones procedieron de los polos. Pero ya hemos indicado (1) que todos los continentes terrestres están terminados en punta hácia las regiones australes; lo cual nos manifiesta que las aguas vinieron en mayor cantidad del polo austral que del boreal, de donde no podian hacer mas que refluir, pero no llegar, por lo menos con tanta fuerza; sin lo cual hubieran tomado los continentes una forma enteramente distinta de la que nos presentan ahora, es decir, se hubieran ensanchado hácia la parte austral, en lugar de comprimirse. Las comarcas del polo austral debieron enfriarse efectivamente mas pronto que las del boreal, y por lo mismo recibir antes las aguas de la atmosfera, en atencion á que el sol se detiene algo menos en este hemisferio austral que en el boreal; y esta causa me parece suficiente para determinar el primer movimiento de las aguas, y perpetuarlo

(1) Véase *Teoría de la tierra*, tomo 1, artículo *Geografía*.

en seguida por espacio muy prolongado, en términos que hubiese podido aguzar las puntas de todos los continentes terrestres.

Por otra parte, es indudable que los dos continentes no estaban aun separados por nuestro norte, y que su separacion no tuvo lugar sino mucho tiempo despues del establecimiento de la naturaleza viva en nuestros climas septentrionales, puesto que los elefantes han existido al mismo tiempo en la Siberia y en el Canadá; lo cual arguye convincentemente la continuidad del Asia ó de la Europa con la América, mientras que por el contrario parece igualmente cierto que el Africa estaba ya separada, desde los primeros tiempos, de la América meridional, respecto á que no se ha hallado en esta parte del nuevo Mundo ni un solo animal del antiguo continente, ni despojo alguno que pueda indicar haber existido en otro tiempo. Parece que los elefantes á quienes pertenecieron los huesos hallados en la América septentrional, quedaron confinados en este punto, sin haber salvado las altas montañas al sur del istmo de Panamá, ni penetrado jamás en las vastas comarcas de la América meridional; pero es mas cierto aun que los mares que separan el Africa de la América existian ya antes del nacimiento de los elefantes en Africa, porque si estos dos continentes hu-

biesen estado contiguos, verianse en el Brasil los animales de Guinea, y hubiéranse descubierto despojos de estos animales en la América meridional; así como se encuentran en las tierras de la septentrional.

Desde el origen, pues, y en el principio de la naturaleza viva, las tierras mas elevadas del globo y las partes de nuestro norte fueron las primeras pobladas de diversas especies de animales terrestres á quienes es propicio el gran calor, quedando las regiones del ecuador por mucho tiempo desiertas y aun áridas y sin mares. Las tierras altas de la Siberia, de la Tartaria y de otras muchas comarcas del Asia, todas las de Europa que forman la cordillera de las montañas de Galicia, de los Pirineos, de la Auvernia, de los Alpes, del Apenino, de Sicilia, de la Grecia y de la Macedonia, así como tambien los montes Rifeos, Rinicos, etc., son los primeros puntos del globo que fueron habitados, y fueron hasta por espacio de muchos siglos, mientras que todas las tierras mas bajas se hallaban todavía cubiertas por las aguas. ®

Durante esta larga mansion del mar sobre nuestras tierras, los sedimentos y los depósitos de las aguas fueron formando las capas horizontales de la tierra, á saber, las inferiores de arcillas, y las superiores de piedras calcáreas. Den-

tro del mar mismo fue donde se obró la petrificación de los mármoles y de las piedras: estas materias, blandas en un principio, fueron depositadas sucesivamente unas sobre otras á medida que las aguas las traian y las dejaban caer en forma de sedimentos; fueron despues endureciéndose por la fuerza de la afinidad de sus partes constituyentes; y formaron en fin todas las masas de rocas calcareas compuestas de capas horizontales ó igualmente inclinadas, como lo están todas las materias depositadas por las aguas.

En los primeros tiempos de este mismo período de duracion se formaron los depósitos de arcillas donde se notan tambien restos de las antiguas conchas; pero estos mariscos no eran los únicos animales que existian á la sazón en el mar; porque además de ellos divisanse asimismo en aquellas arcillas restos de crustáceos, de erizos de mar y vértebras de estrellas marinas; y en las pizarras, que no son mas que arcillas endurecidas y mezcladas con algo de betún, se observan, como en las esquitas, impresiones enteras y perfectamente conservadas de plantas, de crustáceos y de pescados de diferentes tamaños: en fin, en las mineras de carbon de tierra la masa entera de carboa parece estar compuesta solamente de restos de vegetales. Estos restos de

animales y de plantas son pues los mas antiguos monumentos de la naturaleza viva, y las primeras producciones organizadas tanto del mar como de la tierra.

Las regiones septentrionales y las partes mas elevadas del globo, especialmente las cimas de las montañas que acabamos de mencionar cuya mayor parte no presentan en el día mas que un aspecto árido y cumbres esteriles, fueron tierras en otro tiempo fecundas y las primeras donde se manifestó la naturaleza; porque habiéndose enfriado estas partes del globo mucho antes que las tierras mas bajas ó mas próximas al ecuador, deben tambien haber sido las primeras que recibieron las aguas de la atmósfera y cuantas materias podian contribuir á fecundarlas. Por tanto, es de presumir que antes del establecimiento fijo de los mares todas las partes de la tierra que se hallaban sobre el nivel de las aguas fueron fecundadas, y debieron de producir desde entonces y en aquel mismo tiempo las plantas cuyas impresiones encontramos en el día en las pizarras, y todas las sustancias vegetales que componen el carbon de tierra.

Varios monumentos nos indican tambien que en aquel mismo tiempo en que el mar cubria nuestras tierras, y mientras que con los detrimientos de sus producciones iban formándose los

bancos calcáreos de nuestras colinas, se desprendia gran cantidad de sustancias vitrificables, las cuales acudian por aluvion, esto es, por el trasporte de las aguas, á llenar las hendiduras y demas intervalos que las masas calcáreas dejaban entre sí. Estas hendiduras perpendiculares, ó ligeramente inclinadas en los bancos calcáreos, formáronse por la compresion de dichas materias calcáreas, á medida que se iban secando y endureciendo, del mismo modo que se formaron anteriormente las primeras hendiduras perpendiculares en las montañas vitrificables producidas por el fuego, cuando se comprimieron estas materias en fuerza de su consolidacion. Las lluvias, los vientos y otros agentes exteriores habian ya desprendido de aquellas masas vitrificables gran cantidad de pequeños fragmentos que las aguas trasportaban á diferentes puntos. Buscando en cierta ocasion algunas minas de hierro en colinas de piedra calcárea, encontré muchas grietas y una porcion de cavidades llenas todas de hierro en granos, mezclado con arenas vitrificables y pedernales pequeños y redondos. Estos sacos ó nidos de mina de hierro no se prolongan horizontalmente, sino que bajan de un modo perpendicular, y están todos situados en la cresta mas elevada de las colinas calcáreas (1). Exa-

(1) Puedo tambien citar aqui las minas de hierro

miné mas de un centenar de estos sacos, y hallé ocho principales y muy considerables en la sola estension de terreno inmediato á mis fraguas, á una ó dos leguas de distancia: todas estas minas contenian granos bastante diminutos y mas ó menos mezclados de arena vitrificable y de pequeños pedernales. Mandé luego explotar cinco minas de estas para el consumo de mis fraguas, y unas tuvieron que escavarse hasta la profundidad de cincuenta ó de sesenta pies, y otras hasta la de ciento cincuenta y cinco: todas están situadas igualmente en las hendiduras de las rocas calcáreas, y en toda aquella comarca no se descubre ni roca vitrificable, ni cuarzo, ni asperon, ni pedernales, ni granitos; por manera, que aquellas minas de hierro, que son de granos mas ó menos gruesos, y que están todas mas ó menos mezcladas de arena vitrificable y de pequeños pedernales, no pudieron formarse en las materias calcáreas de que se hallan cercadas por todas partes como entre dos paredes, resultando de ahí haber sido trasportadas de lejos por el movimiento de las aguas, que las depositarian al mismo tiempo que depositaban las arcillas y en piedra que se encuentran en la Champaña, las cuales están como en un saco entre las rocas calcáreas, y en direcciones ó inclinaciones diferentes, perpendiculares á oblicuas.

los demas sedimentos; porque estos sacos ó depósitos de mina de hierro en grano vense todos superados ó acompañados lateralmente de una especie de tierra limosa y rojiza, mas fácil de amasarse, y mas pura y fina que la arcilla comun. Parece tambien que esta tierra limosa, mas ó menos cargada del tinte rojo que comunica el hierro á la tierra, es la antigua matriz de aquellas minas de hierro; y que en la misma tierra es donde debieron formarse los granos metálicos antes de ser trasportados. Dichas minas, aunque situadas en colinas enteramente calcáreas, no contienen caseajo alguno de esta misma naturaleza, advirtiéndose únicamente, á medida que se descende, algunas masas aisladas de aquellas piedras calcáreas, á cuyo alrededor dan vuelta las venas de la mina, acompañadas siempre de la tierra roja, que con frecuencia cruza aquellas venas, ó se adhiere á las paredes de las rocas calcáreas que la contienen. Y lo que incontestablemente prueba que estos depósitos de minas deben su formación al movimiento de las aguas, es que despues de haber vaciado las hendiduras y cavidades que los comprenden, vese sin que queja lugar á la menor duda, que las paredes de estas grietas fueron gastadas y aun pulidas por el agua, y que esta por consiguiente las ocupó y bañó durante un espacio de tiempo

bastante dilatado antes de depositar en ellas la mina de hierro, los pequeños pedernales, la arena vitrificable y la tierra limosa de que están llenas actualmente; y no es posible creer que los granos de hierro se hayan formado en esta tierra limosa posteriormente á su depósito en aquellas hendiduras; porque esta idea está en oposicion con la circunstancia de que la cantidad de minas de hierro parece exceder de mucho á la de la tierra limosa. Los granos de esta sustancia metálica fueron formados todos, á la verdad, en esta tierra, producida por el residuo de las materias animales y vegetales, en el cual demostramos la producción del hierro en granos; pero esto se realizó antes de haber sido trasportada y depositada en las hendiduras de las rocas. La tierra limosa, los granos de hierro, la arena vitrificable y los pequeños pedernales fueron acarreados y depositados juntos; y si se formaron despues granos de hierro en esta tierra, solo pudo ser en pequeña cantidad. Yo he extraido de cada una de estas minas algunos millares de toneles; y sin haber calculado exactamente la cantidad de tierra limosa remanente en estas mismas cavidades, he visto que era mucho menos considerable que la de mina de hierro que se encontraba en cada una.

Lo que prueba además que estas minas ap

hierro en grano fueron todas llevadas por el movimiento de las aguas, es que en aquel mismo eanton, y como á tres leguas de distancia, existe cierta estension de tierra que forma una pequeña llanura sobre colinas calcáreas, tan elevadas como las que acabo de mencionar, en cuyo terreno se encuentra gran cantidad de mina de hierro en grano, aunque mezclada y situada de modo muy diferente; pues en vez de ocupar las hendiduras perpendiculares y las cavidades interiores de las rocas calcáreas, en vez de formar uno ó muchos sacos perpendiculares, está dispuesta por el contrario esta mina en forma de sábana, esto es, en capas horizontales como todos los otros sedimentos de las aguas; en vez de internarse profundamente como las primeras, se prolonga casi por la superficie del terreno con algunos pies de espesor; y en vez de estar mezclada de pedernales y arenas vitrificables, no reúne mas que cascajo y arenas calcáreas. Esta mina presenta además un fenómeno notable, á saber, prodigioso número de cuernos de Amon y otros antiguos mariscos; de modo, que parece no contener toda la mina otra cosa, siendo así que en las otras ocho de que he hablado mas arriba no se descubre el menor vestigio de mariscos, ni fragmento, ni indicio alguno del género calcáreo, no obstante hallarse encerradas

entre masas de piedras enteramente calcáreas. Esta otra mina, que contiene un número tan prodigioso de restos de conchas marinas, aun de las mas antiguas, habrá sido sin duda trasportada, con todos los restos de mariscos, por el movimiento de las aguas, y depositada en forma de sedimentos en capas horizontales; y los granos de hierro que en ella existen, y que son aun mucho mas pequeños que los de las primeras minas mezcladas de pedernales, habrán ido juntos con aquellas mismas conchas. De esta manera, el transporte de todas estas materias y el depósito de estas minas de hierro en granos verificáronse por aluvion y al mismo tiempo á corta diferencia, esto es, cuando los mares cubrian aun uestras colinas calcáreas.

Así es que la cima de estas colinas, y aun las colinas mismas, distan mucho de presentar ahora el aspecto que tenían al retirarse las aguas. Apenas se ha conservado su figura primitiva; sus ángulos entrantes y salientes son en el dia mas obtusos, sus pendientes menos rápidas, y sus cumbres mas bajas y mas nevadas; las lluvias han arrancado y trasportado las tierras; las colinas han bajado en consecuencia poco á poco, y los valles han ido llenándose con todas estas tierras que acarreaban las aguas de las lluvias ó la fuerza de las corrientes. Formémonos idea de

cual debió ser en otro tiempo la forma del terreno de Paris y de sus inmediaciones : vemos por una parte sobre las colinas de Vaugirard hasta Sevre, canteras de piedras calcáreas llenas de mariscos petrificados; y por otra, hácia Montmartre, colinas de yeso y de materias arcillosas. Estas colinas que se elevaban sobre el Sena á igual altura poco mas ó menos, hállanse reducidas en el dia á muy mediana elevacion; pero en el fondo de los pozos abiertos en Bictre y en la Escuela militar se han descubierto maderas elaboradas por manos de hombres á ochenta y nueve pies de profundidad; de lo que se infiere que este valle del Sena se ha rellenado de mas de ochenta y nueve pies solo desde la existencia de los hombres : y ¿quien sabe de cuántos han disminuido las colinas adyacentes en este mismo tiempo por efecto de las lluvias, y cuál era el espesor de las tierras que entonces las cubrian? Todo esto puede referirse tambien á las demas colinas y valles; de los cuales las primeras serian quizá doblemente mas elevadas, y estos doblemente mas profundos al tiempo de retirarse las aguas. Está asimismo demostrado que las montañas van bajando aun cada dia, y que los valles van llenándose casi en la misma proporcion : sin embargo, la disminucion que hacen al presente las montañas es mas lenta y

casi insensible, al paso que en los primeros tiempos era mas acelerada en razon de la mayor rapidez de su pendiente; de modo, que serian necesitar ahora muchos millares de años para que se redujesen las desigualdades de la tierra tanto como se redujeron durante pocos siglos en aquellas primeras edades.

Volvamos empero á aquella época anterior en que las aguas procedentes de las regiones polares pasaron á cubrir las tierras del ecuador. En estas tierras de la zona tórrida verificáronse los mayores trastornos, de lo cual es fácil convenirse con solo fijar la vista en un globo geográfico : todo el espacio comprendido entre los círculos de esta zona presenta solamente escombros de continentes arruinados y de una tierra asolada; y la inmensa cantidad de islas, de estrechos, de escollos, de brazos de mar, y de tierras las mas quebradas, es una prueba inequívoca de los numerosos hundimientos que acaecieron en aquella vasta porcion del mundo. Sus montañas son mas elevadas y sus mares mas profundos que en lo restante de la tierra : y sin duda al verificarse aquellos grandes hundimientos en las comarcas del ecuador, fue quando las aguas que cubrian nuestros continentes se bajaron y retiraron, precipitándose en grandes raudales hácia las tierras del Mediodia, y llenaron todos sus

hundimientos, dejando solo descubiertas al principio las partes mas elevadas, y en seguida la superficie entera de nuestros continentes.

Figurémonos la inmensa cantidad de toda clase de materias que fueron á la sazón trasportadas por las aguas: ¡qué variedad tan extraordinaria de sedimentos depositados unos sobre otros; y por consiguiente, qué cambio tan considerable debió de hacerse en la primera forma de la tierra en fuerza de estas revoluciones! Por una parte, el flujo y el refluo comunicaban á las aguas un movimiento constante de oriente á occidente; por otra, los aluviones provenientes de los polos aumentaban este movimiento, y determinaban los esfuerzos del mar tanto y tal vez mas hácia el ecuador que hácia el occidente. ¡Qué irrupciones particulares se realizaron entonces por todas partes! A medida que algun grande hundimiento ofrecia nueva profundidad, el mar bajaba y las aguas iban al punto á llenarla; y aunque parece en el dia que el equilibrio está casi establecido en los mares, y que su accion queda solo limitada á invadir algun terreno al occidente y evacuar algun otro al oriente, no obstante, los mares bajan mas y mas cada dia, y seguirán bajando aun á medida que se verifiquen nuevos hundimientos, ó de resultas de volcanes ó de temblores de tierra, ó por causas mas cons-

tantes y mas sencillas; porque todas las partes cavernosas del interior del globo no se han hundido todavia, como lo prueban evidentemente los volcanes y las oscilaciones de temblores de tierra. Las aguas irán minando poco á poco las bóvedas y paredes de estas cavernas subterráneas; y cuando alguna llegue á desplomarse, hundiéndose en aquel sitio la superficie de la tierra, quedarán formados nuevos valles que el mar cubrirá bien pronto. Sin embargo, como estos acontecimientos, que debian ser muy frecuentes en aquellas primeras edades, son bastante raros en la época actual, puede creerse que la tierra ha adquirido ya un estado de reposo suficiente para que sus habitantes no tengan que recelar los efectos desastrosos de semejantes convulsiones.

El establecimiento de todas las materias metálicas y minerales siguió muy de cerca al de las aguas, y el de las materias arcillosas precedió á su retirada. La formación, la situación y la posición de todas estas materias datan desde la época en que el mar cubria los continentes; pero debe observarse que el movimiento general de los mares, que entonces empezó á realizarse como en el dia, esto es, de oriente á occidente, labró en este mismo sentido la superficie de la tierra, tanto y quizá mas de lo que lo hizo an-

teriormente en el sentido de mediodía á norte; y no quedará lugar á dudar de ello atendiendo á un hecho muy general y cierto, á saber, que en todos los continentes del mundo la pendiente de las tierras tomada desde la cima de las montañas es siempre mucho mas rápida por la parte de occidente que por la de oriente (1); y esto

(1) Esto es exacto con respecto al continente de América, pues todas sus pendientes son escesivamente rápidas hácia los mares del oeste, mientras que por la parte de oriente se prolongan sus tierras con una pendiente suave y van á terminar casi todas en dilatadas llanuras. En Europa la línea de montañas de la Gran-Bretaña, que se estiende de norte á sur, está mucho mas cerca de la orilla occidental que de la oriental del Océano; y por lo mismo, los mares del occidente de la Irlanda y de la Inglaterra son mas profundos, que el mar que separa la Inglaterra de la Holanda. La línea de las montañas de la Noruega está mucho mas inmediata al Océano que al Báltico. Las montañas de la cordillera general de Europa son mucho mas elevadas por la parte de occidente, que por la de oriente; y examinando una parte de esta cordillera, esto es, desde la Suiza hasta la Siberia, se encontrará que está mucho mas cerca del Báltico y del mar Blanco, que del mar Negro y del mar Caspio. Los Alpes y el Apenino están situados mas cerca del Mediterráneo que del mar Adriático. La cordillera que sale del Tirol, y se prolonga por la Dalmacia y

se observa palpablemente en todo el continente de la América, donde las cimas de la cordillera de los Andes se hallan muy vecinas por to-

hasta la punta de la Morea, costea, por decirlo así, el mar Adriático, mientras que las costas orientales opuestas son mas bajas. Si seguimos en el Asia la cordillera que se estiende desde los Dardanelos hasta el estrecho de Babel-Mandel, veremos que las cumbres del monte Tauro, del Líbano y de toda la Arabia costean el Mediterráneo y el mar Rojo, y que á la parte de oriente se hallan vastos continentes atravesados por rios caudalosos de curso muy dilatado, que van á desaguar en el golfo Pérsico. La cima de las famosas montañas de Gattes está mas inmediata de los mares occidentales que de los orientales. La línea de montañas que se dilata desde las fronteras occidentales de la China hasta la punta de Malaca hállase tambien mas próxima al mar de Occidente que al de Oriente. En África, la cordillera del monte Atlas envía al mar de las Canarias rios de curso mas corto que los que dirige al interior del continente y que van á perderse á lo lejos en algunos lagos y grandes lagunas. Las altas montañas situadas al occidente hácia la parte del cabo Verde y en toda la Guínea, las cuales, despues de haber dado vuelta al Congo, van á juntarse con los montes de la Luna y se prolongan hasta al cabo de Buena-Esperanza, ocupan de un modo bastante regular el medio del África. No obstante, si se examinan los dos mares de

das partes de los mares del oeste, y muy distantes del mar del este. La cordillera que corta al Africa en toda su longitud, y se estiende desde el cabo de Buena-Esperanza hasta los montes de la Luna, es tambien mas cercana de los mares al oeste que al este. Lo propio puede decirse con respecto á las montañas que se estienden desde el cabo Comorin en la península de la India, las cuales son mucho mas inmediatas al

Oriente y de Occidente, que circuyen esta dilatada parte del mundo, veráse que el que se halla al oriente es poco profundo y está sembrado de gran número de islas, mientras que el de la parte de occidente tiene mayor profundidad y pocas islas; por manera, que el paraje mas profundo del mar occidental está mucho mas inmediato á esta cordillera, que el mas profundo de los mares orientales y de las Indias.

Vese pues generalmente en todos los continentes que los puntos de division son siempre mucho mas cercanos de los mares del oeste que de los del este; que los reversos de estas montañas se prolongan todos hácia al este, y son siempre mas cortos al oeste: que los mares de las partes occidentales son mas profundos y mucho menos sembrados de islas, que los orientales; y en fin, vese tambien que las costas de las islas de todas estos mares son siempre mas altas, y los mares que las bañan mas profundos por la parte de oriente que por la de occidente. (*Add. Buff.*)

mar por el oriente que por el occidente; y si consideramos las penínsulas, los promontorios, las islas, y cuantas tierras están circuidas por el mar, nos convencerémos de que las pendientes son por todas partes cortas y rápidas hácia al occidente, y largas y suaves hácia al oriente: el reverso de todas las montañas es asimismo mas escarpado al oeste que al este, porque el movimiento general de los mares verificóse en todos tiempos de oriente á occidente; y porque á medida que fueron bajando las aguas, fueron tambien destruyendo las tierras y despojando el reverso de las montañas en el mismo sentido de la carrera que seguian, como se nota en qualquiera catarata, donde las rocas están desnudas, y ahondadas las tierras por la caída continua del agua. Así, todos los continentes terrestres fueron desde luego aguzados en punta hácia al mediodía por las aguas procedentes con mas abundancia del polo austral que del boreal; y recibieron en seguida una forma escarpada y una pendiente mas rápida por la parte de occidente que por la de oriente, cuando posteriormente obedecieron aquellas mismas aguas al solo movimiento general que constantemente las impele de oriente á occidente.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DE BUFFON.

DE BUFFON.

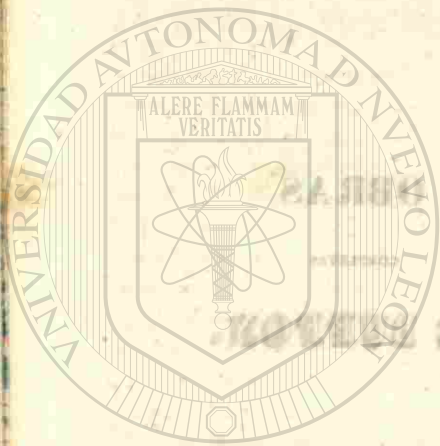
OBRAS

COMPLETAS

DE BUFFON.

UANL

®



OBRAS

COMPLETAS

DE BUFFON,

AUMENTADAS

CON ARTICULOS SUPLEMENTARIOS SOBRE DIVERSOS ANIMALES
NO CONOCIDOS DE BUFFON.

POR CUVIER.

Traducidas al castellano por P. A. B. C. L.

Y DEDICADAS

A S. M. la Reina Utra. Sra. (Q. D. G.)

ÉPOCAS DE LA NATURALEZA.

TOMO II.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

BARCELONA.

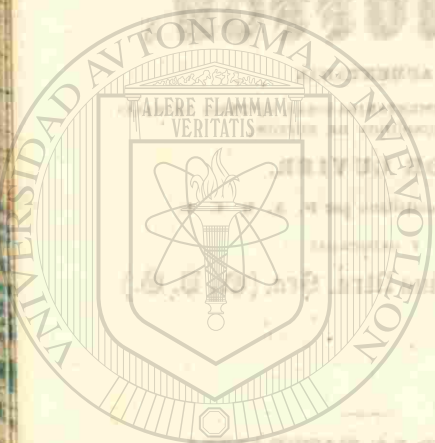
IMPRENTA DE M. RIVADENEYRA Y COMPAÑIA,

DOORMITORIO DE S. FRANCISCO, N. 3.

1835.

LIBRO

1888



LIBRO
1888
1888

ÉPOCAS DE LA NATURALEZA.

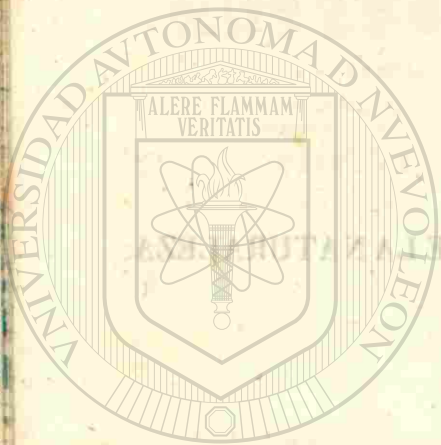
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1888



ÉPOCAS
DE LA NATURALEZA.

CUARTA EPOCA.

CUANDO LAS AGUAS SE RETIRARON Y EMPEZARON
A OBRAR LOS VOLCANES.

Vese por cuanto dejamos dicho que los elementos del aire y del fuego se establecieron en razon del enfriamiento; y que las aguas, que en un principio se hallaban relegadas en la atmosfera por la fuerza expansiva del calor, cayeron en seguida sobre aquellas partes del globo que se habian ya enfriado lo bastante para no repelerlas en vapores, á saber, sobre las regiones polares y sobre todas las montañas. Infírese tambien de aqui que á la época de treinta y cinco mil años existió un vasto mar en las inmedia-

ciones de cada polo, y algunos lagos ó grandes mares sobre las montañas y las tierras elevadas que hallándose á igual grado de frialdad que las del polo, podian igualmente recibir y conservar las aguas. A medida que el globo iba enfriándose, los mares de los polos, provistos y engrosados siempre con la caída de las aguas de la atmósfera, estendíanse mucho mas; y los lagos ó grandes balsas, engrosados tambien con esta continua lluvia, tanto mas abundante cuanto que el enfriamiento era ya mucho mayor, dilatábanse en todos sentidos, y formaban estanques y pequeños mares interiores en las diferentes partes donde no habian aun llegado los grandes mares de ambos polos. Las aguas seguian no obstante precipitándose siempre con mas fuerza; la atmósfera quedó en fin del todo depurada; y este torrente inmenso que iba cubriendo sucesivamente las tierras, llegó tambien á las comarcas del ecuador, y toda la superficie del globo fue inundada hasta á mas de dos mil trescientas toesas de elevacion sobre el nivel de nuestros mares actuales. La tierra entera estaba entonces sometida al imperio del mar, á escepcion tal vez de las cimas de las montañas primitivas, que solo fueron bañadas, por decirlo así, durante el primer tiempo de la caída de las aguas, las cuales descendieron de aquellos elevados pun-

tos á ocupar los terrenos inferiores, en cuanto estos adquirieron el temple necesario para poderlas admitir.

Fuese formando gradualmente de este modo un mar universal, que no era interrumpido ni superado mas que por las cumbres de las montañas que habian ya evacuado las primeras aguas para ocupar otros terrenos mas bajos. Siendo pues las tierras de aquellas alturas las primeras que fueron obradas con la mansion y el movimiento de las aguas, deben tambien haber sido las primeras fecundadas; y cuando la superficie total del globo no era, por decirlo así, mas que un archipiélago general, la naturaleza organizada se establecia sobre aquellas montañas y hasta desplegaba una energia suma; porque el calor y la humedad, estos dos principios de toda fecundacion, hallábanse reunidos y combinados en grado mucho mayor de lo que se hallan en el día en todos los climas existentes.

Mientras que las tierras elevadas sobre el agua se cubrian de grandes árboles y de vegetales de toda especie, el mar general iba poblándose por todas partes de peces y de mariscos, y era asimismo el receptáculo universal de cuanto se desprendia de las tierras que lo dominaban. Las escorias del vidrio primitivo y las materias vegetales, arrebatadas por la fuerza de las corrien-

tes desde las eminencias de la tierra hasta lo mas profundo del mar, formaron en su suelo las primeras capas de arena vitrificable, de arcilla, de esquita y de pizarra, como tambien las mineras de carbon, de sal y de betunes que impregnaron desde luego toda la masa de los mares. La cantidad de vegetales producidos y destruidos en aquellas primeras tierras es tan inmensa, que no es posible calcularla; porque aun cuando se redujese la superficie de todas las tierras que se hallaban a la sazón descubiertas por las aguas, á la centésima, ó aun á las dos centésimas partes de la superficie del globo, esto es, á ciento treinta mil leguas cuadradas, dejase conocer cuan prodigioso número de árboles y de plantas pudieron producirse en un terreno tan vasto como lo es el de ciento y treinta mil leguas superficiales, y de consiguiente cuan grandes debieron de ser tambien sus detrimientos, y la enorme cantidad de ellos que fueron acarreados y depositados bajo de las aguas, donde formaron el fondo de las minas de carbon que se descubren en tantos parajes de la tierra, y cuyo volúmen es tan considerable como el de aquellos mismos detrimientos. Las minas de sal, de hierro en granos, de piritas y de todas las demas sustancias en cuya composicion entran los ácidos, y cuya primera formacion no pudo

tener lugar, sino después de la caída de las aguas, se encuentran en igual caso; esto es, habrán sido tambien acarreadas sus materias y depositadas en los sitios bajos y en las hendiduras de la gran roca del globo, donde existiendo ya las sustancias minerales sublimadas por el gran calor de la tierra, habrán formado el primer fondo del alimento de los volcanes venideros: digo venideros, en razon de que no existia volcan alguno en accion antes del establecimiento de las aguas, ni empezaron á obrar, ó mas bien, no pudieron tomar una accion permanente sino después que estas hubieron bajado; porque deben distinguirse los volcanes terrestres de los marinos, los cuales no pueden hacer mas que esplosiones, por decirlo asi, momentáneas, pues en el instante mismo en que se enciende su fuego por la efervescencia de las materias piritosas y combustibles, se apaga con el agua que los cubre y que se precipita á raudales hasta dentro de su hogar por todas las aberturas practicadas por el mismo fuego para proporcionarse la salida. La accion de los volcanes de la tierra es por el contrario mas durable y proporcionada á la cantidad de materias que contiene: estas necesitan cierta cantidad de agua para entrar en efervescencia; y solo por el choque de un gran volúmen de fuego contra un gran volúmen de agua

es como pueden en seguida producirse sus violentas erupciones; y así como un volcan submarino no puede obrar mas que por instantes, un volcan terrestre no puede durar sino en cuanto se halla muy próximo á las aguas. Esta es la razon tambien porque todos los volcanes que actualmente están en accion hállanse situados en islas ó cerca de las costas del mar; y podria contarse un número de volcanes apagados cien veces mayor que el de los que están ardiendo; porque á medida que las aguas, en razon á su descenso, fueron separándose mucho del pie de aquellos volcanes, sus erupciones disminuyeron por grados hasta que llegaron a cesar enteramente, y las ligeras efervescencias que el agua de las lluvias puede haber causado en su antiguo hogar, no habrán producido efecto alguno sensible sino por circunstancias particulares y muy raras.

Todas las observaciones confirman perfectamente quanto acabo de decir sobre la accion de los volcanes: los que están en el dia ardiendo vense situados á la inmediacion del mar; y los apagados, que son mucho mas numerosos, existen todos colocados muy adentro de las tierras, ó por lo menos á cierta distancia del mar; y aunque la mayor parte de los volcanes existentes pertenecen, segun parece, á las montañas mas

elevadas, hay sin embargo otros muchos sobre medianas alturas. La edad de los volcanes no es pues por todas partes la misma: los primeros, esto es, los mas antiguos, no pudieron ciertamente adquirir una accion constante sino despues que las aguas dejaron sus cimas descubiertas; y cesaron de obrar tan luego como las mismas aguas se alejaron considerablemente de ellos; porque ningun poder, repito, á escepcion del choque de una gran masa de agua contra un gran volúmen de fuego, puede producir movimientos tan prodigiosos como la erupcion de los volcanes.

Es evidente que no vemos de bastante cerca la organizacion interior de esas terribles bocas de fuego para poder decidir acerca de sus efectos con entero conocimiento de causa: sabemos únicamente que existen algunas veces comunicaciones subterráneas entre uno y otro volcan, y no ignoramos tampoco que aun quando el hogar se halla algo inmediato á su cráter, existen cavidades inferiores que se internan mucho mas y cuya profundidad y estension no conocemos, las cuales pueden estar en todo ó en parte llenas de las mismas materias que las que están ardiendo actualmente.

Paréceme tambien por otra parte que la electricidad contribuye en gran manera á los tem-

blares de la tierra y á la erupcion de los volcanes. Algunas razones sólidas y la comparacion que he hecho de varios experimentos sobre la electricidad, me han llegado á convencer que *el fondo de la materia eléctrica es el calor propio del globo terrestre*; pues las emanaciones continuas de este calor, aunque sensibles, no son visibles, y quedan bajo la forma de calor oscuro, mientras que su movimiento es libre y directo; pero producen un fuego vivísimo y muy fuertes explosiones en cuanto se separan de su direccion, ó se acumulan con la frotacion de los cuerpos. Como las cavidades interiores de la tierra contienen fuego, aire y agua, de la accion de este primer elemento deben resultar vientos impetuosos, tempestades estrepitosas, y truenos subterráneos, cuyos efectos pueden muy bien compararse con los del rayo de la atmósfera, y aun deben de ser mas violentos y durables por la fuerte resistencia que opone por todas partes la solidez de la tierra á la fuerza eléctrica de estos truenos subterráneos. La elasticidad de un aire mezclado de vapores densos é inflamados por la electricidad, la fuerza del agua convertida en vapores elásticos por el fuego, y en fin todos los otros impulsos de este mismo poder eléctrico, levantan y abren la superficie de la tierra, ó por lo menos la agitan con temblores

cuyas oscilaciones son tan rápidas como el golpe del rayo interior que las produce; y estas oscilaciones se repiten hasta que los vapores expansivos se abren paso por algunas aberturas en la superficie de la tierra ó en el seno de los mares. Así, las erupciones de los volcanes y los temblores de tierra van precedidos y acompañados de un ruido sordo y redoblado, que no difiere del ruido del trueno mas que por el tono sepulcral y profundo que adquiere al pasar por un grande espesor de materia sólida en la cual esta encerrado.

Esta electricidad subterránea, combinada como causa general con las causas particulares de fuegos encendidos por la efervescencia de las materias piritosas y combustibles que la tierra oculta en tantos y tan diversos parajes, basta para esplicar los principales fenómenos de la accion de los volcanes: por exemplo, su hogar parece bastante inmediato al cráter, pero la tempestad está debajo. Un volcan no es mas que una vasta lagua, cuyos fuelles, ó por mejor decir sus ventiladores, son colocados en las cavidades inferiores, al lado y debajo del hogar. Estas mismas cavidades, cuando se prolongan hasta el mar, sirven de tubos de aspiracion para absorber y atraer hasta á lo alto no tan solo los vapores, sino masas de agua y de aire: en esta

trasporte se forma el rayo subterráneo, que se anuncia con mugidos, y no estalla sino con el horrible vómito de las materias que ha atacado, encendido y calcinado; y los torbellinos espesos de un humo negro ó de una llama lúgubre, las nubes macizas de cenizas y de piedras, los torrentes hirviendo de lava derretida, que llevan hasta muy lejos sus olas abrasadas y destructoras, sirven para manifestar en lo exterior el movimiento convulsivo de las entrañas de la tierra.

Estas tempestades interiores son siempre tanto mas violentas, quanto mas próximas se hallan á las montañas de volcanes y aguas del mar, cuya sal y aceites grasos aumentan todavía mas la actividad de aquel fuego: las tierras sitas entre el volcan y el mar no pueden menos de experimentar oscilaciones frecuentes; pero ¿por qué razon en todos los parajes del mundo se ha percibido alguno de estos temblores, ó alguna trepidacion procedente de tales movimientos interiores de la tierra? Es verdad que estos no son tan violentos ni comunes en las tierras distantes de los volcanes y del mar; pero ¿dejan de ser efectos dependientes de las mismas causas? ¿Porqué pues se sienten donde estas causas no existen, esto es, en los parajes donde no hay ni mares ni volcanes? La respuesta es muy sencilla, á saber, que por todas partes hubo mares, y en casi

todos los puntos de la tierra hubo volcanes; y que, aun quando cesaron sus erupciones luego que los mares se hubieron alejado, su fuego subsiste todavía, segun nos lo acreditan los manantiales de aceites terrestres, y las fuentes de aguas calientes y sulfúreas que se encuentran con frecuencia al pie de las montañas, aun en medio de los mas grandes continentes. Estos fuegos de los antiguos volcanes, aunque amortiguados desde la retirada de las aguas, bastan con todo para escitar de vez en quando algunos movimientos interiores, y para producir ligeros sacudimientos, cuyas oscilaciones se dirigen en el sentido en que se hallan las cavidades de la tierra, y quizás en la direccion de las aguas ó de las venas de los metales, como conductores de esta electricidad subterránea.

¶ Pero se me preguntará aun: ¿porqué todos los volcanes están situados en las montañas, y porqué arden, segun parece, con un fuego tanto mas fuerte, quanto mas altas son estas? ¿Cuál es la causa á que deberán atribuirse tan enormes chimeneas en el interior de los muros mas sólidos y elevados de este globo? Si se ha comprendido bien todo quanto dejo espuesto acerca de las desigualdades que produjo el primer enfriamiento sobre la superficie de la tierra al tiempo de consolidarse las materias en fusion, cono-

ráse que las cordilleras de las altas montañas nos presentan las mayores hinchazones que se produjeron en la superficie del globo cuando adquirió su consistencia. La mayor parte de las montañas están pues situadas sobre cavidades, á las cuales van á parar todas cuantas hendiduras perpendiculares las cortan de arriba á bajo; y estas cavernas y hendiduras contienen materias que se inflaman por la sola efervescencia, ó bien están ya encendidas por las chispas eléctricas del calor interior del globo. Luego que el fuego empieza á tomar cuerpo, el aire atraído por la rarefaccion aumenta la fuerza de este fuego produciendo en breve un grande incendio que ocasiona á su vez los movimientos y tempestades interiores, los truenos subterráneos, y todas las impulsiones, los ruidos y sacudimientos que preceden y acompañan la erupcion de los volcanes. Asi pues, no causará ya admiracion el que todos los volcanes estén situados en las montañas mas elevadas, puesto que son los únicos puntos antiguos de la tierra donde se han conservado las cavidades interiores, los únicos tambien donde estas cavidades tienen una comunicacion de abajo arriba por las hendiduras que no están todavia llenas, y los únicos en fin donde el espacio vacío es bastante capaz para contener la inmensa cantidad de materias que prestan

pábulo al fuego de los volcanes permanentes y subsistentes en el dia. Pero se apagarán como los otros con el trascurso de los siglos; cesarán sus erupciones, y hasta me atrevo á decir que los hombres podrán tambien contribuir á ello. ¿Seria tan difícil, por ventura, el cortar la comunicacion de un volcan con el mar vecino, como lo fue antiguamente el construir las pirámides de Egipto? Estos monumentos de falsa y vana gloria arguyen, cuando menos, que empleando iguales fuerzas en la construccion de monumentos útiles, podríamos hacer cosas grandes, y sujetar tal vez la naturaleza hasta el punto de impedir ó por lo menos variar la direccion á los estragos que causa el fuego, asi como impedimos y variamos ya la direccion por medio del arte á todos los impetus del agua.

Hasta la época en que se manifestó la accion de los volcanes, solo existian sobre el globo tres especies de materias: 1.º las vitrificables, producidas por el fuego primitivo; 2.º las calcáreas, formadas por la intervencion del agua; y 3.º todas las sustancias producidas por el detrimiento de los animales y vegetales: pero el fuego de los volcanes produjo materias de cuarto orden, que participan con frecuencia de la naturaleza de las tres restantes. La primera clase contiene no solamente las primeras materias só-

lidas y vitrificables cuya naturaleza no ha sido en nada alterada y que constituyen el fondo del globo y el núcleo de todas las montañas primordiales, sino también las arenas, las esquitas, las pizarras, las arcillas y todas las materias vitrificables descompuestas y trasportadas por las aguas. La segunda clase comprende todas las materias calcáreas, esto es, todas las sustancias producidas por las conchas y demás animales del mar: estas materias se estienden por provincias enteras, hasta cubren vastísimas comarcas, descubrense también á grandes profundidades, y circuyen las bases de las montañas mas elevadas hasta una altura considerable. La tercera clase abraza cuantas sustancias deben su origen á las materias animales y vegetales; y estas sustancias son tan numerosas, que cubren toda la superficie de la tierra. La cuarta clase en fin es la de las materias arrojadas por los volcanes, entre las cuales nótanse algunas que parecen un compuesto de las primeras, y otras que limpias de toda mezcla han sufrido por segunda vez la acción del fuego que les ha conferido un nuevo carácter. A estas cuatro clases referimos todas las sustancias minerales, porque examinándolas detenidamente es fácil inferir á cuál de estas clases pertenecen, y determinar así su origen: lo que basta para indicarnos con muy corta di-

ferencia el tiempo de su formación, porque según acabamos de esponer, parece no cabe duda en que todas las materias vitrificables sólidas, que no han cambiado ni la naturaleza ni la situación, fueron producidas por el fuego primitivo, y que su formación pertenece al tiempo de nuestra segunda época; mientras que la formación de las materias calcáreas, como la de las arcillas, de los carbones, etc., no tuvo lugar sino en tiempos subsecuentes, y debe ser referida á nuestra tercera época. Y como entre las materias que arrojan de si los volcanes se encuentran algunas veces diferentes sustancias calcáreas, y con frecuencia también hasta azufres y betunes, apenas puede dudarse que la formación de tales sustancias procedentes de los volcanes es posterior á la de todas estas materias, y que pertenecen por lo mismo á nuestra cuarta época.

Aunque la cantidad de materias arrojadas por los volcanes es sumamente reducida en comparación de las calcáreas, no dejan sin embargo de ocupar espacios bastante grandes sobre la superficie de las tierras situadas á la inmediación de estas montañas encendidas, y de aquellas cuyos fuegos están ya apagados ó amortiguados; pues con sus reiteradas erupciones han llenado los valles, han cubierto las llanuras, y

hasta han producido otras montañas. En seguida, esto es, alejadas las aguas del mar, cesaron sus erupciones, porque faltaba el choque del agua contra el fuego, indispensable para producir este efecto: no obstante, las materias en efervescencia y las sustancias combustibles, antiguamente inflamadas, siguen ardiendo todavía en la mayor parte de estos volcanes, aunque con un fuego mas benigno que no produce explosion alguna violenta; y este fuego subterráneo es el que en el dia comunica el calor á nuestras aguas termales, las cuales pasando por su hogar, salen muy calientes y aun hirviendo de la tierra. Tampoco faltan ejemplos de algunas minas de carbon ardientes desde tiempo inmemorial, y que fueron encendidas, ó con el rayo subterráneo, ó con el fuego tranquilo de alguno de estos volcanes que no producen ya erupciones; y todas estas aguas termales, estas minas encendidas descubrense mas comunmente, como los volcanes apagados, en tierras lejanas del mar.

La superficie de la tierra nos presenta en mil parajes muchos vestigios y argumentos de estos volcanes apagados: en solo Francia se conocen los antiguos volcanes de la Auvernia, del Velay, del Vivarés, de la Provenza y del Languedoque; y en Italia y otras muchas comarcas easi toda la

tierra está cubierta de materias volcanizadas. Mas para reunir los objetos bajo un punto de vista general, y poder presentar una idea mas exacta de los trastornos que los volcanes han causado en la superficie del globo, es necesario volver á nuestra tercera época, y empezar desde el tiempo en que el mar era universal y cubria la superficie entera del globo, á escepcion de los sitios elevados sobre los cuales se verificó la primera mezcla de las escorias vitreas de la masa terrestre con las aguas. Por este mismo tiempo nacieron los vegetales, y se multiplicaron en todas aquellas tierras que el mar acababa de abandonar; pero los volcanes no existian aun, porque las materias que sirven para alimentar su fuego, esto es, los betunes, los carbones de tierra, las piritas, y aun los ácidos, no podian estar formados, puesto que la composicion de estas materias supone la concurrencia del agua y la destruccion de vegetales.

Resulta pues que los primeros volcanes existieron en las tierras elevadas del interior de los continentes; y que á medida que por el descenso de los mares se alejaron estos de su pie, se amortiguaron sus fuegos, y dejaron de producir aquellas violentas erupciones que solamente pueden ser efecto del conflicto de una gran masa de agua contra un gran volúmen de fuego. Y como fue-

ron necesarios veinte mil años para el descenso sucesivo de los mares y para la formación de nuestras colinas calcáreas; como los acopios de materias combustibles y minerales que prestan pábulo á los volcanes no pudieron reunirse sino por grados; y como debió trascurrir largo tiempo antes que estas materias entrasen en acción, parece no puede fijarse mas que á fines de este periodo, esto es, á cincuenta mil años despues de la formación del globo, el tiempo en que los volcanes empezaron á desolar la tierra. Hallándose las inmediaciones de todos los puntos descubiertos bañadas todavía por las aguas, hubo casi por todas partes volcanes, y ocurrieron frecuentes y prodigiosas erupciones, que duraron hasta la retirada de los mares: pero como no pudo efectuarse esta bajada mas que por el hundimiento de las hinchazones del globo, aconteció con frecuencia que acudiendo las aguas á raudales para llenar la profundidad resultante del hundimiento de estas tierras, pusieron en acción los volcanes submarinos, los cuales levantaron con su explosión una parte de estas tierras recientemente caídas, y elevándolas algunas veces hasta sobre el nivel del mar, formaron en él nuevas islas, segun lo evidencia aquella pequeña que se halla cerca de la de Santorin. No obstante, estos efectos son raros, y la

acción de los volcanes submarinos ni es permanente ni bastante poderosa para elevar un grande espacio de tierra sobre la superficie de los mares. Los volcanes terrestres, con sus continuas erupciones, cubrieron, por el contrario, de escombros todos los terrenos vecinos; y con el depósito sucesivo de sus lavas formaron nuevas capas, que fecundadas con el tiempo, son una convincente prueba de que la superficie primitiva de la tierra, que estuvo en fusión en un principio, pudo al cabo de algun tiempo de hallarse consolidada volverse del mismo modo á fecundar: por último, los volcanes produjeron esos montecillos ó cerros aislados que existen en todas las montañas de volcanes, y que levantaron esas murallas de basalto que sirven de costas á los mares que tienen cerca. De esta manera, luego que el agua con movimientos uniformes y constantes terminó la construcción horizontal de las capas de la tierra, el fuego de los volcanes trastornó, cortó y cubrió con explosiones repentinas muchas de estas capas; sin que deba admirarnos el ver arrojadas del seno de los volcanes materias de toda especie, cenizas, piedras calcinadas, tierras quemadas; ni el ir mezcladas estas materias con sustancias calcáreas y vitrificables de que están compuestas las mismas capas.

Los temblores de tierra deben haber comenzado á percibirse mucho tiempo antes de la erupcion de los volcanes, pues desde el instante mismo en que se hundieron las cavernas, hubo visisimos sacudimientos que produjeron efectos tan violentos como los de los volcanes, y que abrazaron tambien mayor estension. Para concebir mejor idea de ello, supongamos que una caverna que sostiene un terreno de cien leguas cuadradas, lo cual formaria solamente una de las pequeñas hinchazones del globo, se desplomase de repente: en este caso, ¿no se sentiria necesariamente una violenta conmocion que se prolongaria hasta muy lejos, con un temblor mas ó menos fuerte? Aunque 100 leguas cuadradas no hacen mas que $\frac{1}{2000000}$ de la superficie de la tierra, la caída de una masa semejante no podía menos de conmover todas las tierras adyacentes, y ocasionar quizás al mismo tiempo el hundimiento de otras cavernas vecinas: así es que no pudo verificarse al parecer hundimiento alguno algo considerable sin ir acompañado de fuertes oscilaciones de temblor de tierra; y este movimiento debe no solo haberse comunicado y propagado á larguissimas distancias por la fuerza de la elasticidad anexa á toda materia, sino tambien porque escitados los vientos subterráneos con tan violentas conmociones, habrán penetrado por las

cavidades de la tierra y encendido los fuegos de los volcanes; por manera, que de una sola causa, esto es, del hundimiento de una caverna, pudieron haber dimanado otros efectos, todos grandes y la mayor parte terribles, á saber: 1.º el descenso del mar, que iba precipitándose á raudales para llevar aquella nueva profundidad, y dejaba en consecuencia descubierta una porcion de tierra nueva; 2.º el estremecimiento de las tierras vecinas, procedente de la conmocion de la caída de las materias sólidas que formaban las bóvedas de la caverna, de cuyo estremecimiento dimanaban la inclinacion de las montañas, sus hendiduras por las cimas, y el desprendimiento de masas enormes que van rodando hasta su base; 3.º este mismo movimiento producido por la conmocion y propagado por los vientos y los fuegos subterráneos, levanta la tierra y las aguas á lo lejos, forma algunos montes aislados, abre abismos y hendiduras, cambia el curso de los rios, seca las antiguas fuentes, produce otras muchas nuevas, y tala en mucho menor tiempo del que yo necesito para referirlo todo cuanto en su marcha se le presenta. No debe por lo mismo sorprendernos el ver cortada y destruida en gran número de puntos la uniformidad de la obra horizontal del agua, con hendiduras inclinadas, con derrumbamientos irregulares, las mas ve-

ces ocultos bajo de informes escombros, y acumulados sin orden; como tampoco el observar ciertas vastas comarcas enteramente cubiertas de materias volcanizadas. Con todo, este desorden, causado por los temblores de tierra, no hace mas que disfrazar la naturaleza á la vista de aquellos que no la perciben mas que en pequeño, y que de un efecto accidental y particular forman una causa general y constante. El agua sola es quien, como causa general y subsecuente á la del fuego primitivo, acabó de construir y comunicar forma á la figura de la superficie actual de la tierra; y para la uniformidad de esta construccion universal no falta mas que el efecto particular de la causa accidental de los temblores de tierra y de la accion de los volcanes.

Pero en esta construccion de la superficie de la tierra por el movimiento y sedimento de las aguas deben distinguirse dos periodos de tiempo. El primero data de despues del establecimiento del mar universal, esto es, de despues de la depuracion completa de la atmosfera por la caida de las aguas y de todas las materias volátiles que el ardor del globo tenia allí relegadas: este periodo duró todo el tiempo necesario no solo para la multiplicacion de las conchas hasta el punto de formar con sus despojos todas nuestras colinas calcáreas, sino tambien para que se

multiplicasen los vegetales, y se organizasen con sus detrimientos todas nuestras minas de carbon, y para que se convirtiesen en arcillas las escorias del vidrio primitivo, y se formasen los ácidos, las sales, las piritas, etc. Todos estos primeros y grandes efectos tuvieron lugar á la vez en los tiempos que trascurrieron desde el establecimiento de las aguas hasta su descenso, que es cuando empieza el segundo periodo. Esta bajada de las aguas no se verificó de repente, sino en una larga sucesion de tiempo, en la cual hay tambien que distinguir otros puntos. Las montañas de piedras calcáreas se formaron sin duda alguna bajo de aquel antiguo mar, donde sus corrientes diversas les dieron tambien seguramente la configuracion que les notamos ahora en ángulos correspondientes. Un exámen detenido de las costas de nuestros valles nos demuestra que *el trabajo particular de las corrientes fue posterior á la obra general del mar*; y este hecho, que ni aun siquiera ha llegado á imaginarse, es de suma importancia para que dejemos de apoyarlo con todos aquellos datos que pueden contribuir á analizarlo.

Elijamos por ejemplo la montaña calcárea mas elevada de Francia, á saber, la de Langres, que descuella sobre las tierras de la Champaña, se prolonga por la Borgoña hasta Montbard, y aun

hasta Tonnerre, y domina del mismo modo en direccion opuesta sobre las tierras de la Lorena y del Franco-Condado. Esta linea continua de la montaña de Langres, que desde las fuentes del Sena hasta las del Saona tiene cuarenta leguas ó mas de longitud, es enteramente calcárea, es decir, enteramente compuesta de producciones marinas, por cuyo motivo la he tomado por ejemplo. El punto mas elevado de esta cordillera de montañas hállase muy inmediato á la villa de Langres; y se observa que por un lado esta misma cordillera derrama sus aguas en el Océano por el Mosa, el Marne, el Sena, etc., y por otro, las vierte en el Mediterráneo por los rios que van á juntarse con el Saona. El punto en que está situado Langres corresponde á corta diferencia al medio de esta longitud de cuarenta leguas, desde el cual van bajando las colinas en proporcion casi igual hácia las fuentes del Sena y hácia las del rio Saona. En fin, estas colinas, que marcan los extremos de dicha cordillera de montañas calcáreas, confinan igualmente con comarcas de materias vitrificables, á saber: mas allá del Armanson, cerca de Semur, por una parte; y por la otra, mas allá de las fuentes del Saona y del pequeño rio Coney.

Examinando los valles vecinos de estas montañas, deducimos que siendo el punto de Langres

el mas elevado, fue por lo mismo el primero que dejaron las aguas descubiertas; y es indudable que estas cubrieron tambien aquella altura, como todo lo restante del pais, puesto que consta de materias enteramente calcáreas: pero luego que quedó descubierta, el mar que no podia ya superarla, redujo sus movimientos á batirla por los flancos, y por consiguiente á abrir por ambos lados de aquella cordillera de montañas, con la fuerza de corrientes siempre fijas, los diferentes valles que recorren en el día muchos rios y riachuelos. La prueba evidente de que todos los valles han sido abiertos por corrientes regulares y constantes, es que sus ángulos salientes se corresponden por todas partes con otros ángulos entrantes: unicamente se observa que siguiendo las aguas las pendientes mas rápidas, y no habiendo atacado en un principio mas que los terrenos menos sólidos y mas fáciles de partir, nótese muchas veces una diferencia particular entre los dos ribazos del valle; esto es, vese en algunos sitios un escarpe considerable y peñascos á pico por un lado, mientras que por el otro los bancos de piedra están cubiertos de tierra y tienen una pendiente suave; lo que debe necesariamente suceder siempre que la fuerza de la corriente se inclina mas hácia un lado que hácia otro, ó siempre que está turbada ó secundada por otra corriente cualquiera.

Siguiendo en su curso un río ó riachuelo vecino de las montañas de donde deriva su nacimiento, veráse fácilmente no solo la figura de los collados del valle, sino también la naturaleza del terreno. En los sitios en que el valle es mas angosto, la misma dirección del río y el ángulo de su curso indican al primer golpe de vista hacia que lado deben dirigirse sus aguas, y por consiguiente la parte en que el terreno debe de ser llano, y la que continuará siendo montañoso. Este juicio es mas difícil cuando los valles son anchos; aunque si se observa en este caso el curso que sigue el río, podrá también adivinarse exactamente la parte por donde se ensancharán ó estrecharán los terrenos. Todo cuanto hacen ahora nuestros ríos en pequeño, lo hicieron en otro tiempo en grande las corrientes del mar; esto es, abrieron todos nuestros valles, y los encerraron por ambos lados entre colinas: pero á medida que trasportaban aquellos escombros iban resultando con frecuencia escarpes por una parte y llanuras por la otra. Debe también observarse que siempre empiezan los valles con una profundidad circular cerca del punto mas elevado de estas montañas calcáreas, y en particular de la de Langres, desde donde se van ensanchando luego á proporcion que se alejan del lugar de su nacimiento. Los valles asimismo pa-

recen también mas profundos en el punto donde empiezan, y disminuyen de profundidad á medida que se ensanchan ó se alejan de aquel punto: pero esto es apariencia mas bien que realidad; porque en el origen la porción del valle mas próxima á la altura principal, debió haber sido no solo la mas estrecha, sino también la mas elevada. Efectivamente, el movimiento de las aguas debió formar desde luego un barranco que se iria ensanchando y abriendo poco á poco; y llevados en seguida los escombros, con la fuerza de la corriente, á la porción inferior del valle, ocuparían todo su fondo; y por esta razon los pequeños valles parecen mas profundos en el punto donde nacen que en lo restante de su curso, y los grandes se presentan menos profundos á medida que se alejan de la altura donde confinan sus ramas; porque un gran valle puede considerarse como un tronco que estiende sus ramas por otros valles, los cuales distribuyen otras por vallecitos que se prolongan y suben hasta la altura con que confinan.

Continuando pues este asunto, veráse en el ejemplo que acabamos de presentar que si se juntan todos los terrenos que vierten sus aguas en el Sena, resultará un dilatado espacio que formará un valle de primer orden, esto es, de la mayor estension: en seguida, si no considera-

mos mas que los terrenos que llevan sus aguas al rio Yonne, este espacio formará un valle de segundo orden; y subiendo siempre hácia la altura principal de la cordillera de montañas, tendráse que los terrenos que derraman sus aguas en el Armanson, en el Serin y en el Cure, compondrán valles de tercer orden: el Brenne, que cae en el Armanson, será un valle de cuarto orden; y en fin, el Oze y el Ozerain, que desaguan en el Brenne y cuyas fuentes están próximas á las del Sena, constituyen valles de quinto orden. Del mismo modo, fijándonos en los terrenos que conducen sus aguas al Marne, resultará de este espacio un valle de segundo orden; y si continuamos subiendo hácia la altura principal de la cordillera de las montañas de Langres, tendremos que, tomando únicamente los terrenos que vierten sus aguas en el rio Rognon, formarán un valle de tercer orden. En fin, los terrenos que desaguan en los riachuelos Bussiére y Orguevaux componen valles de cuarto orden.

Esta disposicion es general en todos los continentes terrestres. A medida que subimos y nos aproximamos á la cumbre principal de las cordilleras de montañas, descubrimos evidentemente que los valles son mas angostos; y aunque parecen tambien mas profundos, es cierto sin embargo que el antiguo fondo de los valles

inferiores era mucho mas bajo en otro tiempo, de lo que actualmente lo es el de los superiores. Ya hemos indicado que en el valle del Sena, en Paris, se han encontrado maderas elaboradas por manos humanas á unos noventa pies de profundidad: luego el primer fondo de este valle era mucho mas bajo en otro tiempo que en el día; porque debajo de estos noventa pies deben existir tambien los escombros pedregosos y terrosos arrastrados por las corrientes desde la altura general de las montañas, tanto por los valles del Sena, como por los del Marne, del Yonne y de todos cuantos rios van á desaguar en esos valles. Por el contrario, cuando se opera alguna escavacion en los pequeños valles vecinos de la cumbre principal, no se divisa escombros alguno, sino solamente bancos sólidos de piedra calcárea en capas horizontales, y arcillas por debajo que alcanzan á mayor ó menor profundidad. Yo ví en una garganta bastante cercana á la cresta de este largo cordón de la montaña de Langres, un pozo de doscientos treinta y tres pies de profundidad, abierto en la piedra calcárea antes de encontrar la arcilla (1).

Queda pues evidente que el primer fondo de

(1) En el castillo de Rochefort, cerca de Anieres, en Champaña.

los grandes valles formados por el fuego primitivo, y aun por las corrientes del mar, fue cubierto y elevado sucesivamente con todo el volumen de los escombros llevados por la corriente á medida que iba carcomiendo los terrenos superiores; por manera, que el fondo de estos quedó casi del todo despojado, mientras que el de los valles inferiores cargó con toda la materia que habían perdido los demas. Así, se equivoca el que observando por encima solamente la superficie de nuestros continentes, la divide en capas areniscas, margosas, esquistosas, etc.; porque todas estas capas no son mas que escombros superficiales que nada prueban, ni producen, como dejo dicho, sino disfrazar la naturaleza y engañarnos acerca de la verdadera teoría de la tierra. En los vallecitos superiores descúbrese únicamente aquellos escombros que arrastraron las aguas de las lluvias mucho tiempo despues de haberse retirado los mares; y estos escombros fueron formando las pequeñas capas de tierra que cubren actualmente el fondo y los ribazos de dichos pequeños valles. En los grandes sucedió tambien lo propio, con la sola diferencia de que así como en los pequeños se fueron depositando las tierras, el cascajo y los otros detrimientos, llevados por las aguas de las lluvias y por los arroyos, sobre un fondo desnudo

y barrido por las corrientes del mar, en los grandes tuvieron que irse colocando estos mismos detrimientos, acarreados por las aguas de las lluvias, sobre las capas de mucho mayor espesor ya formadas con los escombros traídos y depositados anteriormente por estas mismas corrientes; y así es, que nuestros observadores que ven mezcladas las materias calcáreas con las vitrificables, etc. en todas las llanuras y grandes valles, creen encontrar cierto desórden en la naturaleza. Pero ¿no es esto querer juzgar de un edificio por sus ruinas, ó de otra cualquiera construcción por los tasquiles de sus materiales?

Así, sin detenernos en la refutación de tan equivocadas ideas, sigamos nuestro asunto en el ejemplo propuesto.

Las tres grandes corrientes que se formaron mas abajo de las cumbres de la montaña de Langres, las vemos representadas en el dia por los valles del Mosa, del Marne y del Vingeanne; y estos terrenos uno por uno nos atestiguan que las fuentes del Mosa dimanan en parte de los aguazales de Bassigny y de otros valles pequeños, muy estrechos y escarpados; que el Mancc y el Vingeanne, que desaguan todos en el Saona, proceden tambien de unos valles muy estrechos que existen á la otra parte de la cumbre; que el valle del Marne, debajo de Langres, cuenta unas

ciento diez y siete toesas de profundidad; que en todos estos primeros valles los ribazos están cercanos y son bastante escarpados; que en los valles inferiores, y á medida que se iban alejando las corrientes de la cima comun y general, ibanse tambien dilatando, y por consiguiente ensanchaban los valles cuyas costas tampoco son tan escarpadas, porque el movimiento de las aguas era mas libre y meuos rápido que en los valles estrechos de los terrenos próximos á la cumbre.

Debe notarse además que las corrientes variaron tambien su curso, y que por la misma causa cambió la declinacion de las colinas. Las corrientes cuyo declive se hallaba hácia al mediodia, segun nos lo acreditan los valles del Tille, del Venelle, del Viageame, del Saulon y del Mance, obraron con mayor fuerza contra las colinas vueltas hácia la cima de Langres y hácia la parte del norte: por el contrario, las corrientes cuyo declive se dirigia al norte, como se verifica en los valles del Aujon, de la Suiza, del Marne y del Rognon, é igualmente los del Mosa, obraron con mas violencia contra las laderas que están vueltas hácia esta misma cima de Langres y miran al mediodia.

Resulta pues de lo dicho que cuando las aguas dejaron descubierta la cumbre de las montañas

de Langres, habia un mar que dirigia sus movimientos y corrientes hácia al norte; y otro, á la parte opuesta de esta cima, que tomaba la direccion del mediodia: estos dos mares batian los dos lados opuestos de esta cordillera de montañas, así como en el mar actual baten sus aguas las dos costas opuestas de una isla prolongada ó de un promontorio avanzado; no siendo por consiguiente de admirar que todas las laderas escarpadas de estos valles se observen igualmente en ambos lados de esta cima general de las montañas, pues no es mas que el efecto necesario de una causa evidentísima.

Fijando la atencion en el terreno que circuye una de las fuentes del Marne cerca de Langres, convencerémos de que sale de un semicirculo cortado casi á plomo; y si se examinan las capas de piedra de esta especie de anfiteatro, quedará asimismo demostrado que las de los dos lados y las del fondo del arco de circulo que dicho anfiteatro presenta se hallaban en otro tiempo continuas, y no componian mas que una sola masa que las aguas destruyeron en la parte que forma en el día este semicirculo. Vese tambien lo mismo en el nacimiento de las otras fuentes del Marne, á saber, en el valle de Balesme y en el de San Mauricio: todo este espacio era continuo antes de bajar el mar, y la especie de pro-

montorio en cuyo extremo está situada la villa de Langres estaba no solo continuo, en aquel mismo tiempo, con estos primeros terrenos, sino tambien con los de Breuvone, de Peigneu, de Noidan-le-Rochoux, etc. Cualquiera podrá cerciorarse fácilmente de que la continuidad de estos terrenos no fue destruída más que por la acción y el movimiento de las aguas.

En esta cordillera de la montaña de Langres existen muchas colinas aisladas, unas en forma de cono truncado, como la de Montsaugéon; otras en forma elíptica, como las de Montbard, de Montréal, etc.; y otras tan notables como estas al rededor de las fuentes del Mosa, cerca de Clément y de Montigny-le-Roi, cuyo pueblo está situado en un montecillo unido al continente por una lengua de tierra muy estrecha. Vese tambien una de estas colinas aisladas en Andilly, otra cerca de Heuilly-Coton, etc.; pero debe observarse que estas colinas calcáreas aisladas no son en general tan elevadas como las de su alrededor, de las cuales se encuentran en la actualidad separadas, porque como ocupaba la corriente todo lo ancho del valle, pasaba por encima de estas colinas aisladas con movimiento directo, y las destruía por la cima, mientras que no hacia más que bañar el terreno de las colinas del valle, y solo las atacaba con un mo-

vimiento oblicuo; por manera, que las montañas que sirven de ladera á los valles han quedado mas elevadas que las colinas aisladas colocadas en el centro. En Montbard, por ejemplo, la altura de la colina aislada sobre la cual descansan los muros del antiguo castillo, es solo de ciento sesenta pies, mientras que las montañas que circuyen el valle por ambos lados, al norte y al mediodia, cuentan mas de cuatrocientos; y esto se nota tambien en las demas colinas calcáreas que acabamos de citar. Todas las que están aisladas gozan al mismo tiempo menor elevación que las otras, porque hallándose en medio del valle y en la corriente del agua, fueron minadas en sus cimas por esta misma corriente, que es siempre mas fuerte y rápida en el centro que en las orillas de su cauce.

Quando se contemplan estos escarpes que se elevan á pico muchas veces hasta á considerable número de toesas; cuando se les observa á todos compuestos de arriba á bajo de bancos de piedras calcáreas muy macizas y muy duras, causa asombro el tiempo prodigioso que es preciso suponer para que las aguas hubiesen abierto y profundizado zanjas tan enormes. Pero concurren dos circunstancias para acelerar esta grande obra: la primera, que en todas las colinas y montañas calcáreas las capas superiores son

menos compactas y mas desmoronables que las otras, por manera que las aguas carcomieron fácilmente la superficie del terreno y formaron el primer barranco que debia de servir para dirigir su curso; y la segunda, que aunque estos bancos de materia calcárea se formaron, y hasta se secaron y petrificaron, debajo las aguas del mar, es sin embargo muy positivo que solamente eran en un principio puros sedimentos de materias blandas colocados unos sobre otros, los cuales no adquirieron su dureza sino sucesivamente por la acción de la gravedad sobre la masa total, y por el ejercicio de la fuerza de afinidad de sus partes constituyentes. Puede por consiguiente afirmarse que estas materias no habian adquirido aun toda la solidez ni la dureza que disfrutaron en el dia; y que en aquel tiempo de la acción de las corrientes del mar podian oponer á estas corrientes mucha menor resistencia: circunstancia que disminuye considerablemente el inmenso tiempo que sin ella hubieran debido emplear las aguas para semejante operación, y esplica mucho mejor la correspondencia de los ángulos salientes y entrantes de las colinas, que guardan perfecta armonia con la correspondencia que observan entre sí los bordes de nuestros rios en todos los terrenos fáciles de romper.

Para la construcción de estos terrenos calcá-

reos, y no para formar sus diferentes roturas ó divisiones, es para lo que no podemos dispensarnos de admitir un periodo dilatadísimo de tiempo; de modo, que de los veinte mil años tendria que tomar por lo menos las tres primeras cuartas partes para la multiplicación de los mariscos, para el transporte de sus desechos, y para la composición de las masas que los contienen; y la última cuarta parte, para la rotura y configuración de estos mismos terrenos calcáreos. Fueron menester veinte mil años para el descenso de las aguas, que en un principio se elevaban á mas de dos mil trescientas toesas sobre el nivel de nuestros mares actuales; y hácia el fin de este largo periodo abrieronse nuestros valles, formáronse nuestras llanuras, y quedaron nuestras colinas descubiertas. Durante todo este tiempo estaba poblado el globo de peces y mariscos solamente; y las cumbres de las montañas y algunas tierras altas que las aguas no habian podido cubrir, ó dejaron abandonadas prontamente, estaban tambien cubiertas de gran número de vegetales; porque sus asombrosos detrimientos formaron las venas de carbon, al mismo tiempo que los despojos de las conchas formaron las capas de nuestras piedras calcáreas. Hállase pues demostrado con el detenido examen de estos monumentos auténticos de la natu-

raleza, á saber, las conchas en los mármoles, los peces en las pizarras, y los vegetales en las minas de carbon, que todos estos seres organizados existieron mucho antes que los animales terrestres; y en tanto es así, como que no se divisa el menor vestigio de la existencia de los mismos en ninguna de las antiguas capas que se formaron con el sedimento de las aguas del mar. Los huesos, los dientes, los colmillos, etc. de los animales terrestres han sido únicamente descubiertos en las capas superficiales, ó en aquellos valles y llanuras que dejamos mencionados, y que se llenaron con los escombros acarreados por las corrientes de las aguas desde los lugares superiores; ofreciéndose tan solo muy raros ejemplos de huesos de animales terrestres hallados en cavidades bajo de rocas, cerca de las orillas del mar, y en terrenos bajos: pero las tales rocas son de nueva formacion, lo mismo que cuantas canteras calcáreas existen en terrenos bajos, las cuales constan tan solo de los detritos de las antiguas capas de piedras, situadas todas mas arriba de estas canteras recientes; por cuya razon las he distinguido con el nombre de *canteras parásitas*, pues en efecto se forman á espensas de las primeras.

Nuestro globo no fue por lo mismo durante treinta y cinco mil años mas que una masa de

calor y de fuego, que no se prestaba á la aproximacion de ningun ser sensible; en seguida, y durante quince ó veinte mil años, fue únicamente su superficie un mar universal; y toda esta vasta sucesion de siglos fue indispensable para el enfriamiento de la tierra, y para que se retirasen las aguas, adquiriendo tan solo al fin de este segundo periodo su configuracion la superficie de nuestros continentes.

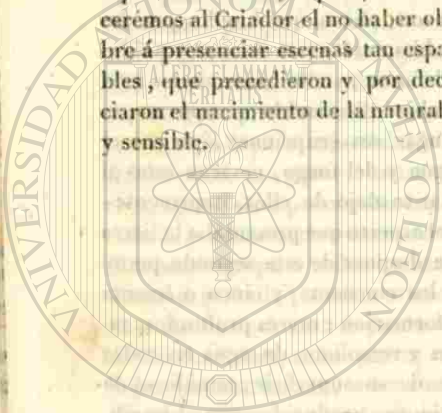
Pero estos últimos efectos de la accion de las corrientes del mar fueron precedidos de algunos otros efectos todavia mas generales, que influyeron en la figura de ciertas partes en la superficie entera de la tierra. Hemos dicho que como procedian las aguas con mucha mas abundancia del polo austral que del boreal, aguzaron todas las puntas de los continentes; pero despues de la total caida de las aguas, y cuando el mar universal tomó su correspondiente equilibrio, cesó el movimiento de mediodía á norte, y el mar no tuvo ya que obedecer mas que al poder constante de la luna, el cual combinándose con el del sol, produjo las mareas y el constante movimiento de oriente á occidente. Las aguas, en su primera avenida, se dirigieron desde luego desde los polos hácia el ecuador, porque hallándose las partes polares mas frias que lo restante del globo, fueron tambien las primeras que las

recibieron: estendiéronse despues sucesivamente hasta las regiones del ecuador; y cuando estas fueron, como todas las demas, cubiertas enteramente por las aguas, establecióse desde entonces y para siempre el movimiento de oriente á occidente; porque no solo se conservó durante este largo periodo de la bajada de los mares, sino que se conserva aun en el dia. Este movimiento general del mar de oriente á occidente produjo pues en la superficie de la masa terrestre un efecto tan general como el otro, á saber, el de haber escarpado todas las costas occidentales de los continentes terrestres, y comunicado al mismo tiempo á todos los terrenos una pendiente suave á la parte de oriente.

A medida que iban bajando los mares y quedaban descubiertas las puntas mas elevadas de todos los continentes, estas cimas, como si fuesen otros tantos respiraderos en aquel entonces abiertos, empezaron á exhalar nuevos fuegos producidos en el interior de la tierra por la efervescencia de las materias que sirven de pábulo á los volcanes. Hallábase pues el dominio de la tierra á fines de este segundo periodo de veinte mil años dividido entre el fuego y el agua. Destrozada esta tierra, y devorada igualmente por la furia de ambos elementos, no habia en parte alguna seguridad ni reposo; pero feliz-

mente estas antiguas escenas, las mas horrorosas de la naturaleza, no tuvieron espectadores, pues solo de despues de enteramente concluido este segundo periodo debe datarse el nacimiento de los animales terrestres: las aguas se habian ya retirado á la sazón, puesto que los dos grandes continentes estaban unidos por el norte y poblados ambos de elefantes, y el número de los volcanes habia tambien disminuido, porque no pudiendo tener lugar sus erupciones sino por el conflicto del agua y del fuego, cesaron estas al punto que el mar se alejó de ellos. Representémonos además el aspecto que presentaba la tierra inmediatamente despues de este segundo periodo; esto es, á los cincuenta y cinco ó sesenta mil años de su formacion: mares profundos, rápidas corrientes y remolinos de agua en todas las partes bajas de su superficie; temblores de tierra casi continuos, producidos por el hundimiento de las cavernas y por las frecuentes explosiones de los volcanes, tanto submarinos como terrestres; tempestades generales y particulares; torbellinos de humo y huracanes excitados por los violentos sacudimientos de la tierra y del mar; inundaciones, avenidas, diluvios ocasionados por estas mismas conmociones; rios de vidrio derretido, de betunes y de azufre que asolaban las montañas y bajaban á

los llanos á emponzoñar todas las aguas; el sol mismo, ofuscado casi siempre no solo con nubes acuosas, sino tambien con masas densísimas de cenizas y de piedras que los volcanes arrojaban; representémonos, repito, todo esto, y agradeceremos al Criador el no haber obligado al hombre á presenciar escenas tan espantosas y terribles, que precedieron y por decirlo así anunciaron el nacimiento de la naturaleza inteligente y sensible.

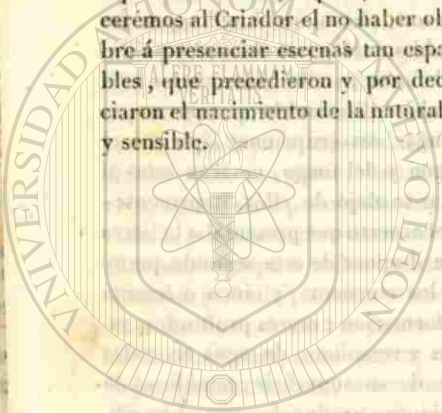


QUINTA ÉPOCA.

CUANDO LOS ELEFANTES Y DEMAS ANIMALES DEL MEDIODIA HABITARON LAS TIERRAS DEL NORTE.

Tono cuanto existe en el dia en la naturaleza viva pudo haber existido del mismo modo luego que la temperatura de la tierra fue la misma. Las comarcas septentrionales del globo gozaron por espacio de mucho tiempo el mismo grado de calor de que disfrutan al presente las tierras meridionales; y en aquel tiempo en que dichas comarcas del Norte disfrutaban de esta temperatura, las tierras del Mediodia estaban aun abrasadas y permanecieron desiertas durante largo espacio de tiempo; por manera, que hasta la tradicion ha conservado la memoria de aquel calor excesivo, pues creian los antiguos que las tierras de la zona tórrida ni eran ni podian ser habitadas, como no lo fueron en efecto, hasta mucho despues de pobladas las del Norte; porque suponicado treinta y cinco mil años como

los llanos á emponzoñar todas las aguas; el sol mismo, ofuscado casi siempre no solo con nubes acuosas, sino tambien con masas densísimas de cenizas y de piedras que los volcanes arrojaban; representémonos, repito, todo esto, y agradeceremos al Criador el no haber obligado al hombre á presenciar escenas tan espantosas y terribles, que precedieron y por decirlo así anunciaron el nacimiento de la naturaleza inteligente y sensible.



QUINTA ÉPOCA.

CUANDO LOS ELEFANTES Y DEMAS ANIMALES DEL MEDIODIA HABITARON LAS TIERRAS DEL NORTE.

Tono cuanto existe en el dia en la naturaleza viva pudo haber existido del mismo modo luego que la temperatura de la tierra fue la misma. Las comarcas septentrionales del globo gozaron por espacio de mucho tiempo el mismo grado de calor de que disfrutan al presente las tierras meridionales; y en aquel tiempo en que dichas comarcas del Norte disfrutaban de esta temperatura, las tierras del Mediodia estaban aun abrasadas y permanecieron desiertas durante largo espacio de tiempo; por manera, que hasta la tradicion ha conservado la memoria de aquel calor excesivo, pues creian los antiguos que las tierras de la zona tórrida ni eran ni podian ser habitadas, como no lo fueron en efecto, hasta mucho despues de pobladas las del Norte; porque suponicado treinta y cinco mil años como

tiempo necesario para el enfriamiento de la tierra en las regiones polares, solo hasta el punto de poder tocar su superficie sin quemarse, y veinte ó veinte y cinco mil años mas, tanto para el descenso de los mares, como para que se entibiase la tierra en términos de poder morar en ella unos seres tan sensibles como los animales terrestres, resultará la necesidad de algunos millares mas de años para el enfriamiento del globo por la parte del ecuador, no solo por el mayor espesor de la tierra, sino tambien por la concurrencia del calor solar, que es considerable en el ecuador y casi nulo en el polo.

Y aun cuando estas dos causas reunidas no fuesen suficientes para producir una diferencia de tiempo tan notable entre estas dos poblaciones, debe considerarse que el ecuador recibió las aguas de la atmósfera mucho mas tarde que los polos; y que por lo tanto obrando esta causa secundaria del enfriamiento con mucha mayor actividad y mas poderosamente que las dos primeras, debia de haberse disminuido considerablemente el calor de las tierras del Norte con la caída de las aguas, mientras que el de las tierras meridionales se mantenía sin poder disminuir mas que por su propia disipacion. Pero la caída de las aguas, se me podrá objetar tal vez, tanto en la parte del ecuador como en los polos,

no siendo mas que consecuencia precisa del enfriamiento, hasta cierto grado, de cada una de estas dos partes del globo, no pudo tener lugar en una y en otra de las mismas hasta que la temperatura de la tierra y la de las aguas que caian hubiesen sido respectivamente iguales; por lo cual esta caída de las aguas no pudo contribuir tanto como opino á acelerar mas el enfriamiento de las regiones del polo que de las del ecuador. No obstante, por poco que se reflexione, fuerza será convenir en que los vapores, y por consiguiente las aguas caidas sobre el ecuador, estaban dotados de mayor calor á causa de la accion del sol, y en que por lo mismo enfriaron mas lentamente las tierras de la zona tórrida; de manera, que tendria yo que admitir nueve ó diez mil años por lo menos entre la época del nacimiento de los elefantes en las comarcas del Septentrion, y la en que estos animales se fueron retirando hasta llegar á las comarcas mas meridionales; porque el frio no procedía, como tampoco procede ahora, sino de arriba, y las lluvias continuas que caian sobre las partes polares del globo aceleraban mucho mas el enfriamiento, mientras que ninguna causa exterior contribuía al de las partes del ecuador. Esta causa, que nos parece tan sensible por las nieves de nuestros inviernos y los granizos de

nuestros veranos, este frío que nos llega por intervalos de las altas regiones del aire, caía pues á plomo y sin interrupción sobre las tierras septentrionales, y las enfrió mucho mas pronto de lo que pudieron enfriarse las tierras del ecuador, sobre las cuales estos agentes del frío, es decir, el agua, la nieve y el granizo, no podían obrar ni caer. Por otra parte, debemos hacer mérito aquí de una reflexion muy importante acerca los límites que tiene la duracion de la naturaleza viva: hemos establecido el primer término posible á treinta y cinco mil años despues de la formacion del globo terrestre, y el último termino á noventa y tres mil, contando desde este día; lo cual compone ciento treinta y dos mil años por la duracion absoluta de esta hermosa naturaleza. Tales son los límites mas remotos y la mayor duracion que hemos dado, segun nuestras hipótesis, á la vida de la naturaleza sensible, vida que habrá podido empezar despues de treinta y cinco ó de treinta y seis mil años, porque el globo se hallaba bastante frío á la sazón en sus partes polares para poder ser accesible al tacto sin abrasar, y podrá no acabar hasta pasados noventa y tres mil años, cuando el globo sea ya mas frío que el hielo. Pero entre estos dos límites tan distantes es necesario admitir otros mas inmediatos. Las aguas

y todas las materias que cayeron de la atmósfera permanecieron en estado de hervor hasta el momento de no ocasionar su tacto la combustion; y por lo mismo solo mucho tiempo despues de este periodo de treinta y seis mil años pudieron nacer y subsistir los seres dotados de cierta sensibilidad parecida á la que les conocemos; porque si la tierra, el aire y el agua adquiriesen de repente este grado de calor de modo que no pudiésemos tocarlos sin ser lastimados vivamente, ¿habria ni uno solo de los seres actualmente existentes que fuese capaz de resistir este calor mortal, puesto que seria infinitamente superior al calor vital de su cuerpo? Entonces pudieron existir algunos vegetales y varias conchas y pescados de naturaleza menos sensible al calor, cuyas especies fueron destruidas con el frío en las edades subsecuentes; y encontramos sus despojos y detrimientos en las minas de carbon, en las pizarras, en las esquitas y en las capas de arcilla, como tambien en los bancos de mármol y de otras materias calcáreas; pero todas las especies mas sensibles, y en particular los animales terrestres, no pudieron nacer y multiplicarse sino en tiempos posteriores y mas cercanos á nosotros.

¿Y en qué comarca del Norte pudieron haber nacido los animales terrestres? ¿No es probable

que haya sido en las tierras mas elevadas, por haber sido las primeras en enfriarse? ¿Y no es igualmente verosímil que los elefantes y demas animales que habitan en la actualidad las tierras del Mediodia, nacieron antes que todos, y ocuparon las tierras del Norte durante algunos miles de años y con mucha antelacion al nacimiento de los rengiferos que actualmente las habitan?

En aquella época pues, que no dista de la nuestra sino unos quince mil años á lo mas, los elefantes, los rinocerontes, los hipopótamos, y probablemente todas las especies que no pueden multiplicarse en el dia mas que en la zona tórrida, vivian y se multiplicaban en las tierras del Norte, que obtenian igual grado de calor y eran por consiguiente tan propicias á su naturaleza, como lo son ahora las demas. Estos animales habitaban allí en gran número, y debe de haber sido muy prolongada su residencia, puesto que la cantidad de marfil y de otros despojos suyos que se han descubierto y van descubriéndose cada dia en dichas comarcas septentrionales, arguyen evidentemente haber sido la patria y el pais natal de todos ellos, y ciertamente tambien la primera tierra que ocuparon; pero como, por lo que acabamos de ver, existieron además y al propio tiempo en los países senten-

trionales de Europa, de Asia y de América, es indudable que ambos continentes se hallaban á la sazón continuos, y que no fueron separados sino en tiempos posteriores. He dicho que en el Real Gabinete se conservaban algunos colmillos de elefante hallados en Rusia y en la Siberia, y otros descubiertos en el Canadá, cerca del Ohio. Los grandes dientes molares del hipopótamo y del enorme animal cuya especie se ha perdido nos llegaron del Canadá, y otros enteramente semejantes vinieron de la Tartaria y de la Siberia; por lo cual es indudable que dichos animales que habitan al presente tan solo las tierras del mediodia de nuestro continente existian tambien al mismo tiempo en las tierras septentrionales del otro, porque era igual en ambos el grado de calor ó de frio en que la tierra se hallaba. Y no es en el Norte solamente donde se han descubierto despojos de animales del Mediodia, sino tambien en todos los países templados, como Francia, Alemania, Italia, Inglaterra, etc.; pues poseemos monumentos auténticos que lo acreditan, esto es, colmillos y otros huesos de elefante hallados en muchas provincias de Europa.

En tiempos anteriores á los que discutimos estaban tambien cubiertas las tierras del Norte con las aguas del mar, las cuales produjeron con

sus movimientos iguales efectos que en todos los demas puntos, es decir, fueron formando las colinas, disponiéndolas en capas horizontales, y depositando las arcillas en forma de sedimentos; porque existen en dichas tierras, lo mismo que en nuestras comarcas, las conchas y detritos de otras producciones marinas enterradas á grandes profundidades en el interior de la tierra, mientras que los esqueletos de elefantes, de rinocerontes y demas despojos de animales terrestres no se hallan, por decirlo así, mas que en su superficie, esto es, á algunos pies de profundidad.

Parece tambien que estos primeros animales terrestres eran, como los primeros animales marinos, mucho mas corpulentos de lo que son en el dia. Hemos hablado ya de aquellos enormes dientes cuadrados de puntas romas que pertenecieron á un animal mayor que el elefante, y cuya especie se ha perdido; hemos hecho tambien mencion de aquellas conchas en forma espiral y cónica que tienen hasta cerca de nueve pies y medio de diámetro sobre uno de grueso; y hemos visto colmillos, dientes, omoplatos y fémures de elefantes de talla superior á la de los elefantes actuales. Vemos asimismo por la inmediata comparacion de los quijares de los hipopótamos del dia con las muelas que hemos re-

cibido de la Siberia y del Canadá, que los antiguos hipopótamos á quienes pertenecieron en otro tiempo tales despojos, eran por lo menos cuatro veces mayores que los hipopótamos que existen en el dia. Estos desmesurados huesos y estos extraordinarios dientes molares son testimonios permanentes de la gran fuerza de la naturaleza en aquellas primeras edades. Mas para no desviarnos de nuestro objeto principal, sigamos los elefantes en su marcha progresiva desde el Norte al Mediodia.

No podemos dudar que despues de haber ocupado estos animales las partes septentrionales de Rusia y de la Siberia hasta los 60 grados (1), donde se han encontrado sus despojos en gran copia, hayan pasado á tierras menos septentrionales, puesto que se divisan tambien estos despojos en Moscovia, en Polonia, en Alemania, en Inglaterra, en Francia, en Italia, etc.; de modo, que á medida que las tierras del Norte se enfriaban, iban tambien estos animales en busca de otras mas calientes; y es constante que todos los climas, desde el Norte hasta el

(1) En este año (1776) se han encontrado colmillos y huesos de elefante cerca de San Petersburgo, que como es sabido se halla con corta diferencia á esta misma latitud de 60°.

Ecuador, han gozado sucesivamente del grado de calor que mas en armonia estaba con la naturaleza de estos mismos animales. Así, aunque en nuestros tiempos parece no han ocupado los elefantes sino los climas mas cálidos que se conocen en nuestro continente, esto es, las tierras que se estienden con corta diferencia hasta los 20^o por ambas partes del ecuador, y aun cuando parecen confinados en aquellas comarcas de muchos siglos á esta parte; los monumentos de sus despojos descubiertos en todas las regiones templadas de este mismo continente demuestran no obstante que moraron tambien por espacio de muchos siglos en los diferentes climas de este mismo continente; á saber, en un principio entre los 60 y 50^o, despues entre los 50 y 40, en seguida entre los 40 y 30, entre los 30 y 20, y en fin entre los 20 y el Ecuador, y mas allá hasta la misma distancia. Es presumible tambien que si se examinasen atentamente las tierras de la Laponia situadas mas allá de los 60^o de latitud, tanto en la parte de Europa como de Asia, podrian hallarse asimismo colmillos y huesos de elefante y de otros animales del Mediodia, á no ser que queramos suponer, para lo cual hay alguna verosimilitud, que siendo realmente la superficie de la tierra mas elevada aun en la Siberia que en todas las provincias confinantes

por la parte del norte, hayan sido estas mismas tierras de la Siberia las primeras que abandonaron las aguas, y por lo tanto las primeras donde pudieron establecerse los animales terrestres. Como quiera que sea, es indudable que los elefantes vivieron, se produjeron y multiplicaron por espacio de muchos siglos en esta misma Siberia y en el norte de la Rusia; que mas adelante pasaron á las tierras situadas entre los 50 y 40^o donde existieron mucho mas tiempo que en su tierra natal, y mucho mas aun en las comarcas entre los 40 y 30^o, etc., porque el enfriamiento sucesivo del globo ha sido siempre mas lento á medida que los climas se hallaban mas inmediatos al Ecuador, tanto por el mayor espesor del globo como por el calor mas fuerte del sol.

Segun nuestras hipótesis, hemos fijado el primer instante posible del principio de la naturaleza viva á los treinta y cinco ó treinta y seis mil años despues de la formacion del globo, porque solo al cabo de este tiempo es cuando habrá sido posible tocarlo sin abrasarse: añadiendo por consiguiente veinte y cinco mil años mas para concluir la obra inmensa de la construccion de nuestras montañas calcáreas, para su configuracion en ángulos salientes y entrantes, para el descenso de los mares, para los estragos de

los volcanes y para la desecacion de la superficie de la tierra, solo señalaremos unos quince mil años desde el tiempo en que la tierra, despues de haber sufrido y experimentado tantos trastornos y cambios, se halló en fin en estado mas tranquilo y bastante estable para que las causas de destruccion no fuesen mas poderosas ni generales que las de produccion. Dando pues quince mil años de antigüedad á las especies de animales terrestres nacidos en las tierras del Norte y actualmente existentes en las del Mediodia, podremos suponer que hace quizás cinco mil años que los elefantes están confinados en la zona tórrida, y que residieron otro tanto tiempo en los climas que forman en el dia las zonas templadas, e igual número de años tal vez en las tierras del Norte, que son las que los vieron nacer.

Pero esta marcha regular seguida por los mayores y primeros animales de nuestro continente parece experimentó algunos obstáculos en el otro, pues vemos se han encontrado, y se seguirán encontrando probablemente todavía, colmillos y huesos de elefante en el Canadá, en el pais de los Ilineses, en Méjico y en otras varias comarcas de la America septentrional; al paso que no tenemos noticia ni monumento alguno que nos indique lo mismo con respecto á las tierras de

la América meridional. Por otra parte, ni aun el elefante, cuya especie se ha conservado en el antiguo continente, subsiste ya en el otro: no solo no se ha descubierto esta especie ni otra alguna de los diferentes animales terrestres que ocupan en la actualidad las tierras meridionales de nuestro hemisferio en estas mismas latitudes del nuevo Mundo, sino que ni aun parecen haber existido mas que en las comarcas septentrionales de aquel nuevo continente, y precisamente cuando existian tambien en las del nuestro. ¿Y no se evidencia con este hecho que el antiguo y el nuevo continente no estaban á la sazón separados por el Norte, y que su separacion tuvo efecto en tiempo posterior á aquel en que existian los elefantes en la América septentrional, donde se estinguió probablemente su especie á causa del enfriamiento, y en la misma época á corta diferencia en que se verificó dicha separacion de continentes, por no haber podido llegar estos animales á las regiones del ecuador en aquella parte del mundo, como llegaron en el antiguo, tanto en Asia como en África? En efecto, si se considera la superficie de este nuevo continente, veráse que las partes meridionales cercanas al istmo de Panamá están cubiertas de montañas elevadisimas, que por el frio escesivo que se siente en sus cumbres forman una bar-

ra invencible para los elefantes; los cuales no habiendo por lo mismo podido salvarlas, no se han estendido mas allá de las tierras del istmo, ni habrán permanecido en la América septentrional sino mientras existió en aquella tierra el grado de calor necesario á su multiplicacion. Otro tanto puede decirse respecto de los demas animales de las partes meridionales de nuestro continente, de los cuales ni uno siquiera se halló en las regiones australes del otro. Queda demostrada esta verdad con un número tan considerable de ejemplos, que seria temeridad ponerla en duda.

Al contrario, los animales que pueblan actualmente nuestras regiones templadas y frias, residen igualmente en las partes septentrionales de ambos continentes, donde nacieron despues que los primeros, y se han conservado porque su naturaleza no exige un grado tan fuerte de calor. Los reñgíferos y demas animales que no pueden existir sino en los climas mas frios, son los últimos que nacieron; y ¿quien sabe si con el trascurso del tiempo, cuando se haya enfriado mas la tierra, aparecerán nuevas especies que diferirán del temperamento del reñgífero tanto como difiere la naturaleza de este, con respecto á lo mismo, de la del elefante? Sea como quiera, lo cierto es que ninguno de los animales propios y

particulares de las tierras meridionales de nuestro continente ha sido descubierto en las tierras meridionales del otro; y que aun en el número de los animales comunes á nuestro continente y al de la América septentrional, cuyas especies se han conservado en los dos, apenas puede citarse uno que haya llegado á la América meridional. No fue pues poblada esta parte del mundo como las demas ni al mismo tiempo, sino que permaneció, por decirlo así, aislada y separada de lo restante de la tierra por mares y altas montañas. Los primeros animales terrestres del Norte no pudieron por lo mismo establecerse por comunicacion en aquel continente meridional de América, ni existir en su continente septentrional sino en cuanto este conservó el grado de calor necesario para su propagacion; y aquella tierra de la América meridional, reducida á sus propias fuerzas, produjo únicamente animales débiles y mucho mas pequeños que los que vinieron del Norte para poblar nuestras comarcas del Mediodía.

Digo que los animales que pueblan en la actualidad las tierras del mediodía de nuestro continente vinieron del Norte, y creo poder afirmarlo con todo fundamento; porque, por una parte, lo atestiguan los monumentos que acabamos de esponer, y por otra no conocemos nin-

gna especie grande y principal, de cuantas existen en la actualidad en estas tierras del Mediodía, que no haya existido anteriormente en las del Norte, puesto que se encuentran en estas últimas colmillos y huesos de elefante, esqueletos de rinoceronte, dientes de hipopótamo y cabezas monstruosas de bucy, que han sorprendido por su extraordinaria magnitud; y verosíblemente habránse encontrado tambien restos de otras especies menos notables: por manera, que si se examinan en las tierras meridionales de nuestro continente los animales procedentes del Norte, y los que esta misma tierra ha producido por sus propias fuerzas, convendremos en que todo cuanto hay de colosal y de grandioso en la naturaleza se formó en las tierras de Norte; y que si las del Ecuador han producido algunos animales, son especies inferiores, mucho mas pequeñas que las primeras.

Mas lo que puede inducirnos á dudar de esta produccion es que las especies que, segun suponemos aqui, fueron producidas por las propias fuerzas de las tierras meridionales de nuestro continente, hubieran debido asemejarse á los animales de las tierras meridionales del otro, que tampoco fueron producidos sino por la fuerza de aquella tierra aislada. Obsérvase no obstante todo lo contrario; porque ninguno de los anima-

les de la América meridional se parece bastante á los animales de las tierras del mediodía de nuestro continente para que pueda considerárseles como de igual especie: la mayor parte son tan distintamente formados, que solo despues de un exámen el mas detenido es cuando puede juzgárseles como representantes de algunos de los de nuestro continente. ¿Qué diferencia en efecto entre el elefante y el tapir, que es el único que se le puede comparar, siendo asi que dista muchísimo por lo que respecta á la figura, y prodigiosamente tambien en cuanto á la magnitud, pues este tapir ó elefante del nuevo Mundo ni tiene trompa, ni colmillos, ni es mucho mayor que un asno! No hay animal alguno de la América meridional que se parezca al rinoceronte, ni al hipopótamo, ni á la girafa; y ¿qué diferencia no se percibe tambien entre el lama y el camello, á pesar de ser menor que la que media entre el tapir y el elefante!

El establecimiento de la naturaleza viva, sobre todo por lo respectivo á los animales terrestres, no se verificó pues en la América meridional sino mucho despues de estar ya establecida fijamente en las comarras del Norte; y esta diferencia de tiempo pudo tal vez haber ascendido á cuatro ó cinco mil años. Ya hemos dejado espuesta una parte de los hechos y razones que inducen á pre-

sumir que el nuevo Mundo, especialmente en sus partes meridionales, es una tierra mas recientemente poblada que la de nuestro continente; que la naturaleza, lejos de haber degenerado en ella por una vejez estremada, ha nacido por el contrario posteriormente, y no ha existido jamas ni con la misma fuerza, ni con el mismo poder activo que en las comarcas septentrionales; pues no puede dudarse, en vista de cuanto acaba de decirse, que las grandes y primitivas formaciones de seres animados se realizaron en las tierras elevadas del Norte, desde donde fueron pasando sucesivamente á las comarcas del Mediodia bajo la misma forma, y sin otra pérdida que en las dimensiones de su tamaño. Nuestros elefantes é hipopótamos, que nos parecen tan corpulentos, tuvieron ascendientes mas corpulentos aun cuando habitaban las tierras septentrionales donde quedaron sus despojos: los cetáceos existentes en la actualidad son tambien mucho mas pequeños que los que vivian antiguamente; pero esto procede tal vez de otra causa.

Las ballenas, los gibares, los molares, los cachalotes, los narvales y otros grandes cetáceos pertenecen á los mares septentrionales, mientras que en los templados y meridionales encuentranse solamente los manatis, los dugones,

los marsoplas, etc., todos inferiores en magnitud á los primeros. Parece pues á primera vista que la naturaleza ha obrado en sentido contrario y por medio de una sucesion inversa, puesto que todos los animales terrestres mas corpulentos existen al presente en las comarcas del Mediodia, y todos los mas grandes animales marinos habitan únicamente en las regiones de nuestro polo. ¿Y porqué parecen confinadas en los mares frios estas enormes y casi monstruosas especies? ¿Porqué no han ido trasladándose sucesivamente, como los elefantes, á las regiones mas cálidas? En una palabra, ¿porqué no se les halla ni en los mares templados ni en los del Mediodia? pues á escepcion de algunos cachalotes que se presentan con bastante frecuencia en las costas de las Azores, y vienen á barar tambien algunas veces en las nuestras, pareciendo su especie la mas vagabuuda de estos grandes cetáceos, todas las demas se han quedado y tienen fijo aun su domicilio en los mares boreales de ambas continentes. Hase advertido, sin embargo, que desde que principió la pesca, ó por mejor decir, la caza de estos grandes animales, se han retirado de los parajes donde acudia el hombre á inquietarlos; y que las primeras ballenas, esto es, las que se pescaban hace ciento cincuenta ó doscientos años, eran mucho mayo-

res que las que se pescan en el día, pues tenían hasta cien pies de longitud, cuando las mayores que se cogen actualmente no cuentan mas que sesenta. La causa de esta diferencia de grandor pudiera explicarse de un modo bastante convincente: las ballenas, como todos los demas cetáceos, y aun como la mayor parte de los pescados, viven mucho mas tiempo sin comparacion, que ninguno de los animales terrestres; y su entero crecimiento exige por lo mismo un tiempo incomparablemente mas dilatado. Cuando se empezó la pesca de la ballena, ciento cincuenta ó doscientos años hace, se encontraron las mas viejas y las que habian ya adquirido su completo desarrollo; y habiéndolas perseguido y cazado con preferencia, quedaron exterminadas: por manera, que solo existen en el día en los mares frecuentados por nuestros pescadores aquellas que todavia no han llegado á adquirir sus dimensiones; porque, como lo dejamos observado en otra parte, una ballena puede vivir muy bien mil años, puesto que una carpa vive mas de doscientos.

La permanencia de estos grandes cetáceos en los mares boreales parece otro argumento de la continuidad de los continentes por las regiones del Norte, y nos indica que este estado de continuidad subsistió por mucho tiempo; pues si

dichos animales marinos, que supondremos por un momento haber nacido al mismo tiempo que los elefantes, hubiesen hallado abierto el camino, hubieran pasado á los mares del Mediodia, por poco que les hubiese sido contrario el enfriamiento de las aguas; y esto hubiera tenido lugar á haber nacido en tiempo en que el mar se hallaba caliente todavia. Debe por consiguiente presumirse que su existencia es posterior á la de los elefantes y á la de otros animales que pueden existir únicamente en los climas del Mediodia. No obstante, podria suceder tambien que la diferencia de temperatura fuese, por decirlo así, indiferente ó mucho menos sensible á los animales acuáticos que á los terrestres. El frio y el calor de la superficie de la tierra y del mar observan á la verdad el orden de los climas, y el calor interior del globo es igual en el seno del mar y en el de la tierra á iguales profundidades; pero las variaciones de temperatura, que son tan grandes en la superficie de la tierra, son infinitamente menores y casi nulas á algunas toesas de profundidad debajo de las aguas; y siendo los injurias del aire imperceptibles bajo de aquel elemento, no las experimentan tampoco los grandes cetáceos, ó por lo menos pueden preservarse de ellas: además, por la naturaleza misma de su organizacion parece se hallan mejor dispuestos

contra el frío que contra el gran calor; porque, aun cuando su sangre es á corta diferencia tan caliente como la de los cuadrúpedos, con toda la enorme cantidad de lardo y de aceite que cubre su cuerpo, les preserva de la fuerte sensibilidad de los otros animales, y al mismo tiempo de todas las impresiones exteriores; y es tambien de presumir que si permanecen en el sitio en que se hallan es porque ni aun tienen el sentimiento que podria conducirlos hácia una temperatura mas dulce, ni la idea de que pueden hallarse mejor en otra parte; pues se necesita instinto, así para buscar la comodidad como para determinarse á cambiar de residencia; y hay animales y aun hombres tan estúpidos, que prefieren las incomodidades de su ingrata tierra natal, á la molestia de ir algo mas lejos á procurarse un cómodo albergue (1). Parece pues muy proba-

(1) Pueden citarse como un ejemplo singular de ello los Mallos, nacion reducida y salvaje de la Guayana, establecida á corta distancia del desembocadero del rio Ouasa, los cuales no conocen mas albergue que la copa de los árboles, y en ellos permanecen todo el año, porque el terreno está siempre mas ó menos cubierto de agua, y bajan solamente para ir en canoas en busca de su subsistencia. Véase pues un raro ejemplar de estúpida adhesion por el país natal; porque estos salvajes podrian ir, como

ble que los cachalotes que vemos llegar de vez en cuando de los mares septentrionales á nuestras costas no se deciden á emprender semejante viaje para disfrutar de mas dulce temperatura, sino que lo verifican escitados por las columnas de arenques, de sargas y otros pescados pequeños que van persiguiendo y que se tragan á millares (1).

los demas, á habitar sobre la tierra, con solo alejarse algunas leguas de las sábanas anegadas donde nacieron y donde desean morir. Este hecho, que citan algunos viajeros, me lo han confirmado tambien muchos testigos que han visitado recientemente esta pequeña tribu, compuesta solo de unos trescientos ó cuatrocientos salvajes, sin que posean en efecto mas habitacion que los árboles puestos en medio del agua y en los cuales moran todo el año: el terreno forma una grande laguna durante los ocho ó nueve meses de lluvia; y en los cuatro de verano no presenta la tierra mas que un fangal sobre el cual se forma una pequeña costra de cinco ó seis pulgadas de espesor, compuesta de yerbas mas bien que de tierra, y bajo las cuales se halla un grande espesor de agua encharcada y sumamente infecta. (*Add. Buff.*)

(1) Sabemos que los cetáceos no se estienden por lo general mas allá de los 78 ó 79°; y que aunque en el invierno bajan algunos grados de esta latitud, nunca se presentan en crecido número en los mares templados ó calientes.

Todas estas consideraciones nos inclinan á presumir no solo que las regiones de nuestro norte, tanto en el mar como en la tierra, fueron las primeras fecundadas, sino tambien que en ellas fue donde desarrolló la naturaleza viva sus mayores dimensiones. ¿Y cómo podrá esplicarse esta superioridad de fuerza y de formacion que ha sido concedida á aquella region del Norte con exclusion de todas las demas partes de la tierra? Porque vemos por el ejemplo de la América meridional, en cuyas tierras no existen mas que animales pequeños, y en sus mares el solo mamoto, tan pequeño en comparacion de la ballena, como el tapir en comparacion del elefante; vemos, digo, por este ejemplo admirable, que la naturaleza no ha producido jamás en las tierras del Mediodía animales comparables en magnitud á los del Norte; y vemos tambien, por otro ejemplo sacado de los monumentos existentes, que en las tierras meridionales de nuestro continente los mayores animales son los que pasaron del Norte, y que si han producido algunos las tierras de nuestro mediodía, han sido solamente especies muy inferiores á las primeras en fuerza y magnitud; debiendo tambien creerse que no han producido animal alguno las tierras meridionales del antiguo continente, aun quando lo hayan verificado las del nuevo; y he aquí los motivos que se presentan para esta presuncion.

Toda produccion, toda generacion, y aun todo crecimiento ó desarrollo suponen el concurso y reunion de gran cantidad de moléculas orgánicas vivas; y estas moléculas, que animan todos los cuerpos organizados, sirven sucesivamente para la nutricion y para la generacion de todos los seres. Si la mayor parte de estos quedase de repente suprimida, verianse aparecer otras especies nuevas; porque aquellas moléculas orgánicas, que son indestructibles y que están siempre en actividad, se reunirian para la composicion de otros cuerpos organizados; pero absorbidas enteramente por los moldes formadores de los seres existentes, no pueden formarse especies nuevas, por lo menos en las primeras clases de la naturaleza, tales como la de los grandes animales. Y como estos, llegados del Norte á las tierras del Mediodía, se han nutrido, reproducido y multiplicado en ellas, han absorbido por consiguiente las moléculas vivas, de modo que no han dejado moléculas superfluas que pudieran formar especies nuevas; mientras que por el contrario, en las tierras de la América meridional, donde no pudieron penetrar los grandes animales del Norte, las moléculas orgánicas vivas, no siendo absorbidas por ningun molde animal ya existente, pueden haberse reunido para formar especies en nada parecidas á las otras, y

que son todas inferiores, tanto por la fuerza como por el tamaño, á las de los animales procedentes del Norte.

Estas dos formaciones, aunque de tiempo diferente, se verificaron del mismo modo y por los mismos medios; y si las primeras son superiores bajo todos aspectos á las segundas, es porque la fecundidad de la tierra, esto es, la cantidad de materia orgánica viva, era menor en aquellos climas meridionales que en el del Norte. Hállase la razon de esto en nuestra misma hipótesis; porque todas las partes acuosas, aceitosas y dúctiles que debian entrar en la composicion de los seres organizados, se precipitaron con las aguas en las partes septentrionales del globo mucho mas pronto y en mayor cantidad que en las partes meridionales. En estas materias acuosas y dúctiles es donde empezaron las moléculas orgánicas vivas á modelar y desarrollar los cuerpos organizados; y como las moléculas orgánicas se producen únicamente por la accion del calor sobre las materias dúctiles, abundaban por consiguiente mas en las tierras del Norte que en las meridionales, donde no existian estas materias en tanta cantidad. Así no es de admirar que las primeras, las mas fuertes y mas grandes producciones de la naturaleza viva se hayan realizado en estas mismas tierras del Norte; mientras que

en las del Ecuador, y particuiarmente en las de la América meridional, donde era menor la cantidad de estas mismas materias dúctiles, no se han formado mas que especies inferiores y mas pequeñas y débiles que las de las tierras del Norte.

Pero volvamos al asunto principal de nuestra época. En aquel tiempo en que los elefantes habitaban nuestras tierras septentrionales, los árboles y las plantas que cubren actualmente nuestras comarcas meridionales existian tambien en las del Norte, segun lo demuestran los monumentos; pues todas las impresiones bien comprobadas de plantas que se han descubierto en nuestras pizarras y carbones presentan la figura de plantas que existen solamente en el día en las grandes Indias ó en las otras partes del Mediodía. Podrá objetárseme tal vez, á pesar de la certeza del hecho que resulta de la evidencia de estas pruebas, que los árboles y plantas no han podido viajar como los animales, ni por consiguiente trasportarse desde el Norte al Mediodía; pero á esto contestare, 1.^o que este transporte no se verificó de repente, sino por grados: las especies de vegetales fueron sembrándose seguidamente en las tierras cuya temperatura les iba siendo favorable; y despues estas mismas especies, luego que llegaron á las comarcas del

Ecuador, habrán perecido en las del Norte por no poder soportar el frío. 2º. Este trasporte, ó mejor estos aumentos sucesivos de bosques, no son tampoco necesarios para explicar la causa de la existencia de estos vegetales en los países meridionales; porque en general la misma temperatura, esto es, el mismo grado de calor, produce por todas partes las mismas plantas sin que hayan debido ser trasportadas: así pues, las tierras del Mediodía se poblaron mas sencillamente aun de vegetales que de animales.

Fáltanos tan sólo ahora tratar de la creación del hombre. ¿Es por ventura contemporánea de la de los animales? Hay motivos mas fundados y razones solidísimas para probar que es posterior á todas nuestras épocas, y que el hombre es en efecto la grande y última obra de la creación. Replicará tal vez que la analogía arguye al parecer que la especie humana siguió igual marcha, y que data igual fecha que las demas especies; que se ha diseminado tambien mas universalmente; y que si la época de su creación es posterior á la de los animales, no hay cosa alguna que nos convenza de que el hombre haya dejado jamás de estar sujeto á las mismas leyes de la naturaleza, á las mismas alteraciones y á los mismos cambios. Convendrémos en que la especie humana no difiere esencialmente de las

otras por sus facultades corporales, y que con respecto á esto, su suerte hubiera sido la misma á corta diferencia que la de las demas especies: pero, ¿podemos dudar de que diferimos prodigiosamente de los animales por el rayo divino que le plugo concedernos al soberano Sér? ¿No vemos que en el hombre está dirigida la materia por el entendimiento? Por consiguiente, el hombre ha podido modificar los efectos de la naturaleza: ha hallado el medio de resistir á las intemperies de los climas, y ha sabido crear el calor cuando lo ha destruido el frío; el descubrimiento y los usos del elemento del fuego, debidos á su sola inteligencia, le han hecho mas fuerte y robusto que ninguno de los animales, y le han puesto en estado de arrostrar los tristes efectos del enfriamiento. Por medio de otras artes, es decir, por medio de otros rasgos de su inteligencia, se ha provisto de vestidos y de armas, y en breve se ha constituido dueño de la tierra: estas mismas artes le han proporcionado tambien los medios de recorrer toda su superficie y de hallar comodidades en todas partes; porque con mas ó menos precauciones todos los climas han llegado á ser, por decirlo así, iguales para él. No es pues de admirar que, aunque no existe animal alguno de los del mediodía de nuestro continente en el otro, el hombre solo ó

sea su especie exista igualmente en aquella tierra aislada de la América meridional, que parece no tuvo parte alguna en las primeras formaciones de los animales, y en todas las partes frías ó cálidas de la superficie de la tierra; porque en cualquier punto, por remoto que sea, donde el hombre ha penetrado despues de haber perfeccionado el arte de la navegacion, ha encontrado establecida su especie; las tierras menos favorecidas de la naturaleza, las islas mas solitarias y mas lejanas de los continentes se han descubierto pobladas casi todas; sin que pueda decirse que aquellos hombres, tales como los de las islas Marianas, ó los de Otahiti y de otras pequeñas islas situadas en medio de los mares á grande distancia de toda tierra habitada, no sean hombres de nuestra especie, puesto que pueden producir con nosotros, y que las pequeñas diferencias que se observan en su naturaleza no son mas que ligeras variedades debidas á la influencia del clima y del alimento.

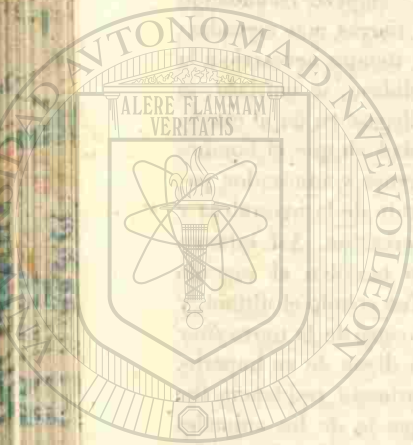
No obstante, si se considera que el hombre, que puede fácilmente hallar recursos contra el frío, no puede por el contrario defenderse por ningun arbitrio del escetivo calor, y que hasta sufre mucho en los climas que los animales del Mediodía buscan con preferencia, tendremos un argumento mas para convencernos de que la

creacion del hombre fue posterior á la de estos grandes animales. El soberano Sér no imprimió el soplo de vida en el mismo instante sobre toda la superficie de la tierra: empezó fecundando los mares, y despues las tierras mas elevadas; y quiso conceder todo el tiempo necesario á la tierra para que se consolidase, se enfriase, se descubriese, se secase, y llegase en fin al estado de reposo y de tranquilidad en que el hombre pudiese ser testigo inteligente y admirador pacífico del grande espectáculo de la naturaleza y de las maravillas de la creacion. Así estamos convencidos (y pruebaelo tambien el sagrado texto) de que el hombre fue creado el último, y que no vino á empuñar el cetro de la tierra sino cuando esta se encontró digna de su imperio. Parece tambien que su primera residencia fue desde luego, lo mismo que la de los animales terrestres, en las altas tierras del Asia, en las cuales nacieron las artes de primera necesidad, y poco despues las ciencias necesarias asimismo para que el hombre desplegase su poder, y sin las cuales no hubiera podido formar sociedad, ni vivir, ni sujetar los animales, ni servirse de los vegetales mas que para alimentarse con ellos en su estado natural. Nos reservamos esponer, en nuestra última época, los principales hechos que tienen relacion con la historia de los primeros hombres.

SEXTA EPOCA.

CUANDO SE EFECTUÓ LA SEPARACION DE LOS
CONTINENTES.

La época de la separacion de los continentes es seguramente posterior á aquella en que los elefantes habitaban las tierras del Norte, puesto que entonces existia igualmente su especie en América, en Europa y en el Asia, segun nos lo demuestran los monumentos, ó sean los despojos de estos animales descubiertos en las partes septentrionales del nuevo y antiguo continente. Pero ¿porqué parece haberse verificado esta separacion de continentes en dos parajes distintos por dos fajas de mar que se estienden desde las comarcas septentrionales, dilatandose siempre, hasta las comarcas mas meridionales? ¿Porqué no se perciben estas fajas de mar, por el contrario, casi paralelas al ecuador, supuesto que el movimiento general de los mares se realiza de oriente á occidente? ¿No es esto otro testimonio de que las aguas no han llegado á las partes del



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ecuador sino sucesivamente? Mientras duró la caída de ellas, y hasta la entera depuración de la atmósfera, se dirigió su movimiento general desde los polos al ecuador; y como estas llegaban en mayor cantidad del polo austral, formaron en aquel hemisferio vastos mares, que van estrechándose mas y mas en el hemisferio boreal, hasta bajo el círculo polar: con este movimiento de sur á norte aguzaron las aguas todas las puntas de los continentes; pero, luego de establecidas definitivamente sobre la superficie de la tierra, la cual llegaron á cubrir hasta la altura de dos mil toesas, ¿no se habrá combinado su movimiento de los polos al ecuador, antes de cesar, con el movimiento de oriente á occidente? Y luego que cesó ¿no escarparon las aguas, con su solo movimiento de oriente á occidente, todas las vertientes occidentales de las montañas, cuando aquellas fueron sucesivamente bajando? Y en fin, despues que se retiraron ¿no desaparecieron todos los continentes y adquirieron su última forma?

Observaremos primeramente que es tan considerable la estension de tierra en el hemisferio boreal entre el círculo polar y el ecuador en comparacion de la que existe entre las mismas latitudes en el hemisferio austral, que podria considerarse el primero como el hemisferio terrestre,

y como el marítimo el segundo. Por otra parte, media tan poca distancia entre los dos continentes por las regiones de nuestro polo, que apenas puede dudarse hayan dejado de estar unidos en los tiempos que sucedieron á la retirada de las aguas. Si la Europa se halla en el dia separada de la Groenlandia, es probablemente á causa de algun hundimiento considerable que habrá tenido lugar entre las tierras de Groenlandia y las de la Noruega y de la punta de la Escocia, pudiendo considerarse las Orcadas, la isla de Schetland, las de Feroé, de la Islandia y de Hola como otras tantas cimas de los terrenos sumergidos; y si el continente del Asia no está ya contiguo al de América por la parte del norte, es sin duda por un efecto enteramente semejante. Este primer hundimiento, que parece indicado con los volcanes de la Islandia, fue no solo posterior á los hundimientos de las comarcas del ecuador y al descenso de los mares, sino tambien posterior de algunos siglos al nacimiento de los grandes animales terrestres en las comarcas septentrionales; y no es menos cierto que la separacion de los continentes por el norte es bastante moderna en comparacion de la division de estos mismos continentes por las partes del ecuador.

Presumimos tambien que no solo estuvo unida

la Groenlandia á la Noruega y á la Escocia, sino que el Canadá pudo haberlo sido igualmente á la España por los bancos de Terranova, las Azores y demas islas y escollos existentes en este espacio de mar y que parecen indicarnos en el dia las cimas mas elevadas de aquellas tierras hundidas bajo de las aguas. Esta sumersion es quizas mas moderna todavia que la del continente de la Islandia, pues hasta parece conservada su tradicion en la historia de la isla Atlántida, que refieren Diodoro y Platon, la cual puede unicamente aplicarse á una grande estension de tierra que se prolongaba hasta muy lejos al occidente de España. Esta tierra Atlántida era muy poblada, y gobernada por reyes poderosos que mandaban á muchos millares de combatientes; lo cual arguye con bastante evidencia que la America se hallaba muy cercana de dichas tierras Atlánticas situadas entre los dos continentes. Sin embargo, fuerza es confesar que lo único que se halla aquí demostrado por los hechos es que los dos continentes estaban unidos cuando existian los elefantes en las comarcas septentrionales de uno y otro; y en mi concepto hay mucha mayor probabilidad para sentar que la America estaba unida al Asia que á la Europa. Véanse aquí los hechos y observaciones en que fundo esta opinion:

1^o. Aunque es probable que las tierras de la Groenlandia estén unidas á las de América, no hay seguridad para decidirse á creerlo así; porque la tierra de Groenlandia está separada de la América, en primer lugar por el estrecho de Davis, que no deja de ser bastante ancho, y en seguida por la bahia de Baffin, que lo es todavia mas; y como esta bahia se estiende hasta los 78°, no pueden estar unidas la Groenlandia y la América sino mas allá de aquel término.

2^o. El Espitzberg es, segun parece, una continuacion de las tierras de la costa oriental de la Groenlandia, y existe un espacio bastante considerable de mar entre esta costa de Groenlandia y la de la Laponia: así, es apenas imaginable que los elefantes de la Siberia ó de Rusia hubiesen podido pasar á la Groenlandia. Lo mismo puede decirse con respecto á su tránsito por el espacio de tierra que se puede suponer existia entre la Noruega, la Escocia, la Islandia, y la Groenlandia; porque este espacio nos presenta mares de no corta anchura; y por otra parte aquellas tierras, así como las de Groenlandia, son mas septentrionales que aquellas donde se encuentran los huesos de elefante, tanto en el Canadá como en la Siberia. No es pues verosímil que dichos animales hayan pasado de un continente á otro por este camino, del cual no queda en la actualidad vestigio alguno. 8.

3°. A pesar de que la distancia que media entre la España y el Canadá es mucho mayor que la que separa la Escocia de la Groenlandia, me parecería no obstante este camino mas natural que todos los demas, si tuviésemos que admitir el paso de los elefantes de Europa á América; porque este grande espacio de mar que existe entre la España y las tierras vecinas del Canadá está disminuido prodigiosamente con los bancos y las islas de que está sembrado; y podria añadir aun alguna probabilidad á esto la tradicion de la sumersion de la Atlántida.

4°. Infíere-se de lo dicho que de estos tres caminos los dos primeros parecen impracticables, y el último tan largo, que es poco verosímil que los elefantes hayan podido transitarlo de Europa á América; pero además de esto, poderosas razones me inclinan á creer que aquella transicion de los elefantes de un continente á otro debió haberse efectuado por las comarcas septentrionales del Asia cercanas á la América. Hemos observado ya que todas las costas y todas las pendientes de las tierras son en general mas rápidas hácia los mares que se hallan al occidente, los cuales por esta razon son mas profundos que los que están al oriente; y hemos visto tambien que todos los continentes se prolongan por el contrario en pendientes largas y suaves hácia

estos mares de oriente: de lo cual puede deducirse con fundamento que los mares orientales situados mas allá y por encima de Kamtschatka tienen poca profundidad, sabiéndose por otra parte que todos están sembrados de infinidad de islas, algunas de las cuales contienen terrenos de vastísima estension: son un archipiélago que se prolonga desde Kamtschatka hasta la mitad de la distancia de Asia á América en la latitud de 60°, y que toca segun parece bajo del círculo polar por las islas de Anadir y por la punta del continente de Asia.

Los viajeros que han frecuentado igualmente las costas occidentales del norte de América y las tierras orientales desde Kamtschatka hasta el norte de esta parte del Asia, convienen en que los naturales de estas dos comarcas de América y de Asia son tan parecidos, que apenas puede impugnarse el que descenden unos de otros; pues no solo se semejan en la talla, en las facciones, en el color del cabello y en la conformacion del cuerpo y de los miembros, sino tambien en los hábitos y hasta en el lenguaje. Hay pues mucha probabilidad de que la América recibió de estas tierras del Asia sus primeros moradores de toda especie, á no ser que quiera suponerse que los elefantes, todos los demas animales, y aun los vegetales, fueron crea-

dos en gran número en todos los climas de una temperatura propicia para ellos: suposición atrevida y mas que gratuita, pues bastan dos individuos, y hasta uno solo, esto es, uno ó dos moldes dados una sola vez y dotados de la facultad de reproducirse, para que en cierto número de siglos se pueble la tierra de todos los seres organizados cuya reproducción supone ó no el concurso de los sexos.

Reflexionando sobre la tradición de la sumersión de la Atlántida, no dudo que los antiguos Egipcios que nos la han trasmitido tenían comunicaciones comerciales por el Nilo y el Mediterráneo, hasta en España y la Mauritania; y que por este medio habrán sido informados del hecho, que por grande y memorable que sea, no hubiera llegado ciertamente á su noticia á no haber salido de su país, que se hallaba muy distante del lugar del acontecimiento. De esta suerte el Mediterráneo, y aun el estrecho que lo une con el Océano, existirían antes de la sumersión de la Atlántida; si bien la abertura del estrecho podria datar muy bien la misma fecha. Las causas que produjeron el hundimiento repentino de esta tierra vastísima debieron estenderse tambien á las inmediaciones; y la misma conmoción que la destruyó pudo haber derribado la corta porción de montañas que cerraban en

otro tiempo el estrecho. Los temblores de tierra que, aun en nuestros días, se hacen sentir con tanta violencia en las cercanías de Lisboa, indican ser los últimos efectos de una antigua y mas poderosa causa, á la cual puede atribuirse el hundimiento de esta porción de montañas.

Pero ¿qué era el Mediterráneo antes de la destrucción de esta barrera por la parte del Océano, y de la que cierra el Bósforo á su extremo por la parte del mar Negro?

Para contestar á esta pregunta de un modo satisfactorio, fuerza es reunir bajo un mismo punto de vista el Asia, la Europa y el África; no considerar estas partes mas que como un solo continente, y representarse en relieve la forma de la superficie de todo este continente con el curso de sus rios. Es evidente que los que desembocan en el lago Aral y en el mar Caspio no contienen mas agua que la que se desprende de estos lagos por medio de la evaporación; y es igualmente cierto que el mar Negro recibe, proporcionalmente á su estension, mucha mayor cantidad de agua por los rios que por el Mediterráneo: por esto el mar Negro se descarga por el Bósforo de toda la superflua, mientras que por el contrario el Mediterráneo, que no recibe mas que una corta cantidad por los rios, la estraee del Océano y del mar Negro. No deben pues ni el Mediter-

ráneo ni los otros mares interiores, á pesar de esta comunicacion con el Océano, ser considerados sino como lagos cuya estension no es en el dia la que era en otro tiempo. El mar Caspio debia de ser mucho mayor, y el Mediterráneo mucho mas pequeño antes de la abertura de los estrechos del Bósforo y de Gibraltar: el lago Aral y el mar Caspio no componian mas que un solo y grande lago que era el receptáculo comun del Volga, del Jaik, del Sírderoias, del Oxus y de todas cuantas aguas no podian llegar al Océano. Estos rios fueron acarreado sucesivamente los limos y las arenas que separan al presente el mar Caspio del Aral; y el caudal de agua de estos rios ha disminuido á medida que las montañas de las cuales desmoronan y arrebatan las tierras han disminuido de altura; siendo por tanto muy probable que este gran lago, situado en el centro del Asia, era todavía mayor en la antigüedad, y que se comunicaba con el mar Negro antes de la rotura del Bósforo; porque en esta suposicion, que me parece bien fundada (1), hallándose entonces unido el mar

(1) Recorriendo, dice Pallas, los inmensos desiertos existentes entre el Volga, el Jaik, el mar Caspio y el Don, observé que aquellos *steppes* ó desiertos arenosos, están circuidos por todas partes de una

Negro que recibe hoy mas agua que la que puede perder por la evaporacion, con el Caspio que recibe únicamente la que pierde, presentan estos dos mares reunidos una superficie tan dilatada, que cuantas aguas vertian alli los rios se perdian en vapores.

Por otra parte, el Don y el Volga son tan aproximados por el norte de estos dos mares, que apenas queda la menor duda de su union costa elevada que abraza gran porcion del cauce del Jaik, del Volga y del Don; y que estos rios, que son sumamente profundos antes de entrar en aquel recinto, están llenos de islotes y de escollos luego que empiezan á penetrar en los *steppes*, en cuyas arenas va á perderse el caudaloso rio Kuman. En virtud de estas observaciones reunidas, opino que el mar Caspio cubrió en otro tiempo todos aquellos desiertos; que no tuvo en la antigüedad otros bordes que aquellas mismas costas elevadas que los rodean por todas partes; y que se comunicaba por medio del Don con el mar Negro, suponiendo tambien que este mar, asi como el de Azoff, no haya hecho igualmente parte de él.

Pallas es sin disputa uno de nuestros mas sabios naturalistas, y me cabe una verdadera satisfaccion en que piense absolutamente como yo acerca de la antigua estension del mar Caspio y de la probabilidad muy fundada de que ha comunicado en otro tiempo con el Negro. (*Add. Buff.*)

en aquel tiempo en que el Bósforo, incomunicado todavía, no permitía á sus aguas evasión alguna por el Mediterráneo. Así, las del mar Negro y de sus dependencias estaban á la sazón derramadas sobre todas las tierras bajas que confinan con el Don, con el Donjec, etc.; y las del mar Caspio cubrían las tierras inmediatas al Volga, lo cual formaba un lago mas largo que ancho en que ambos mares estaban reunidos. Si se compara la estension actual del lago Aral, del mar Caspio y del mar Negro con la que les suponemos en tiempo de su continuidad, esto es, antes de la abertura del Bósforo, nos convenceremos de que, siendo entonces la superficie de estas aguas doble de lo que es en el día, bastaba la evaporacion sola para mantener su equilibrio sin causar ninguna inundacion.

Esta cuenca, que era tal vez entonces tan grande como lo es en el día la del Mediterráneo, recibía y contenía las aguas de todos los rios del interior del continente de Asia, los cuales por la situacion de las montañas no podían correr por parte alguna para derramarse en el Océano; y era tambien el receptáculo comun de las aguas del Danubio, del Don, del Volga, del Jaik, del Sirderoias y de otros muchos rios considerables que se unian á estos principales, ó desembocaban inmediatamente en aquellos mares interio-

res. Situada esta grande cuenca en el centro del continente, recibía las aguas de las tierras de Europa que tienen sus vertientes hácia el curso del Danubio, esto es, las aguas de la mayor parte de Alemania, de Moldavia, de Ucrania y de la Turquía de Europa, como tambien las de gran parte de las tierras del norte del Asia por el Don, el Donjec, el Volga, el Jaik, etc., y las del Mediodía por el Sirderoias y el Oxus, lo que presenta una estension vastísima de tierra, cuyas aguas venian á precipitarse á este receptáculo comun; mientras que la cuenca del Mediterráneo no recibía en aquel tiempo mas que las del Nilo, del Ródano, del Po y de algunos otros rios poco considerables: de modo, que comparando la estension de las tierras que vierten sus aguas en estos dos últimos rios, veráse patentemente que esta estension es la mitad mas pequeña. Presumimos pues con bastante fundamento que antes de la rotura del Bósforo y de del estrecho de Gibraltar, formaba el mar Negro, unido con el Caspio y el Aral, una cuenca de doble estension que la que tiene en el día; y que al contrario, el Mediterráneo era en aquel mismo tiempo la mitad mas reducido de lo que es en la actualidad.

Mientras subsistieron las barreras del Bósforo y de Gibraltar, el Mediterráneo era únicamente

un lago de mediana estension, cuya evaporacion bastaba para las aguas que recibia del Nilo, del Ródano y otros rios que le pertenecen; pero suponiendo, segun parecen indicarlo las tradiciones, que se haya abierto primero el Bósforo, debió haber recibido desde luego el Mediterráneo un aumento considerable y proporcional á la disminucion que los mares Negro y Caspio sufrían por la parte opuesta. Este grande efecto es muy natural, porque siendo las aguas del mar Negro superiores á las del Mediterráneo, y obrando continuamente con su peso y movimiento contra las tierras que formaban el Bósforo, las habrán minado por su base atacando las partes mas débiles, ó habrán llegado allí tal vez á consecuencia de algun hundimiento ocasionado por temblores de tierra, y abriéndose paso habrán inundado todas las tierras vecinas, causando el diluvio mas antiguo de nuestro continente; porque es indispensable que aquella rotura del Bósforo produjese de repente una grande inundacion permanente que anegase desde luego todas las tierras mas bajas de la Grecia y de las provincias contiguas; y esta inundacion debió estenderse tambien por todas las tierras que circuián antiguamente la cuenca del Mediterráneo, cuyas aguas adquiriendo una elevacion de muchos pies habrán cubierto para

siempre las tierras bajas de su comarca, y mas aun por la parte de Africa que por la de Europa; puesto que las costas de la Mauritania y de Berberia son muy bajas en comparacion de las de España, de Francia y de Italia en toda la prolongacion de este mar. Así perdió el continente en Africa y en Europa tanta tierra como adquiria, por decirlo así, en Asia con el descenso de las aguas entre el mar Negro, el Caspio y el Aral.

Rota en seguida la barrera del estrecho de Gibraltar, acaeció tambien otro diluvio; pues penetrando las aguas del Océano en el Mediterráneo, recibió este mar un excesivo aumento, y acabó de inundar todas las tierras que no estaban aun sumergidas; y tal vez hasta este segundo tiempo no tuvo lugar la formacion del golfo Adriático, ni la separacion de la Sicilia y demas islas. Sea como fuere, solo despues de estos dos grandes acontecimientos es cuando pudo haberse establecido el equilibrio de dichos dos mares interiores, y cuando adquirieron sus dimensiones, semejantes á corta diferencia á las que tienen en el dia.

Por lo demás, la época de la separacion de los dos grandes continentes, y aun la de la rotura de estos diques del Océano y del mar Negro, es segun parece mucho mas antigua que la de los di-

luvios de que los hombres han conservado memoria: el de Deucalion cuenta unos mil y quinientos años antes de la era cristiana, y el de Ogiges mil ochocientos; pero uno y otro no fueron mas que inundaciones parciales que asolaron, el primero la Tesalia, y el segundo las tierras de la Atica; y fueron únicamente producidos por una causa particular y tan pasajera como sus efectos: algunas oscilaciones de temblor de tierra pueden haber elevado las aguas de los mares vecinos, y obligád las á refluir sobre las tierras, que quedarían inundadas durante corto espacio de tiempo, aunque no sumergidas para siempre. El diluvio de la Armenia y del Egipto, cuya tradicion se conservó entre los Egipcios y Hebreos, aunque mas antiguo de unos cinco siglos que el Ogiges, es asimismo muy reciente en comparación de los acontecimientos de que acabamos de hablar; respecto á que solamente data unos cuatro mil años este primer diluvio, y á que por otra parte es mas que cierto que el tiempo en que los elefantes habitaban las tierras del Norte es muy anterior á esta época moderna, pues los libros mas antiguos nos aseguran que el marfil se estraña de los países meridionales, no pudiendo dudarse en consecuencia que hay mas de tres mil años que residen los elefantes en las tierras que moran en el dia. Así,

estos tres diluvios, por memorables que sean, no merecen otro concepto que el de inundaciones pasajeras que en nada cambiaron la superficie de la tierra; mientras que la separacion de los dos continentes por la parte de Europa no pudo efectuarse sino sumergiendo para siempre las tierras que los unian; lo cual debe entenderse también con respecto á la mayor parte de los terrenos que cubren en el dia las aguas del Mediterráneo, y que fueron sumergidos para siempre cuando, rompiéndose los diques de los dos extremos de este mar interior, precipitáronse en él las aguas del mar Negro y del Océano.

Estos acontecimientos, aunque posteriores al establecimiento de los animales terrestres en las comarcas del Norte, precedieron tal vez á su llegada á las tierras del Mediodia; pues hemos demostrado, en la época anterior, que discurrieron muchos siglos antes que los elefantes de la Siberia pudiesen llegar al Africa ó á las partes meridionales de la India: efectivamente, hemos fijado diez mil años para esta especie de emigracion, que se verificó á medida del enfriamiento sucesivo y muy lento de los diferentes climas, desde el círculo polar hasta el ecuador. De este modo, la separacion de los continentes, la sumersion de las tierras que los unian, la de los terrenos adyacentes al antiguo lago del Me-

diterráneo, y la separacion en fin del mar Negro, del Caspio y del Aral, aunque todas posteriores al establecimiento de estos animales en las comarcas del Norte, podrian muy bien ser anteriores á la poblacion de las tierras del Mediodia, cuyo calor, demasiado fuerte en aquel entonces, no permitia á los seres sensibles acostumbrarse ni aun aproximarse á él. El sol era además contrario á la naturaleza en aquellas regiones abrasadas por su propio calor, y solo les fue propicio cuando el mismo calor interior se entibió lo suficiente para no ofender la sensibilidad de los seres que se nos asemejan. Tal vez no han trascurrido aun cinco mil años desde que las tierras de la zona tórrida están habitadas, siendo así que deben contarse por lo menos quince mil desde el establecimiento de los animales terrestres en las comarcas del Norte.

Las altas montañas, aunque situadas en climas los mas cálidos, se enfriaron quizás tan pronto como las de los países templados, por que siendo mas elevadas que estas últimas, forman puntas mas distantes de la masa del globo; y así debe presumirse que además del enfriamiento general y sucesivo, realizáronse otros particulares mas ó menos prontos en todas las montañas y tierras elevadas de las diferentes partes del globo; y que durante su mayor calor,

los únicos sitios que podian convenir á la naturaleza viva fueron las cimas de las montañas y demas tierras elevadas, tales como las de la Siberia y de la alta Tartaria.

Luego que todas las aguas se hallaron ya establecidas sobre la tierra, su movimiento de oriente á occidente escarpó, durante la bajada de los mares, los reversos occidentales de todas las montañas; pero mas adelante, este mismo movimiento de oriente á occidente comunicó á las aguas una direccion contra las pendientes suaves de las tierras orientales, y apoderóse el Océano de sus antiguas costas, cortando tambien, segun parece, todas las puntas de los continentes terrestres, y formando los estrechos de Magallaes en la punta de América, el de Ceilan en la de la India, el de Forbisher en la de la Groenlandia, etc.

La separacion de la Europa y de la América se verificó en mi concepto habrá algunos diez mil años, en cuya época á corta diferencia se dividieron tambien la Inglaterra de la Francia, la Irlanda de la Inglaterra, la Sicilia de la Italia, la Cerdeña de la Córcega, y ambas del continente de Africa; y aun quizás las Antillas, Santo Domingo y Cuba se separaron tambien en aquel tiempo del continente de América. Todas estas divisiones particulares son contemporáneas ó

poco posteriores á la grande separación de los dos continentes; y aun la mayor parte de ellas son al parecer consecuencias necesarias de esta grande division, la cual abriendo ancho paso á las aguas del Océano, les habrá permitido refluir sobre todas las tierras bajas, atacar con su movimiento las partes mas débiles, minarlas poco á poco, y cortarlas en fin hasta llegar á separarlas de los continentes vecinos.

Puede atribuirse la division entre la Europa y la América al hundimiento de las tierras que formaban en otro tiempo la Atlántida; y la que se realizó entre el Asia y la América (si realmente existe) supondria tambien un hundimiento semejante en los mares septentrionales del Oriente: pero la tradicion nos ha conservado solamente la memoria de la sumersion de la Trapobana, tierra situada cerca de la zona tórrida, y por consiguiente muy distante para que pudiese influir en la separación de los continentes por el Norte. Si se examina nuestro globo, nótanse verdaderamente trastornos mucho mas considerables y frecuentes en el oceano Indico que en ninguna otra parte del mundo (1).

(1) La tradicion mas antigua que nos queda de estos hundimientos en las tierras del Mediodia es la de la pérdida de la Trapobana, de la cual se cree hacia parte en otro tiempo las Maldivias y las Laque-

y que no solo hubo grandes cambios en aquellas comarcas por el hundimiento de las cavernas, los temblores de tierra y la accion de los volca-

dives, cuyas islas, asi como los escollos y bancos existentes desde Madagascar hasta la punta de la India, indican segun parece las cimas de las tierras que unian el Africa con el Asia; porque casi todas estas islas tienen, por la parte del norte, tierras y bancos que se prolongan hasta muy lejos por debajo de las aguas.

Parece tambien que las islas de Madagascar y de Ceilan se hallaban unidas en otro tiempo á los continentes vecinos. La mayor parte de las separaciones y grandes trastornos que se verificaron en los mares del Mediodia son efectos de los hundimientos de las cavernas, de los temblores de tierra y de la explosion de fuegos subterráneos; pero además han sido tambien muchas tierras invadidas por el movimiento lento y sucesivo del mar de oriente á occidente. Las regiones del Japon, de la China y de todas las partes orientales del Asia son las comarcas donde este efecto es mas sensible. Situados estos mares al occidente de la China y del Japon, son por decirlo asi accidentales, y quizás aun mas recientes que nuestro Mediterráneo.

Las islas de la Sonda, las Molucas y las Filipinas no presentan mas que tierras trastornadas y llenas todavia de volcanes; y las islas del Japon, donde se observan asimismo muchos volcanes y gran número

nes, sino tambien por el efecto continuo del movimiento general de los mares, que dirigidos constantemente de oriente á occidente, ganaron

de fuentes de aguas calientes, son, segun pretenden, mas propensas á temblores de tierra que ningun otro paraje del universo. La mayor parte de las otras islas del océano Indico no nos ofrecen tampoco mas que picos ó cimas de montañas aisladas que vomitan fuego. La isla de Francia y la de Borbon, que se hallaban desiertas cuando se descubrieron, parecen tambien como dos de estas cimas cubiertas casi enteramente de materias arrojadas por los volcanes.

Las costas de la Guayana francesa son muy bajas, y presentan una playa de pendiente muy suave, cubierta de fango, y que se prolonga desde las tierras por el fondo del mar hasta mucha distancia; por manera, que las grandes embarcaciones no pueden acercarse al rio de Cayena sin barar, y los buques de guerra tienen que fondear á dos ó tres leguas de la costa. Este fango, en pendiente suave, se estiende por todo el largo de la playa desde Cayena hasta el rio de las Amazonas, sin que en toda esta grande estension se descubra mas que fango sin arena alguna: toda la orilla del mar está cubierta de mangles; pero á siete ú ocho leguas de Cayena, por la parte del noroeste, hasta al rio Marony, vense algunas ensenadas cuyo fondo es de arena y roca, donde va á estrellarse el mar. No obstante, la mayor parte de estas rocas, como tambien las capas de arena que se en-

grande estension de terreno en las costas antiguas del Asia, y formaron los pequeños mares interiores de Kantschatka, de la Corea, de la

cuentran, están cubiertas de este fango, el cual va adquiriendo tanto mas espesor, cuanto mas se interna en el mar; y todo este terreno, á pesar de las pequeñas rocas que lo cubren, se prolonga asimismo en suave pendiente hasta muchas leguas tierra adentro. Esta parte de la Guayana, al noroeste de Cayena, es algo mas elevada que la del sudeste, y lo prueba demostrativamente el que de las sábanas anegadas que se hallan en toda la prolongacion de la costa y que confinan con ella, están secas la mayor parte de las existentes al noroeste, mientras que todas las del sudeste están cubiertas de agua del mar. Además de estos terrenos anegados actualmente por el mar, hay otros algo mas distantes que lo estuvieron del mismo modo en otro tiempo. Descúbrense tambien en algunos sitios sábanas de agua dulce; pero estas no producen mangles, sino solo muchos lataneros. No se divisa ni una sola piedra en todas estas tierras bajas, en las cuales el mar no deja de subir hasta siete ú ocho pies de altura, á pesar de que las corrientes le son contrarias, pues todas se dirigen hácia las Antillas. La marea es muy sensible cuando las aguas de los rios son bajas, en cuyo caso se percibe hasta á cuarenta y aun á cincuenta leguas dentro de las tierras en aquellos rios; pero en el invierno, esto es, en la estacion de las lluvias, cuando los rios vienen muy

China, etc. Parece tambien que anegaron asi mismo cuantas tierras bajas existian al oriente de este continente; porque si se tira una línea

crecidos, apenas se percibe la marea á una ó dos leguas de distancia, por lo rápido de la corriente, que en especial á la hora del reflujo es sumamente impetuosa.

Las grandes tortugas de mar van á depositar sus huevos en el fondo de estas ensenadas de arena, y jamás frecuentan los terrenos fangosos; por lo cual no se las ve desde Cayena hasta el rio de las Amazonas, teniendo que ir á pescarlas desde el rio Curú hasta el Marouy. Parece que el limo va ganando cada día mas terreno sobre las arenas, por manera que con el tiempo toda esta costa noroeste de Cayena estará cubierta tambien de fango como la del sudeste; porque las tortugas, que siempre buscan la arena para depositar sus huevos, vanse alejando poco á poco del rio Curú, de suerte que de algunos años á esta parte es fuerza ya ir á buscarlas hasta cerca del rio Marony, cuyas arenas no están cubiertas todavia.

Mas allá de estas sábanas, algunas de las cuales están secas y otras inundadas, se estiende una línea de colinas, cubiertas de una capa muy espesa de tierra, y en que se notan por todas partes selvas antiquísimas: tienen estas colinas por lo común de cuatrocientos á cuatrocientos sesenta pies de elevacion; pero internándose mas se encuentran otras mas elevadas, quizás el doble, á diez ó doce leguas tierra

desde el extremo septentrional del Asia, pasando por la punta de Kamtschatka, hasta la nueva Guinea, esto es, desde el circulo polar hasta el ecuador, verase que las islas Marianas y las de Callanos, que se encuentran en la direccion de esta línea en la prolongacion de mas de doscientas cincuenta leguas, son los restos, ó mas bien las antiguas costas de aquellas vastas tierras invadidas por el mar: si en seguida se observan con atencion las tierras, desde las del Japon á Fornosa, de Formosa á Filipinas, de Filipinas

adentro. La mayor parte de estas montañas son evidentemente antiguos volcanes apagados; y sin embargo hay una, llamada *la Gabriela*, en cuya cima existe una balsa grande ó pequeño estanque, donde se erian caimanes en bastante abundancia, cuya especie se ha conservado allí seguramente desde el tiempo en que el mar cubria aquella colina.

Detrás de esta montaña Gabriela no se ven mas que pequeños valles, tierras, y materias volcanizadas; pero no en grandes masas, sino divididas en cortas porciones. La piedra mas comun, y de la cual han acarreado las aguas algunos grandes pedazos hasta Cayena, es la que llaman *pedra de rabeto*; que como hemos dicho no es una piedra, sino una lava de volcan: llámala *pedra de rabeto* porque está toda agujereada, y en sus diferentes celdillas se alojan los insectos llamados *rabetos*. (*Add. Buff.*)

á nueva Guinea, nos inclinaremos á creer que el continente del Asia se hallaba contiguo en otro tiempo con el de nueva Holanda, el cual se aguza y termina en punta por la parte del mediodía, como todos los demas grandes continentes.

Estos multiplicados y tan evidentes trastornos ocurridos en los mares meridionales, y la invasion igualmente cierta de las aguas de este mismo Océano en las antiguas tierras orientales, nos convencen sobradamente de los prodigiosos cambios que acontecieron en aquella vasta parte del mundo, sobre todo en las comarcas cereanas al ecuador. Sin embargo, ninguna de estas dos grandes causas pudo producir la separacion del Asia y de la América por el norte: al contrario, parece que si estos continentes hubiesen estado separados en vez de estar continuos, los hundimientos del mediodía, y la irrupeion de las aguas en las tierras de oriente, hubieran debido atraer las del norte, y por lo mismo descubrir la tierra de esta region entre el Asia y la América: observacion que confirma las razones que deyo espuestas mas arriba acerca de la continuidad real de ambos continentes por la parte norte del Asia.

Luego de verificada la separacion de la Europa y de la América, y luego de abiertas las

barreras de los estrechos, cesaron ya las aguas de invadir grandes espacios; y desde entonces es mas lo que ha ganado la tierra sobre el mar, que lo que ha perdido: porque además de los terrenos del interior del Asia recientemente abandonados por las aguas, tales como los que confinan con el Caspio y el Aral, además de todas las costas de pendiente suave que este último descenso de las aguas dejaba descubiertas, casi todos los grandes rios han formado islas y nuevas comarcas cerca de sus embocaderos. Nadie ignora que la Delta del Egipto, cuya estension no deja de ser considerable, es únicamente un gran acarreo del Nilo: lo mismo debe opinarse sobre la grande isla que se halla á la entrada del rio Amor en el mar oriental de la Tartaria china. En América la parte meridional de la Luisiana cerca del Misisipi, y la parte oriental situada en el embocadero del rio de las Amazonas, son tambien tierras recientemente formadas por el depósito de estos grandes rios. Pero nada puede ofrecernos un ejemplo mas exacto de una comarca reciente, como las vastas tierras de la Guayana, cuyo aspecto nos recordará la idea de la naturaleza bruta, y nos pondrá á la vista el cuadro variado de la formacion sucesiva de una tierra nueva.

En una estension de mas de ciento veinte

leguas, contando desde el embocadero del rio de Cayena hasta el de las Amazonas, el mar puesto á nivel con la tierra, no tiene otro fondo que el limo, ni mas costas que una corona de bosques acuáticos de mangles, cuyas raices, troncos y ramas encorvadas entran igualmente en el agua salada, y no presentan mas que una maleza acnosa que puede únicamente penetrarse en canoas y con el hacha en la mano. Este fondo de legamo se prolonga en pendiente suave hasta muchas leguas por debajo de las aguas del mar, y por la parte de tierra, y mas allá de aquella ancha línea de mangles, cuyas ramas, mas inclinadas hácia al agua que elevadas hácia al cielo, forman una fortaleza que sirve de guarida á los animales inmundos: estiéndense además unas sábanas anegadas, plantadas de lataneros y cubiertas de los destrozos de aquellos mismos arbustos. Estos lataneros son unos árboles grandes, cuyos troncos están sumergidos, á la verdad, dentro del agua; pero sus copas y ramas elevadas y abundantes de fruto convidan á los pájaros á posarse en ellas. Mas allá de los mangles y de los lataneros vense tan solo árboles de madera floja, que no se crían en el agua, sino en los terrenos fangosos que existen al último de las sábanas anegadas; siguen luego bosques de diferente naturaleza, pues las tierras,

que se van elevando en leve pendiente, indican por decirlo así su elevacion con la solidez y dureza de los árboles que producen; en fin, después de algunas leguas de camino en línea recta desde el mar, hállanse colinas cuyas pendientes, aunque rápidas, y aun las mismas cimas, están cubiertas igualmente de grande espesor de tierra buena, plantada por todas partes de árboles de todas edades, tan apiñados entre si y tan enlazadas las ramas de sus copas unas con otras, que apenas pueden penetrar los rayos del sol; y bajo de aquella sombra espesa obsérvase una humedad tan fria, que los viajeros se ven en la precisión de encender fuego para poder pernoctar allí; siendo así que á alguna distancia de aquellas selvas sombrías, en los sitios desmontados, el calor, que es excesivo durante el dia, es tambien muy considerable por la noche. Esta vasta tierra de las costas y del interior de la Guayana no es por consiguiente otra cosa que una selva igualmente dilatada, en que el corto número de salvajes que la habitan han practicado algunos arranques y desmontes con el fin de poderse domiciliar conciliando el goce del calor de la tierra con el de la luz del dia.

El grande espesor de tierra vegetal existente hasta en la cima de las colinas arguye que toda aquella comarca es de formación muy reciente;

y lo es tanto en efecto, como que sobre una de aquellas colinas, llamada la *Gabriela*, existe un pequeño lago poblado de cocodrilos caimanes que dejó allí el mar á cinco ó seis leguas de distancia, y á seiscientos ó setecientos pies de elevacion sobre su actual nivel. No se descubre piedra calcárea en parte alguna de todo aquel vasto distrito, en terminos que es indispensable conducir de Francia toda la cal necesaria para las obras de Cayena: lo que llaman *pedra de rabetos* no es verdadera piedra, sino una lava de volcan, agujereada como las escorias de las fraguas; y se presenta en grandes trozos esparcidos, ó en montones irregulares en algunas montañas donde se perciben las bocas de los antiguos volcanes que están actualmente apagados por haberse retirado el mar. Todo concurre pues á probar que no ha mucho tiempo que las aguas abandonaron aquellas colinas, y menos aun que dejaron descubiertas las llanuras y tierras bajas; porque estas se han formado casi enteramente con el depósito de las aguas corrientes. Los grandes y pequeños rios se hallan tan próximos unos á otros, y son al mismo tiempo tan anchos, tan caudalosos y tan rápidos en la estacion de las lluvias, que acarrean continuamente limos inmensos, que se van depositando sobre todas las tierras bajas y en el fondo del mar á manera de

sedimentos cenagosos. Así, aquella tierra nueva se irá acrecentando de siglo en siglo mientras no esté poblada, porque nada supone el reducido número de hombres que la habitan: además, estos salvajes se encuentran aun casi en el primer estado de naturaleza, pues no tienen ni vestidos, ni religion, ni mas sociedad que entre algunas familias dispersas á grandes distancias, y cuyo número no escederá tal vez de trescientas ó cuatrocientas cabañas en un territorio cuatro veces mas estenso que el de la Francia.

Estos hombres que, así como la tierra donde moran, parecen ser los más modernos del universo, llegaron allí sin duda de los países mas elevados y cuando la especie humana se hallaba ya establecida en las altas comarcas de Méjico, del Perú y de Chile; porque suponiendo que los primeros hombres hubiesen residido en Asia, viajarían por el mismo camino que siguieron los elefantes, y al llegar se diseminarian por las tierras de la América septentrional y de Méjico, salvarían en seguida fácilmente las altas tierras de mas allá del istmo, se establecerían en las del Perú, y penetrarian tambien en fin hasta las comarcas mas remotas de la América meridional. Pero ¿no es singular que sea en estas últimas comarcas donde existen aun en este tiempo los gigantes de la especie humana, mientras que

se ven solamente pigmeos en el género de los animales? Porque no puede dudarse que se han descubierto en la América meridional crecido número de hombres mas altos, mas anchos de espalda, mas gruesos y mas fuertes, que los demas hombres de la tierra; y habiéndose estinguido en Asia las razas de gigantes, que eran en otro tiempo tan comunes, ¿porqué se hallan establecidas en el dia en aquel extremo de América? ¿No podríamos opinar que así como pasaron de Asia á América los elefantes y otros varios animales, pasaron tambien cierto número de gigantes, y que allá por hallarse digámoslo así solos, se habrá conservado su raza en aquel continente desierto, mientras que en las comarcas pobladas está del todo destruida por el número de los otros hombres? Una circunstancia ha contribuido, segun parece, á la conservacion de esta antigua raza de gigantes en el continente del nuevo Mundo, y es la existencia de altas montañas que lo cortan en toda su longitud y bajo todos los climas; y es sabido que en general los habitantes de las montañas son mas altos y fuertes que los de los valles y llanuras. Suponiendo pues que pasaron á América algunas parejas de gigantes, donde encontraron la libertad, la tranquilidad y la paz, ú otras ventajas de que tal vez no disfrutaban en su pais natal,

¿no habrán elegido entre las tierras de su nueva residencia aquellas que mas les conviniesen, tanto por el calor, como por la salubridad del aire y de las aguas? Habrán fijado desde luego su domicilio en las montañas y á mediana altura; habránse detenido en el clima mas propicio á su multiplicacion; y como escasamente se les habrán ofrecido ocasiones de contraer malas alianzas, puesto que todas las tierras vecinas se hallaban desiertas ó por lo menos recientemente pobladas por otro corto número de hombres muy inferiores en fuerza, habrá ido propagándose su raza gigantesca sin obstáculo y casi sin mezcla, y se ha conservado esta y se conserva aun en el dia, quando han trascurrido ya muchos siglos desde su estincion en las regiones del Asia, de donde es originaria, por la mayor y mas antigua poblacion de esta vasta parte del mundo (1).

(1) No puede dudarse que han existido individuos gigantes en todos los climas de la tierra, puesto que se ven nacer, aun en nuestros dias, en todos los paises, y que recientemente se ha visto uno nacido en los confines de la Laponia, por la parte de la Finlandia: pero no hay igual seguridad de que hayan existido razas constantes, ni mucho menos aun pueblos enteros de gigantes. Sin embargo, el testimonio de muchos autores antiguos, y los de la sa-

Peró cuanto mas se han multiplicado los hombres en las tierras que actualmente son cálidas ó templadas, tanto mas se ha disminuido su nú-

grado Escritura que es todavía mas antigua, indican sobrado claramente, al parecer, que hubo en el Asia algunas razas de gigantes. Creemos de nuestro deber presentar aqui los pasajes que del modo mas positivo hablan acerca este punto. En el libro de los *Números*, capitulo XIII, versículo 34, se dice: «Allí vimos unos hombres descomunales, hijos de Enac, de raza gigantesca, en cuya comparacion nosotros parecíamos langostas.» Y en otra version se dice: «Vimos los gigantes de la raza de Enac, á cuyos ojos no debiamos de parecer nosotros mayores que cigarras.» Aunque esto tenga viso de exageracion, bastante comun en el estilo oriental, prueba no obstante que dichos gigantes eran sumamente corpulentos.

En el segundo libro de los *Reyes*, cap. XXI, vers. 20, se habla de un hombre de estatura descomunal, que tenia seis dedos en cada mano y en cada pie, y era de la raza gigantesca de Arafa; y en el vers. 18 se dice también que esta raza de Arafa era de *genere gigantum*.

Encuétranse asimismo en el *Deuteronomio* muchos pasajes que prueban la existencia de los gigantes y su destruccion. «Pueblo grande y numeroso, y de altura descomunal, á semejanza de los Enaceos que el Señor esterminó.» (Cap. II, vers. 21.) Y en el vers. 19 y 20 se dice: «La tierra de Ammon fue considerada

méro en las que se han vuelto escesivamente frias. El norte de la Groenlandia, de Laponia, del Espitzberg, de la nueva Zembla, de la tierra

como un pais de gigantes; pues en ella moraron antiguamente unos gigantes que los Ammonitas llaman *Zomzommin*.

En *Josué*, cap. XI, vers. 22, se lee: «Ni uno siquiera dejó de la raza de los Enaceos en la tierra de los hijos de Israel, sino los que quedaron en las ciudades de Gaza, de Geth y de Azoto: todos los demas gigantes de esta raza fueron destruidos.»

Filon, san Cirilo y otros muchos autores creen, segun parece, que la palabra *gigante* no indica mas que hombres soberbios é impios, y no hombres de talla extraordinaria; pero este parecer no puede sostenerse, puesto que se hace mencion con frecuencia de la talla y de la fuerza corporal de estos mismos hombres.

Vemos en el profeta *Amos* que el pueblo de los Amorreos era tan alto, que lo comparan á los cedros, sin dar mas dimensiones á su talla desmesurada.

Og, rey de Basan, tenia nueve codos de altura; y Goliath, diez y un palmo. El lecho de Og tenia nueve codos de longitud, esto es, quince pies y nueve pulgadas, y de ancho cuatro codos ó sean siete pies.

El corselete de Goliath pesaba 208 libras y 4 onzas, y el hierro de su lanza 25 libras.

Estos testimonios me parecen suficientes para creer con algun fundamento que antiguamente hubo en el

de los Samoyedos, así como una parte de los que confinan con el mar Glacial hasta al extremo del Asia por el norte de Kamtschatka, se

continente del Asia no solo individuos, sino también razas de gigantes que fueron destruidos, y los últimos de los cuales existían aun en tiempo de David. Algunas veces la naturaleza, que jamás renuncia sus derechos, parece dar indicios de igual exceso de fuerza de producción y de desarrollo; pues en casi todos los climas de la tierra aparecen de vez en cuando hombres de extraordinaria talla, esto es, de ocho, de nueve y hasta de más de diez pies. Además de los gigantes bien probados de que hemos hecho mención, pudiéramos citar otro infinito número, sacados de autores antiguos y modernos, de gigantes de doce, de catorce, de diez y ocho, de veinte y uno y hasta de más pies de altura; pero creo necesario rebajar algo de estas últimas medidas, pues con frecuencia huesos de elefante han sido tomados por humanos; y por otra parte, la naturaleza, tal como la conocemos, no nos presenta en especie alguna desproporciones tan excesivas, excepto quizás en la especie del hipopótamo, cuyos dientes hallados en el seno de la tierra son por lo menos cuatro veces mayores que los dientes de los hipopótamos actuales.

Los huesos del pretendido rey Theutobochus, hallados en el Delfinado, fueron objeto de una disputa entre Habicot cirujano de Paris, y Riolan doctor en medicina y célebre anatomista. Habicot aseguró

hallan en la actualidad desiertas, ó por mejor decir, despobladas desde un tiempo bastante moderno. Se ve por los mapas rusos, que desde

en un pequeño tratado, el cual dió el título de *Gigantosteologia*, que aquellos huesos habían sido hallados en un sepulcro de ladrillo á mas de 20 pies bajo de tierra, circuido de arena menuda y blanca; pero ni da la descripción exacta, ni las dimensiones, ni fija el número de aquellos huesos, aunque pretende que eran verdaderamente humanos, tanto mas, dice, cuanto que no hay animal alguno que los tenga semejantes. Añade también haber sido unos albañiles que trabajaban en casa del Sr. de Langon, noble del Delfinado, los que encontraron en 11 de enero de 1613 dicho sepulcro, cerca de las ruinas del castillo de Chaumont; que este sepulcro era de ladrillo, y que tenía 35 pies de largo, 14 de ancho, y más de 9 de profundidad, inclusa la tapa, en cuyo centro se hallaba una piedra gris, con la inscripción grabada *Theutobochus rex*; que habiendo abierto este sepulcro, se encontró un esqueleto humano de 29 pies y 9 pulgadas de largo, cerca de 12 de ancho por la parte de los hombros, y 5 pies y 10 pulgadas de espesor; y que antes de tocar estos huesos, se midió la cabeza, que tenía 5 pies y 10 pulgadas de largo, y 11 pies y 8 pulgadas de circunferencia (Debo observar que la proporción de la longitud de la cabeza humana con la del cuerpo no es de una quinta parte, sino de una séptima y media; por manera, que esta

los embocaderos de los ríos Olenck, Lena y Jana, á los 73 y 75°, todo el camino que conduce hasta la tierra de los Tschutschis, siguiendo

cabeza de 5 pies y 10 pulgadas supondría un cuerpo humano de 43 pies y 10½ pulgadas de altura.) En fin, añade que la mandíbula inferior tenía 7 pies de circunferencia, las órbitas de los ojos 8 pulgadas y 2 líneas, cada clavícula 4 pies y 8 pulgadas; y que la mayor parte de estos huesos se redujeron á polvo luego que fueron espuestos al aire.

El doctor Riolan publicó, en el mismo año de 1615, un escrito con el nombre de *Gigantomaquia*, en el que sienta que el cirujano Habicot dió, en su *Gigantosteologia*, medidas muy equivocadas acerca del tamaño del cuerpo y de los huesos del pretendido gigante Theutobochus; que él, Riolan, midió el hueso del muslo y el de la pierna, junto con el astrágalo y el calcáneo; y que encontró ser solamente de 7½ pies de largo, incluso el hueso púbis; lo cual no daría mas que 15 pies, en vez de 25, por la estatura completa del gigante.

Presenta en seguida las razones que le asisten para dudar que dichos huesos sean humanos; y concluye diciendo que los presentados por Habicot no son humanos, sino de elefante.

Uno ó dos años despues de la publicación de la *Gigantosteologia* de Habicot, y de la *Gigantomaquia* de Riolan, apareció un folleto con el título de la *Impostura descubierta de los huesos humanos supuestos y*

las costas de este mar Glacial, y que era en otro tiempo muy frecuentado, está actualmente impracticable, ó por lo menos tan sumamente dete-

falsamente atribuidos al rey Theutobochus, el cual no contiene otra cosa sino que aquellos huesos no son humanos, sino fósiles, engendrados por la virtud de la tierra; y además otro pequeño libro, sin nombre de autor, en el que se defiende que, si bien entre aquellos huesos habia efectivamente algunos humanos, habia otros que no pertenecian al hombre.

En 1618 publicó tambien Riolan un escrito con el nombre de *Gigantologia*, donde pretende no solo que los huesos de que se trata no son humanos, sino que los hombres, en general, no han sido nunca de mayor estatura que la que tienen en el dia.

Habicot contestó á Riolan en el mismo año de 1618; y añade que presentó el rey Luis XIII su *Gigantosteologia*, y que á fines de julio de 1615 espuso á vista del público los huesos indicados en aquella obra, los cuales eran verdaderamente humanos: cita despues gran número de ejemplos, sacados de autores antiguos y modernos, para probar que hubo hombres de estatura excesiva; y persiste en asegurar que el hueso del calcáneo, el tibia, y el fémur del gigante Theutobochus componian juntos unos con otros cerca de 15 pies de altura.

Presenta en seguida el mismo Habicot las cartas que le escribieron cuando el descubrimiento de aquellos huesos, y que confirman al parecer la realidad

riorado, que lo han abandonado del todo. Estos mismos mapas nos instruyen tambien de que de tres naves que salieron en 1648 del embocadero

del hecho del sepulero y de los huesos del gigante Theutobochus. Parece tambien por la carta del señor Langon, escrita en San Marcelino en el Delfinado, y por otra de Masurier, cirujano de Beaurepaire, que se encontraron asimismo con los huesos algunas monedas de plata. La primera de estas dos cartas se halla concebida en estos términos:

« Como se que S. M. desea hacerse con el resto de los huesos del rey Theutobochus y con la moneda de plata que se halló entre ellos, puedo aseguraros antes, que vuestros adversarios van muy mal fundados, y que si supiesen su oficio no dudarian un punto que dichos huesos son verdaderamente humanos. Los doctores en medicina de Mompeller se trasladaron aqui, y hubieran deseado adquirir estos huesos con dinero. El Sr. miscal de Lesdiguières se los mandó á Grenoble para inspeccionarlos; y los médicos y cirujanos de aquella villa los reconocieron por humanos: de suerte, que solo los ignorantes pueden negar una verdad tan demostrada. etc. = Firmado, LANGON.»

Por lo demás, Riolan y Habicot, el uno médico y el otro cirujano, se han prodigado en esta disputa mas injurias que hechos y razones; ni uno ni otro han tenido el suficiente discernimiento para describir con exactitud los huesos de que se trata; pero llevados ambos del espíritu de cuerpo y de partido,

común de los ríos de Kolima y Olomon, situado á los 72º, solo una dobló el cabo de la tierra de los Tschutsehis á 75º, y llegó sola á las islas de

han escrito de un modo que ninguna confianza inspira. Infírese de lo dicho que es difícil decidir afirmativamente acerca de la especie de estos huesos; pero si han sido efectivamente hallados en un sepulcro de ladrillo, con una tapa de piedra en que se leía la inscripcion *Theutobochus rex*; si habia tambien monedas en dicho sepulcro; si este no contenia mas que un solo cadáver de 28 ó de 29 pies de largo; y por último, si la carta del Sr. de Langon es verídica, no podria casi dudarse el hecho esencial, esto es, la existencia de un gigante de 28 pies de altura, á no ser que quiera suponerse un concurso muy extraordinario de circunstancias engañosas; aunque el hecho no se halla probado de un modo tan positivo, que no pueda dar lugar á dudas muy fundadas. Es verdad que muchos autores, dignos por otra parte de crédito, han hablado de gigantes tan grandes y aun mas que el que hemos mencionado. Plinio cuenta que habiéndose abierto en Creta una montaña de resultas de un temblor de tierra, se descubrió un cuerpo de 16 codos, que supusieron unos era el de Otus, y otros el de Orion. Los 16 codos equivalen á 28 pies de longitud, esto es, á la misma con corta diferencia que la del rey Theutobochus.

En una Memoria de Le Cat, académico de Ruan, se lee una enumeracion de muchos gigantes de talla

Añadir, vecinas de la América bajo el círculo polar. Pero así como estoy persuadido de la exactitud de estos primeros hechos, dudo mu-

prodigiosa, á saber: dos cuyos esqueletos hallaron los Atenieses cerca de su ciudad, uno de 42 y otro de 40 pies de altura; otro de 35 pies descubierto en Sicilia, cerca de Palermo en 1548; otro de 38½ pies que se encontró asimismo en Sicilia en 1550; y otro hallado también en Sicilia cerca de Mazarino, que tenía 35 pies.

A pesar de todos estos testimonios, no creo fácil persuadirse que hayan existido jamás hombres de 55 ó 42 pies de altura: suficiente me parece el no negarse á admitir que los ha habido de 27. Sin embargo, los testimonios se multiplican, se hacen mas positivos, y van aumentándose á medida que va disminuyendo la talla. Le Cat refiere que en 1705 se encontró cerca de las orillas del río Morderi, al pie de la montaña Crusol, el esqueleto de un gigante de unos 26½ pies; y que los dominicos de Valencia (en Francia) tienen parte de su pierna con la articulacion de la rodilla.

Platerus, médico célebre, testifica haber visto en Lucerna el esqueleto de un hombre de 22 pies por lo menos de altura.

El gigante Ferragus, muerto á manos de Rolando sobrino de Carlo-Magno, tenía 21 pies de altura.

En las cavernas sepulcrales de la isla de Tenerife descubrióse también un esqueleto de un guanche que

cho de la del último; porque este mismo mapa, que señala con una *serie de puntos* el derrotero que siguió esta embarcacion rusa en torno de la

tenía 17½ pies de altura, y 80 dientes en la boca. Estos tres hechos se hallan consignados, como los precedentes, en la Memoria de Le Cat sobre los gigantes; y además cita también un esqueleto hallado en una zanja cerca del convento de dominicos de Ruan, cuyo cráneo contenía casi una fanega de trigo, y el hueso de la pierna llegaba á cerca de 4 pies y 8 pulgadas de longitud; segun lo cual la altura total del cuerpo debió de ser de unos 20 ó 21 pies. Sobre el sepulcro de este gigante había grabada la siguiente inscripcion: *Aquí yace el noble y poderoso señor el caballero Ricon de Valmonte y sus huesos.*

Refiérese asimismo en el *Diario literario* del abate Nazari, que por el mes de junio de 1665 se desenterró en los jardines del Sr. de Tiviolo, en la alta Calabria, un esqueleto de 18 pies romanos de longitud; que la cabeza tenía 2½ pies; que cada diente molar pesaba como una onza y tercio, y los otros dientes tres cuartas partes de onza; y que este esqueleto estaba echado sobre una masa de betun.

Héctor Boccio asegura, en su *Historia de Escocia*, lib. vii., que se conservan todavía algunos huesos de un hombre llamado el *Pequeño Juan*, que segun se cree tenía 14 pies de altura, esto es, 15 pies, 5 pulgadas y 5 líneas de España.

En el *Diario de los literatos* del año 1692 se copia

tierra de los Tschutschis, trae en *letras* que es desconocida la estension de dicha tierra. Por consiguiente, aun cuando en 1648 se haya re-

una carta del P. Gentil, sacerdote del Oratorio y profesor de filosofia en Angers, en la que cuenta que habiendo tenido aviso del descubrimiento de un cadáver gigantesco en el pueblo de Lassé, á nueve leguas de aquella ciudad, se trasladó á dicho sitio para informarse por si mismo de la realidad del hecho, y supo que habiendo mandado el párroco de dicho pueblo practicar una escavacion en su jardin, se halló un sepulcro que contenia un cuerpo de 20 pies de largo á corta diferencia, con todo el cáñis consumido; y que este cadáver tenia otros cuerpos entre sus brazos y piernas, que serian quizás sus hijos. Encontráronse además en aquel punto otros catorce ó quince sepulcros, unos de 12 pies, otros de 14, y hasta otros de 16, que encerraban cuerpos de igual longitud. El sepulcro de este gigante estuvo espuesto al aire libre por espacio de mas de un año; pero como esto atraia muchas visitas al cura, hizole luego cubrir de tierra, y mandó plantar tres árboles encima. Todos estos sepulcros son de una piedra muy parecida á la creta.

Tomas Molineux vió en las escuelas de medicina de Leyde un hueso frontal humano prodigioso: tomada su altura desde su union con el hueso de la nariz hasta la sutura sagital, tenia 10 pulgadas y 7 líneas; su ancho era de $14\frac{1}{10}$ pulgadas; y su espesor

corrido este mar y dado vuelta á esta punta del Asia, es evidente que desde aquel tiempo los Rusos, aunque muy interesados en esta nave-

de 7 líneas: es decir, que cada una de dichas dimensiones era doble que la correspondiente al hueso frontal, tal como se observa en los hombres de talla regular; por manera, que el hombre á quien pertenecia este hueso gigantesco era probablemente el doble mas alto que los hombres comunes, es decir, tenia algo mas de 11 pies de altura. Este hueso era ciertamente un frontal humano, sin que parezca haber adquirido semejante volumen por algun vicio morbifico, pues su espesor era proporcionado á las demas dimensiones, lo que no tiene lugar en los huesos viciados.

Klein refiere haber visto en el gabinete de Mr. Witreu, en Amsterdam, un hueso frontal tan grande, que le pareció que el hombre á quien habia pertenecido tendria 15 pies y 4 pulgadas de altura, esto es, algo mas de $14\frac{1}{2}$ pies de España.

En vista de todos los hechos que acabo de esponer, y de los que he presentado anteriormente tratando de los Patagones, dejó á mis lectores en la misma incertidumbre en que yo mismo me encuentro acerca de la existencia real de estos gigantes de 28 pies de altura. Por lo que hace á mí, no puedo persuadirme que en tiempo alguno, y por ninguna causa ni circunstancia, haya podido elevarse el cuerpo humano á dimensiones tan desmedidas; pero parece al mis-

gacion, para llegar á Kamtschatka y desde allí al Japon y á la China, la han abandonado enteramente; aunque pueden tambien haberse reservado para si el conocimiento de este camino al rededor de aquella tierra de los Tschutschis, que forma la punta mas septentrional y mas avanzada del continente del Asia.

Sea como fuere, todas las regiones septentrionales situadas mas allá de los 76° de latitud desde el norte de la Noruega hasta al extremo del Asia, están en la actualidad enteramente despobladas, exceptuando tal vez algunos desgraciados que los Daneses y los Rusos hayan destinado allí para la pesca, y que son los únicos que conservan un resto de poblacion y de comercio en aquel helado clima. Las tierras del Norte, en otro tiempo suficientemente cálidas para fomentar la multiplicacion de los elefantes é hipopótamos, y que han llegado ya á enfriarse hasta el punto de no

ninguno tiempo que no puede disputarse ó contradecirse la existencia de gigantes de 12, de 14 y tal vez hasta de 20 pies de altura; y que puede asegurarse que en las primeras edades de la naturaleza viva se vieron no solamente individuos gigantes en gran número, sino tambien razas constantes y sucesivas de gigantes, de todas las cuales la de los Patagones es la única que se ha conservado. (*Add. Buff.*)

poder criar mas que osos blancos y rengiferos, se hallarán dentro de algunos miles de años completamente desnudas y desiertas por el solo efecto del enfriamiento. Pero otras razones poderosas me inclinan á creer que la region de nuestro polo, que hasta el presente no ha sido reconocida, no llegará tampoco á serlo nunca; porque, segun mi sentir, este enfriamiento glacial se ha apoderado del polo hasta la distancia de 7 ó 8° ; y es mas que probable que toda esta region polar, aunque en otro tiempo haya sido tierra ó mar, no es en el día mas que hielo: presuncion que, si es fundada, lejos de disminuir el circuíto y estension de dichos hielos, irá seguramente en aumento con el enfriamiento de la tierra.

Consideremos, sino, lo que se observa en todas las montañas elevadas, y hasta en las de nuestros climas; y no solo adquiriremos un nuevo testimonio demostrativo de la realidad de este enfriamiento, sino que podremos hacer tambien una comparacion que á mi entender no deja de ser concluyente. En una prolongacion de mas de sesenta leguas encima de la cordillera de los Alpes, sobre veinte y hasta treinta de ancho, se encuentra en diversos sitios, desde las montañas de la Saboya y del canton de Berna hasta las del Tirol, una estension inmensa y casi continua

de valles, de llauras y eminencias de hielo (1) la mayor parte sin mezcla de ninguna otra materia, y casi todas permanentes, sin que lleguen

(1) Véase aquí lo que Gronner y otros buenos observadores y testigos oculares refieren sobre el particular.

En las regiones mas elevadas de los Alpes, todas las aguas que provienen anualmente del derretimiento de las nieves se hielan en todos sentidos y en todos los puntos de dichas montañas, desde la base hasta la cima, especialmente en los valles y en la falda de las que están agrupadas: de modo, que las aguas han llegado á formar en aquellos valles varias montañas, unas con núcleo de rocas, y otras enteramente de hielo, y algunas tienen 6, 7 y hasta 8 leguas de largo sobre 1 de ancho, y con frecuencia de 1.200 á 1.400 toesas de elevacion, juntándose con las otras montañas por sus cimas. Estas enormes masas de hielo vanse estendiendo por los valles, en términos que está demostrado que todas las neveras se aumentan sucesivamente, aun cuando en los años en que son fuertes y abundantes los calores y lluvias no solo disminuye su progreso, sino que lo verifica tambien su inmensa masa...

La altura de la congelacion fija á 2.800 toesas bajo del ecuador, con respecto á las montañas aisladas, no debe servir de regla en cuanto á los grupos de montañas heladas desde su base hasta su cima; pues estas no se deshielan jamás. En los Alpes, la altura

jamás á derretirse del todo. Estas grandes extensiones de hielo, lejos de disminuir en su circuíto, van por el contrario aumentando y esten-

del grado de congelacion respectivamente á las montañas aisladas es fija á 1.750 toesas de elevacion, deshielándose enteramente toda la parte inferior á esta altura; mientras que las agrupadas se hielan á altura mediana, y jamás se deshielan en punto alguno de su elevacion tomada desde su base, por lo mucho que se aumenta el frio con las materias congeladas reunidas en un mismo espacio...

Todas las montañas glaciales de la Suiza ocupan juntas una estension de 66 leguas de levante á poniente, medida en linea recta desde los confines occidentales del canton de Vallis, cerca de la Saboya, hasta los orientales del canton de Bendner, por el Tirol; la cual forma una cordillera cortada, de que salen muchas ramas que se prolongan de mediodia á norte en una estension de cerca de 56 leguas. El gran Gothard, el Fourk y el Grimsel, que son las montañas mas elevadas que se descubren por esta parte, ocupan el centro de la cordillera que divide en dos partes la Suiza, y se hallan cubiertas siempre de nieve y de hielo, por cuyo motivo se les ha aplicado el nombre genérico de *neveras*.

Dividense estas en montañas heladas, valles de hielo, campos de hielo ó mares glaciales, y en *glaciers* ó montones de carámbanos.

Las montañas heladas son aquellas enormes masas

diéndose mas y mas, y ganando terreno sobre las tierras vecinas y mas bajas: hállase este hecho demostrado por las copas de los grandes ár-

de rocas que llegan hasta las nubes, y que se ven cubiertas de nieve ó de hielo todo el año.

Los valles de hielo son unos hondos mucho mas elevados entre las montañas que los valles inferiores, y están siempre llenos de nieve, la cual se acumula formando montones de hielo que á veces cuentan muchas leguas de estension, y se juntan con las altas montañas.

Los campos de hielo, ó mares glaciales, son unos terrenos de pendiente suave que se hallan en el círculo de las montañas, y no pueden llamarse valles, porque no son bastante profundos. Estos campos, cubiertos todos de nieve muy espesa, reciben el agua que procedente del derretimiento de las nieves desciende de las montañas, y vuelve á helarse al punto: toda la superficie de estos hielos se derrite y se hiela alternativamente: por manera, que todos estos parajes están cubiertos de capas espesas de nieve y de hielo.

Los *gletchers* son unos montones de témpanos formados por los hielos y nieves que se precipitan de las montañas: todos tienen tambien la forma de estas, pero las rocas no entran en su estructura, pues se componen únicamente de hielo, que tiene con frecuencia muchas leguas de estension, una de ancho, y media de espesor.

En los valles superiores y en las faldas de las mon-

tañas, y hasta por una punta de campanario, que yacen sepultadas entre aquellas masas de hielo, y que solo se descubren en ciertos estios muy

tañas se forman tambien una especie de revestimientos de carámbanos, que cubren toda la superficie á manera de una alfombra de hielos cortados en puntas; y todas las aguas superfluas existentes en estos sitios se derraman en los valles inferiores.

Los muros de hielo son igualmente unos revestimientos escarpados que sirven de limites á los valles de hielo, los cuales tienen una forma aplastada, y parecen á lo lejos mares agitados, cuyas olas sorprendidas por la accion del frio quedaron heladas en el momento mismo de su undulacion. Estos muros no están erizados de puntas de hielo, pero forman á menudo columnas, pirámides y torres enormes por su altura y grosor, y cortadas en muchas caras, hexágonas algunas veces, y de color azul ó verdecedon. Fórmanse asimismo en las faldas y al pie de las montañas grandes montones de nieve que las aguas de otras nieves derretidas riegan en seguida, quedando al momento cubiertas otra vez de nuevas nieves; y obsérvanse tambien témpanos de hielo que se acumulan formando montones prodigiosos, que sin estar adheridos ni á los valles ni á los montes de hielo, conservan una posicion horizontal ó inclinada: todas estas masas sueltas se llaman *lechos* ó *capas de hielo*.

El calor interior de la tierra va minando por debajo muchas de aquellas montañas de hielo, y forma

calurosos, en los cuales suele disminuir de algunos pies la altura de aquellos hielos; pero la masa interior, que en algunos puntos tiene un

corrientes de agua que derriten sus superficies inferiores: en llegando este caso húndense insensiblemente las masas por su propio peso, pero pronto queda reparada su falta con las aguas, las nieves y los hielos que van sucesivamente á cubrir otra vez aquel espacio. Estos hundimientos ocasionan las mas veces crujidos horribles, y las grietas que se abren en el espesor de los hielos forman precipicios sumamente peligrosos y multiplicados. Estos abismos son tanto mas engañosos y funestos, quanto que por lo comun los ocultan las nieves; y los viajeros, los curiosos y los cazadores que van en seguimiento de los gamos, de las cabras monteses, de los reyezos y de otros animales, ó en busca de minas de cristal, caen con frecuencia en dichos sumideros, y la fuerza de las aguas que se agitan en el fondo de estos abismos los repele nuevamente sobre la superficie.

Las lluvias suaves derriten prontamente las nieves; pero no todas las aguas que provienen de ellas se precipitan por las quebradas en los abismos inferiores: una gran parte vuelve á helarse, y cayendo sobre la superficie de los hielos, aumenta considerablemente su volumen.

Los vientos cálidos del mediodia, que reinan por lo comun en el mes de mayo, son los agentes mas poderosos para la destruccion de las nieves y los hie-

espesor de hasta cien toesas, no se ha derretido jamás, desde el tiempo que alcanza la memoria de los hombres. Es pues evidente que las selvas

los: su derretimiento, anunciado entonces por el crujido de los lagos helados y por el estrépito horroroso del choque de las piedras y de los hielos que se precipitan confusamente desde las cimas de las montañas; conduce por todas partes á los valles inferiores las aguas de los torrentes, que descienden de lo alto de las rocas de mas de 1.400 pies de elevacion.

El sol ejerce debil influjo en aquellas nieves y hielos para que consiga derretirlos; y la esperiencia ha acreditado que los hielos, formados ya de mucho tiempo, bajo pesos enormes, y con un grado de frio tan fuerte y una agua tan pura, son de materia tan compacta y tan purgada de aire, que apenas llegan á derretirse en un dia los pequeños carámbanos que se esponen á la accion del sol mas ardiente en la llanura.

Aunque la masa de tales neveras se deshuela en parte todos los años durante los tres meses del verano; y aunque las lluvias, los vientos y el calor, mas activo en ciertos años, destruyen los progresos que han ido haciendo los hielos durante largo tiempo, es constante sin embargo que *estas neveras crecen y se espandan constantemente*: los anales del pais lo atestiguan; algunos actos auténticos lo confirman; y la tradicion es tambien en este punto invariable. Además de estos testimonios y de las observaciones dia-

y campanario sepultados entre aquellos hielos espesos y permanentes, estaban antes situados en tierras descubiertas y habitadas, y por lo

rias, compruébase igualmente el progreso que hacen las neveras con los bosques enteros de alerces que los hielos se han ido absorbiendo, y de los cuales se ven aun algunas copas sobre la superficie de las mismas neveras. Estos testigos irrecusables justifican lo que estas van ganando, así como la punta del campanario de un pueblo que fue sepultado bajo de las nieves, y que se descubre cuando hay deshielos extraordinarios. Esta progresion ascendente de las neveras no puede reconocer otra causa que la mayor intensidad del frio, que se aumenta en las montañas heladas en razon de las masas de hielos; y está demostrado tambien que es mas fuerte en la actualidad el frio, aunque no se le observe tanta duracion, en las neveras de la Suiza que en la Islandia, cuyas neveras, lo mismo que las de la Noruega, tienen mucha relacion con las referidas de la Suiza.

La parte sólida de las montañas heladas de la Suiza está compuesta como la de todas las otras altas montañas; el núcleo es una roca vitrea que se extiende hasta su cima; y la parte inferior, empezando desde el punto donde fueron cubiertas por las aguas del mar, compónese de revestimientos de piedra calcárea, lo mismo que la parte sólida de las montañas de órden inferior agrupadas en la base de las montañas primitivas de estas neveras: en fin, estas masas

mismo menos frias que en la actualidad; y no es menos cierto que este aumento sucesivo de hielo no puede atribuirse á otra causa que al aumento

calcáreas tienen por base algunas esquilas producidas por el depósito del limo de las aguas.

Las masas vitreas son de peña viva, de granito y de cuarzo; y sus hendiduras están llenas de metales, de semi-metales, de sustancias minerales, y de cristales.

Las masas calcinables son de piedras de cal, de mármoles de toda especie de colores y jaspeados, de cretas, de espejuelos, de espatos, de alabastros, etc.

Las masas esquistosas son de pizarras de diferentes calidades y colores, que contienen plantas y peces, y se hallan colocadas las mas veces en alturas considerables; pero su asiento suele no ser siempre horizontal: frecuentemente es inclinado, y hasta sinuoso y perpendicular en algunos sitios.

No puede dudarse pues de la antigua mansion que hicieron las aguas del mar sobre las montañas que forman en el dia estas neveras: además, la inmensa cantidad de conchas que en ellas se divisa, así como las pizarras y otras piedras de este género, son tambien una prueba incontestable de ello; y estas conchas, distribuidas por familias ó mezcladas unas con otras, se encuentran hasta en sitios muy elevados.

Fundadamente tambien puede opinarse que estas montañas no han formado neveras continuas en la alta antigüedad, ni aun después que las aguas del

de la cantidad de vapores acuosos, puesto que todas las cimas de las montañas que coronan aquellas neveras son muy poco elevadas, y que

mar las abandonaron, aun cuando por su larga distancia de los mares, que es de cerca de cien leguas, y por su excesiva elevacion, parecian haber sido las primeras que salieron de las aguas en el continente de Europa: en todas ellas existieron antiguamente volcanes, y parece que el último apagado fue el de la montaña de Myseberg, en el canton de Schwitz: estas dos principales cimas, altísimas y absolutamente aisladas, terminan cónicamente como todas las bocas de volcanes; y aun en el día puede verse el cráter de uno de estos conos que tiene una inmensa profundidad.

Mr. Bourrit, que tuvo la intrepidez de hacer muchas incursiones en las neveras de Saboya, dice «que no puede dudarse del aumento que van adquiriendo todas las neveras de los Alpes; que la cantidad de nieve que cae durante los inviernos es superior á la que se derrite en los veranos; y que no solo subsiste la misma causa, sino que aquellas masas de hielo ya formadas deben aumentarla mas y mas, puesto que de ello resulta el que haya mas nieve y menos derretimiento... Por lo tanto, no admite duda que las neveras se aumentan, y hasta que van estendiéndose.»

Este infatigable observador hizo gran número de incursiones en estas neveras: y hablando de la de Glatchers ó nevera de los Bosones, dice «que parece

por el contrario han ido bajando no solo por el trascurso del tiempo, sino tambien por haberse desprendido de ellas infinidad de rocas y de ma-

va en aumento cada día: que el terreno que ahora ocupa, era hace algunos años un campo cultivado; que los hielos van tambien siempre aumentando; que este aumento de hielos se halla al parecer demostrado no solo en este paraje, sino igualmente en otros muchos; que todavia se conserva la memoria de una comunicacion que hubo en otro tiempo desde Chamounis á la Val-d'Aost, la cual está en el día obstruida enteramente por los hielos; que estos en general deben aumentarse, estendiéndose desde luego de cima á cima, y en seguida de un valle á otro; y que de esta manera fue como se verificó la comunicacion de los hielos de Mont-Blanc con los de las demas montañas y neveras del Vallais y de la Suiza... Parece asimismo, dice en otro lugar, que no todos aquellos países montañosos estaban antiguamente tan cubiertos de nieve y de hielo como al presente... Los desastres que han acontecido en aquel país, tanto por el aumento de las nieves y de los hielos, como por su acumulacion en muchos valles, y hasta por la caída de las mismas montañas y peñascos, datan solo de algunos siglos á esta parte; y estos accidentes casi continuos, asi como el aumento anual de los hielos, son los únicos que pueden dar razon de lo que se sabe de la historia de aquel país relativamente al pueblo que lo habitaba antiguamente. (Add. Buff.)

sas desmoronadas que han ido rodando, unas hasta el fondo de las neveras, y otras hasta los valles inferiores. Así pues, el engrandecimiento de estas comarcas de hielo es ya, y será en adelante, el argumento mas convincente del enfriamiento sucesivo de la tierra; y los grados de este enfriamiento son tambien mucho mas fáciles de conocer en estas puntas elevadas del globo, que en otro punto cualquiera: en términos, que si continúan observándose los progresos de estas neveras permanentes de los Alpes, podrá fijarse dentro algunos siglos los años que tardará en apoderarse el frio glacial de una tierra que actualmente esté habitada; y de aqui podrá venirse tambien en conocimiento de si he exagerado ó disminuido el tiempo correspondiente para el enfriamiento del globo.

Y si aplicamos ahora esta idea á la region del polo, nos convenceremos fácilmente de que no solo se halla enteramente helada, sino tambien de que el circulo y la estension de estos hielos van adquiriendo incremento cada siglo, y seguirán aumentando con el enfriamiento del globo. Las tierras del Espitzberg, aunque situadas á 10° del polo, están casi enteramente heladas, aun en medio del verano; y de las nuevas tentativas que se han hecho para acercarse mas al polo, no parece resultar haberse descubierto otra cosa

sino hielos, que yo considero como apéndices de la grande nevera que cubre enteramente esta region desde el polo hasta 7 ú 8° de distancia. Los hielos inmensos hallados por el capitan Phipps á los 80 y 81° , los cuales por todas partes le impidieron pasar mas lejos, justifican tambien, segun se ve, la exactitud de este hecho importante; pues no debe presumirse que existan en el polo fuentes y rios de agua dulce que puedan producir y acarrear aquellos hielos; porque en cualquiera estacion se les veria helados. Por tanto, los hielos continuos que impidieron á este intrépido marino penetrar mas allá de los 82° en una estension de mas de 24° de longitud, forman una parte de la circunferencia de la inmensa nevera de nuestro polo producida por el enfriamiento sucesivo del globo; y si quiere sacarse un cómputo de la superficie de esta zona helada desde el polo hasta los 82° de latitud, resultará que tiene mas de ciento y treinta leguas cuadradas, ó lo que es lo mismo, las dos centésimas partes del globo, invadidas por el enfriamiento y perdidas para la naturaleza viva; y como el frio es mayor en las regiones del polo austral, debe presumirse que la invasion de los hielos es alli tambien mayor, puesto que existen en algunos de aquellos parajes australes desde los 47° . Pero no fijándonos aqui mas que

en nuestro hemisferio boreal, del que presumimos que el hielo ha invadido ya la centésima parte; esto es, toda la superficie de la porcion de esfera que se estiende desde el polo hasta á los 8° ó doscientas leguas de distancia, veremos que si fuese posible determinar el tiempo en que empezaron á establecerse aquellos hielos en el punto del polo, y en seguida la época de la progresion sucesiva de su invasion hasta la distancia de doscientas leguas, podría deducirse de este tiempo el de su futura progresion, y conocerse de antemano cuál será la duracion de la naturaleza viva en todos los climas hasta el del ecuador. Por ejemplo, si suponemos que han discurrido mil años desde que empezó el hielo permanente á establecerse en el mismo punto del polo, y que en el decurso de estos mil años se han estendido los hielos al rededor de este punto hasta la distancia de doscientas leguas, lo cual compone la centésima parte de la superficie del hemisferio desde el polo al ecuador, podrá inferirse que discurrirán todavía noventa y nueve mil años antes que estos hielos puedan invadirlo en toda esta estension, suponiendo uniforme el progreso del frio glacial, como lo es el del enfriamiento del globo; y esto se conforma bastante con la duracion de noventa y tres mil años que hemos fijado á la naturaleza viva contando

desde este día, y que hemos deducido de la sola ley del enfriamiento. Sea de esto lo que fuere, es evidente que los hielos se presentan por todas partes á 8° del polo, como barreras y obstáculos insuperables; porque el capitán Phipps que ha recurrido mas de la décimaquinta parte de esta circunferencia por el nordeste, y antes que el Bassin y Smith que recorrieron otro tanto por el noroeste, no han descubierto por todas partes mas que hielos. Así, estoy firmemente persuadido de que si otros navegantes, tan intrépidos como estos, emprenden el reconocimiento de lo restante de esta circunferencia, la encontrarán del mismo modo circuida por todas partes de hielos que no podrán penetrar; y por lo mismo, que esta region del polo está enteramente y para siempre perdida para nosotros. La niebla densa de que siempre están cubiertos aquellos climas, y que no es otra cosa que la nieve helada en el aire, se fija, lo mismo que todos los demas vapores, en las paredes de aquellas costas de hielo, y forma en ellas nuevas capas y otros hielos que se aumentan insensiblemente y que se estenderán siempre mas á medida que vaya enfriándose tambien mas el globo.

Por lo demás, como la superficie del hemisferio boreal presenta mucha mas tierra que la del austral, basta solo esta diferencia, prescin-

diendo de las otras causas arriba indicadas, para que este último hemisferio sea mas frio que el primero. Por esta misma razon hállanse hielos á los 47 ó 50° en los mares australes, siendo así que para encontrarlos en el hemisferio boreal es menester llegar á 20° mas lejos. Por otra parte, bajo de nuestro circulo polar existe mas de la mitad de tierra que de agua; al paso que bajo el circulo antártico no hay mas que mar; y se observa tambien que entre nuestro circulo polar y el trópico de Cáncer cuéntanse mas de dos terceras partes de tierra sobre otra de mar; cuando entre el circulo polar ártico y el trópico de Capricornio puede que haya quince veces mas mar que tierra. Parece pues por lo dicho, que este hemisferio austral fue en todos tiempos, como lo es todavía ahora, mucho mas acuoso y frio que el nuestro; y no es de esperar que puedan descubrirse nunca mas allá de los 50° tierras cómodas y templadas. Es pues evidente que los hielos han invadido una estension mayor en el polo antártico, y que su circunferencia se estiende tal vez mucho mas que la de los hielos del polo ártico; y estas inmensas neveras de ambos polos, producidas por el enfriamiento, irán sucesivamente aumentándose como la nevera de los Alpes. La posteridad no tardará en saberlo, y creemos poder persuadirlo así con fundamento

en vista de nuestra teoría y de los hechos que acabamos de esponer, á los cuales debemos añadir el de los hielos permanentes que se han formado de algunos siglos á esta parte en la costa oriental de la Groenlandia, y tambien el incremento que han tomado los hielos cerca de la Nueva Zembla, en el estrecho de Waigaitz, cuyo paso se ha ido haciendo mas difícil, en términos que es ya casi impracticable, y en fin, la imposibilidad en que se está de recorrer el mar Glacial por el norte del Asia; porque, á pesar de quanto dicen los Rusos, es muy dudoso que hayan sido reconocidas por ellos las costas mas avanzadas de este mar por la parte del norte, ni que hayan dado vuelta á la punta septentrional del continente del Asia (1).

(1) Mr. Engel, que mira como imposible el paso al noroeste por las bahias de Hudson y de Boffin, parece convenido, por el contrario, de que podría hallarse otro paso mas corto y seguro por el nordeste; á las débiles razones que alega, añade un pasaje de Gmelin, quien hablando de las tentativas hechas por los Rusos para encontrar este paso por el nordeste, dice que «el modo con que se ha procedido en tales descubrimientos será á su tiempo, esto es, cuando se adquiriera la relacion auténtica de todo, un objeto de la mayor admiracion para todo el mundo, dependiendo esto únicamente de la suprema voluntad

Ya hemos bajado gradualmente, según me lo habia propuesto, desde la cumbre de los tiempos hasta á unos siglos bastante cercanos al nuestro;

de la Emperatriz." «¿Cuál será pues, pregunta Engel, este objeto de admiracion, si no es la certeza de que el paso reputado hasta el dia por impracticable, puede al contrario cómodamente practicarse? Este es el único hecho, añade, que puede sorprender á aquellos á quienes se ha procurado amedrentar con relaciones publicadas de intento para desanimar á los navegantes, etc.»

Pareceme, con respecto á esto, que es fuerza haber obtenido mucha seguridad para adelantarse á hacer á la nacion rusa imputacion semejaute, la cual considero infundada, pues el verdadero significado de las palabras de Gmelin podria muy bien estar en oposicion con la interpretacion que Engel les atribuye: esto es, que causará la mayor admiracion cuando se sepa que no existe paso alguno practicable por el nordeste; y lo que me afirma en esta opinion, prescindiendo de las razones generales que he alegado acerca de ello, es que los Rusos mismos no han yuelto á ensayar este descubrimiento sino subiendo de Kamtschatka, y no bajando desde la punta del Asia. Los capitanes Behring y Tschirikow reconocieron en 1741 algunas partes de las costas de la America hasta los 59°; y ni uno ni otro volvieron por el mar del Norte siguiendo las costas del Asia: lo cual arguye, al parecer, con bastante evidencia que no es en manera

hemos pasado del caos á la luz, y de la encandecencia del globo á su primer enfriamiento; y este periodo de tiempo abrazó veinte y cinco

alguna practicable: pues á serlo, hubieran preferido prescribir á sus marinos esta ruta, mas bien que hacerlos salir de Kamtschatka para descubrir la America occidental.

Muller, enviado con Gmelin á la Siberia por orden de la Emperatriz, es de parecer muy distinto del de Engel; porque despues de comparar todas las relaciones, concluye diciendo no existir mas que una separacion muy limitada entre el Asia y la America; y que este estrecho presenta una ó muchas islas que sirven de camino ó de estaciones comunes á los habitantes de ambos continentes: opinion que me parece bien fundada, especialmente atendiendo al considerable número de hechos que presenta Muller en su apoyo. Las moradas subterráneas de los habitantes de la isla de Karaga contienen vigas construidas de grandes árboles de abetos, que ni son producto de aquella isla ni de las tierras de Kamtschatka, de los cuales está muy cercana; y aseguran sus habitantes que aquellos árboles llegan allí con un viento de este que los conduce á sus costas. Las de Kamtschatka reciben tambien, por la misma parte, grandes témpanos de hielo que arroja el mar oriental en el invierno durante dos ó tres dias seguidos; y aparecen asimismo, en ciertas épocas, varias bandadas de pájaros, que luego de haber hecho una mansion de al-

mil años. El segundo grado de enfriamiento permitió la caída de las aguas, y produjo la depuración de la atmósfera, entre los veinte y cinco

unos meses, regresan al este de donde salieron. De este modo, el continente opuesto al del Asia por el norte, llega hasta la latitud de Kamtschatka; y este mismo continente no puede ser otro que el de la América occidental. Muller, después de darnos el resumen de cinco ó de seis viajes por el mar del Norte para doblar la punta septentrional del Asia, concluye diciendo, que todo indica la imposibilidad de semejante navegación, y lo prueba con las razones siguientes: Esta navegación debería hacerse en un verano; pero la sola distancia desde Arcángel al Oby, y desde este río al Jeniseik, exige ya propicia estación. El paso del Waigats ha costado á los Ingleses y Holandeses disgustos infinitos; pues al salir de este estrecho glacial se encuentran algunas islas que obstruyen el camino, y además el continente, que adelantándose mas allá de los 76° de latitud, forma un cabo entre los ríos Piasida y Chatanga, está igualmente guarnecido de un cordón de islas que dejan apenas paso á la navegación. Las montañas de hielo casi inmóviles que se descubren en las costas de Groenlandia anuncian una continuidad de hielos hasta al polo en caso de que tratase alguno de alejarse de las costas; y pretendiendo por el contrario seguir las, es tambien menos fácil esta navegación que lo era hace cien años; pues el agua del Océano ha disminuido

y treinta y cinco mil años. En la tercera época se realizó el establecimiento del mar universal, la producción de los mariscos y de los prime-

insensiblemente en aquel punto, en términos que se divisan lejos de las orillas que baña en el día el mar Glacial, los troncos de árboles que arrojó en otro tiempo sobre las tierras que entonces le servían de playa; y por otra parte, es tan poca la profundidad del mar cerca de estas costas, que no podrían emplearse sino embarcaciones sumamente chatas, que además de ser muy débiles para resistir á los hielos, no podrían soportar tampoco una navegación larga ni cargar con las provisiones que esta reclama. Aunque los Rusos tienen recursos y medios de que carecen la mayor parte de las demás naciones europeas para frecuentar aquellos helados mares, no obstante á pesar de los muchos viajes que se han emprendido por el mar Glacial, no se ha abierto todavía un camino para pasar de la Europa y del Asia á América: y solo saliendo de Kamtschatka, ó de otro punto mas oriental del Asia, es como han podido descubrirse algunas costas de la América occidental.

El capitán Behring salió del puerto de Awatscha en Kamtschatka el 4 de junio de 1741, y después de haber navegado al sudeste y vuelto á subir al nordeste, descubrió el 18 del siguiente mes el continente de América á los 58° 28' de latitud; fondeó dos días después cerca de una isla que se hallaba dentro de una bahía; y desde allí, divisando dos cabos, ape-

ros vegetales, y la construcción de la superficie de la tierra en capas horizontales, obra de otros quince ó veinte mil años. A fines de la tercera

lidió al que estaba situado al oriente *San Elias* y al otro de poniente *San Heróniges*. Despachó en seguida á Chitrou, uno de sus oficiales, para que fuese á reconocer y visitar el golfo en donde acababa de entrar, y halló que todo él estaba sembrado de islas, entre las cuales habia una que presentaba algunas cabañas desiertas, construidas de tablas muy bien ajustadas, y hasta arqueadas; de lo cual infirió que aquella isla pudo haber sido habitada por algunos pueblos del continente de América. Steller envió observadores á aquellas tierras nuevamente descubiertas, y se descubrió una cueva en que habian dejado una porción de salmon ahumado, varias cuerdas, muebles y algunos utensilios: algo mas lejos divisó algunos americanos que echaron á huir en cuanto lo descubrieron, y bien presto observó una fogata sobre cierta colina algo distante, donde sin duda se habian retirado los salvajes, protegidos por una roca escarpada que defendia y cubria su asilo.

En vista de la antecedente relacion, fuerza es presumir que no podrán jamás los Rusos hacer el comercio de la China y del Japon, sino partiendo de Kamtschatka: y que tan difícil es á ellos, por no decir imposible, como á las demas naciones de Europa, navegar por los mares del nordeste, cuya mayor parte está enteramente helada. No vacilo por con-

época y á principios de la cuarta se retiraron las aguas; las corrientes del mar fueron abriendo nuestros valles, y los fuegos subterráneos em-

siguiente repetir que el solo paso practicable es por el noroeste, al fondo de la bahia de Hudson; y que para hallar este paso tan deseado, como evidentemente útil, deben recorrer los navegantes estos sitios con preferencia á cualquier otro.

Tenia ya dados á la prensa los pliegos precedentes de este volumen, cuando con fecha de 27 de octubre de 1777 recibí de parte del Sr. conde de Schouvaloff, de este grande hombre de estado que toda la Europa aprecia y respeta, una excelente Memoria compuesta por Domascheneff, presidente de la Sociedad Imperial de Petersburgo, y encargado con justa razón por la Emperatriz, de todo lo concerniente á las ciencias y á las artes. Este ilustre sabio me remitió al mismo tiempo una copia á mano del mapa del piloto Otcheredin, en el cual van marcados los derroteros que siguió dicho piloto, y los descubrimientos que hizo en 1770 y 1773, entre Kamtschatka y el continente de América: mapa que, segun observa Domascheneff en su Memoria, es el mas exacto de todos, añadiendo el publicado en 1773 por la Academia de Petersburgo debe reformarse en muchos puntos, y particularmente en lo concerniente á la situacion de las islas, y al pretendido archipiélago representado en él entre las islas Aleutes ó Aleoutes y las de Anadir, llamadas tambien islas de Andrián.

pezaron á arruinar la tierra con sus violentas esplosiones. Todos estos últimos movimientos duraron diez mil años mas; de modo, que la su-

El mapa del piloto Otechederin parece demostrar en efecto que estos dos grupos de las islas Aleutes y de las de Andrien están separadas por un mar libre de mas de cien leguas de estension. Domascheneff asegura tambien que el gran mapa general del imperio de Rusia, publicado en este año de 1777, representa exactamente las costas de todo el extremo septentrional del Asia habitado por los Tschutschis; y añade que este mapa se ha levantado con arreglo á los conocimientos mas recientes adquiridos en la última expedición del mayor Pawluzki contra este pueblo.

•Dicha costa, dice Domascheneff, termina la grande cordillera de montañas que separa toda la Siberia del Asia meridional, y acaba dividiéndose entre la cordillera que recorre el territorio de Kamtschatka y las que ocupan las tierras entre los rios que pasau al este del Lena. Las islas que se han reconocido entre las costas de Kamtschatka y las de la América son todas montañosas, como las costas de Kamtschatka y las del continente de América, de que se deduce que hay una continuacion bien señalada entre las cordilleras de montañas y estos dos continentes, cuyas interrupciones, que en otro tiempo serian quizás menos considerables, pueden haberse ensanchado por el deterioro de la roca, por las continuas corrientes que vienen del mar Glacial y entran en el gran mar del

ma total de estos grandes acontecimientos, de estas operaciones y construcciones supone por lo menos una sucesion de sesenta mil años, des-

Sur, y por las catástrofes y revoluciones del globo.

Pero esta cordillera submarina que une las tierras de Kamtschatka con las de América, es 7 ú 8° mas meridional que la de las islas Anadir ó Andrien, las cuales desde tiempo inmemorial han franqueado el paso á los Tschutschis para ir á América.

Asegura Damascheneff, que esta travesia desde la punta del Asia al continente de América, se ha verificado siempre al remo, y que estos pueblos se dedican con los Americanos al tráfico de hierro viejo ruso; que las islas con que se tropieza en este paso son tan numerosas, que cada noche puede dormirse en tierra; y en fin, que el continente de América donde van los Tschutschis á hacer su comercio, es montañoso y cubierto de selvas pobladas de zorras, martas y cebellinas, de cuyos animales se llevan las pieles, que en calidad y color son enteramente diferentes de las de Siberia. Estas islas septentrionales, situadas entre los dos continentes, y apenas conocidas sino por los Tschutschis, forman una cadena entre la punta mas oriental del Asia y el continente de América á los 64° de latitud; y esta cadena está separada por un mar abierto de la segunda cordillera mas meridional de que acabamos de hablar, situada á los 56° entre Kamtschatka y la América: las islas de esta segunda cadena son las que frecuentan los Rusos y

pues de los cuales engendró la naturaleza, en su primer momento de reposo, sus producciones mas nobles: la quinta época nos presenta el na-

los habitantes de Kamtschatka para la caza de nutrias marinas y de zorras negras, cuyas pieles son muy preciosas. Todas estas islas, aun las mas orientales, se conocian ya antes del año 1750: una de ellas tiene el nombre del comendador *Behring*; otra bastante inmediata á esta se llama *isla Medenoi*; vienen en seguida las cuatro Aleutes ó Aleoutes, situadas las dos primeras algo mas allá y las últimas algo mas acá de los 55°; y despues se encuentran, cerca de los 56° las islas *Atkhou* y *Amlaigk*, que son las primeras de la cadena de las islas de las Zorras, que se prolonga por el nordeste hasta los 61° de latitud; el nombre de estas islas procede del prodigioso numero de zorras halladas en ellas. La isla del comendador *Behring* y la de *Medenoi* estaban inhabitadas cuando su descubrimiento; pero en las Aleutes, aunque situadas mas al oriente, encontráronse mas de sesenta familias, cuyo idioma no tiene conexion alguna ni con el de Kamtschatka ni con ninguno de los del Asia oriental, ni es mas que un dialecto del idioma general de las demas islas cercanas á la América, lo cual indica al parecer haber sido pobladas por los Americanos y no por los Asiáticos.

Las islas nombradas por la tripulacion de *Behring* *San Julian*, *San Teodoro* y *San Abraham* son las mismas que en el dia se llaman *Aleutes*; y del mismo

cimiento de los animales terrestres. Es verdad que este reposo no era absoluto, en razon de que la tierra no se hallaba todavia enteramente

modo la isla de *Chommaghin* y de *San Dolmat*, que están indicadas por este navegante, forman parte de las llamadas ahora *islas de las Zorras*.

«La grande distancia, dice *Domascheneff*, y el mar abierto y profundo que se encuentra entre las islas Aleutes y las de las Zorras, junto con la diferente situacion de estas últimas, pueden hacer presumir que dichas islas no forman una cadena marina continua, sino que las primeras, con las de *Medenoi* y de *Behring*, forman una cadena marina que procede de Kamtschatka; que las de las Zorras representan otra procedente de la América; y que una y otra de estas cadenas van á perderse generalmente en la profundidad del mar Grande, y son verdaderos promontorios de aquellos dos continentes. La serie de islas de las Zorras, algunas de las cuales tienen dilatada estension, está sembrada de escollos y bajos, y continúa sin interrupcion hasta al continente de América; pero las mas próximas á este continente son muy poco frecuentadas por las barcas de los cazadores rusos, en razon á que se hallan muy pobladas, y seria espuesto permanecer en ellas. Muchas de estas islas cercanas á la tierra firme de América no han sido aun bien reconocidas: algunas naves no obstante han penetrado hasta la de *Kadjak*, muy inmediata al continente de América, segun lo com-

tranquila; pues solo despues del nacimiento de los primeros animales terrestres fue cuando tuvo efecto la separacion de los continentes, y tuvie-

prueban no solo el testimonio de aquellos mismos isleños, sino tambien otras muchas razones, y entre ellas la de que no produciendo todas las islas mas occidentales sino arbustos achaparrados y rastreros, que los vientos de alta mar impiden de crecer, la isla de Kadjak y las pequeñas islas vecinas producen por el contrario bosqucillos de alisos, que indican al parecer no estar tan descubiertas y hallarse preservadas por el norte y por el este por algun continente vecino. Además, hánse encontrado en aquellas islas nutrias de agua dulce que no existen en las otras, y una especie de marmota que parece la del Canadá; y en fin, se han descubierto tambien huellas de osos y de lobos, y los habitantes van vestidos de pieles de renjiferos del continente de América, de que se hallan muy vecinos.

«Vése en la relacion de un viaje contiunado hasta la isla de Kadjak, á las órdenes de un tal Geotoff, que los isleños llaman *Atakthan* al continente de América, que refieren que aquella grande tierra es montañosa y cubierta toda de selvas; y que colocau dicha grande tierra al norte de su isla, y llaman al desembocadero de un gran rio que alli se encuentra *Alaghschak*... Por otra parte, no puede dudarse de que Bering, lo mismo que Tschirikow, haya llegado efectivamente á este gran continente, puesto que

rón lugar los grandes cambios que acabo de describir en esta sexta época.

Por lo demás, he hecho cuanto he podido

en el cabo Elias, donde fondeó su fragata, se vió desde las orillas del mar que el terreno se iba levantando en forma de montaña continua y cubierta de espesas selvas. El terreno era tambien de naturaleza enteramente distinta del de Kamtschatka, y Steller recogió en él una porcion considerable de plantas americanas.

Domascheneff observa asimismo que todas las islas de las Zorras, como igualmente las Aleutes, y la de Behring, son montañosas, que la mayor parte de sus costas están erizadas de rocas intermediadas de precipicios, y rodeadas de escollos hasta una grande distancia; y que el terreno va elevándose desde las costas hasta el centro de estas islas en montañas sumamente empinadas, que forman pequeñas cordilleras proporcionadas á la longitud de cada isla: por lo demas, ha habido y se encuentran aun volcanes en muchas de estas islas; y en aquellas en que están ya apagados véense fuentes de agua caliente. En todas ellas no se halla clase alguna de metal, solo si algunas calcedonias, y otras piedras de colores de cortísimo valor; tampoco se descubre otra madera que los troncos ó ramas de árboles que acarrea el mar, aunque en menor cantidad que en la isla Behring y en las Aleutes; y parece que la mayor parte de esta madera procede de las playas meridionales, pues se

para que en cada uno de estos periodos fuese la duracion del tiempo proporcionada á lo grandioso de las obras; y he procurado trazar tam-

ha reconocido entre aquellos diferentes troncos la madera de alcanfor del Japon.

Los habitantes de estas islas son en número bastante considerable; pero como tienen una vida tan errante, pues están siempre pasando de una isla á otra, no es posible determinar con precision su número. Hase observado generalmente que estas islas son tanto mas grandes y pobladas, quanto mas inmediatas se hallan de la América: y que todos los isleños de las Zorras son de una misma nación, á la cual pueden asimismo referirse los habitantes de las Aleutes y de las de Andrien, aun quando difieren de los demas en algunos hábitos. Todo este pueblo tiene mucha semejanza en quanto á las costumbres y modo de vivir y alimentarse, con los Esquimales y Groenlandeses. El nombre de *Kanahist* que se dan á si mismos estos isleños en su lenguaje, corrompido quizás por los marinos, es muy parecido al de *Karalit* que se aplican en la suya los Esquimales y sus hermanos los Groenlandeses. En todas estas islas, situadas entre el Asia y la América, no se ha observado que tuviesen sus habitantes mas instrumentos que algunas hachas de piedra, algunos pedernales cortados en forma de escalpelo, y algunos omoplatos de animales ablados para segar las yerbas: poseen tambien algunos dardos, con sus puntas armadas de un pedernal

bien, segun mis hipótesis, el cuadro sucesivo de las grandes revoluciones de la naturaleza, sin que pretenda por esto haberla penetrado en su

puntiagudo y artisticamente cortado, y los despiden con la mano, valiéndose para ello de una paleta; no obstante, se han procurado ya bastante hierro viejo que sustraen á los Rusos. Construyen canoas y unas especies de piraguas como los Esquimales: las hay tan grandes, que pueden contener veinte personas; y su casco, que es de madera ligera, está forrado por todas partes de pieles de focas y de otros animales marinos.

Despréndese de todos estos hechos que los Tschutchis, que pueblan la punta mas oriental del Asia, entre los 55 y 70°, han traficado desde tiempo inmemorial con los Americanos; y que este tráfico era tanto mas fácil para aquellos pueblos acostumbrados á los rigores del frio, quanto que pueden verificar el viaje, que tal vez no se estiende á cien leguas, descausando cada dia en alguna isla, y en simples canoas, llevadas al remo en el verano, y quizás sobre el hielo en el invierno. De esta manera pudo la América haberse poblado, en esta paralela, por el Asia; é indica todo al parecer que, aunque existan actualmente algunas interrupciones de mar entre las tierras de estas islas, no formaban todas ellas en otro tiempo mas que un solo continente que unia el territorio de Asia y el de América; lo cual tambien supone que mas allá de las islas Anadir ó Andrien, esto es,

origen, ni mucho menos aun haberla abrazado en toda su estension : pero aun cuando mis hipótesis no fuesen controvertidas, y aun cuando mi cuadro no fuese mas que un imperfecto croquis del de la naturaleza, creo positivamente que todos cuantos quieran examinar de buena fe este bosquejo y compararlo con el original, hallarán por lo menos bastante semejanza para poder satisfacer sus ojos y fijar sus ideas sobre los objetos mas interesantes de la filosofia natural.

entre los 70 y 75°, están ambos continentes absolutamente unidos por un terreno donde ya no se encuentra mar, sino que es tal vez cubierto enteramente de hielo. El reconocimiento de estos sitios, mas allá de los 70°, es una empresa digna de la atención de la escelsa Soberana de las Rusias; pero sería menester confiarla á un marino tan intrépido como Phipps. En cuanto á mi, estoy firmemente persuadido de que se encontrarán unidos los dos continentes; y en caso de no ser así, y de existir por el contrario un mar abierto mas allá de las islas Andrien, pareceme que no dejarán de descubrirse los apéndices de la grande nevera del polo á los 81 ú 82°, del mismo modo que los percibió Phipps á la misma altura entre el Espitzberg y la Groenlandia. (*Add. Buff.*)

 SEPTIMA EPOCA.

CUANDO EL HOMBRE EMPEZÓ CON SU PODER A
AUXILIAR EL DE LA NATURALEZA.

TESTIGOS los primeros hombres de los movimientos convulsivos de la tierra, recientes y muy repetidos todavía; careciendo de otro asilo que las montañas para guarecerse de las inundaciones; arrojados con frecuencia de aquellos mismos asilos por el fuego de los volcanes; temblando sobre una tierra que se conmovia bajo sus pies; desnudos de espíritu y de cuerpo; es-puestos á las injurias de todos los elementos, y victimas las mas veces de la voracidad de las fieras, sin que les fuese dado evitarla, era natural que poseídos todos del sentimiento comun de un terror funesto, y hostigados por la necesidad, tratasen de reunirse para defenderse con su número, y para auxiliarse y trabajar de consuno en procurarse un domicilio y en labrarse algunas armas. Afilaron desde luego en forma de hachas los duros pedernales, los azabaches, y las piedras.

origen, ni mucho menos aun haberla abrazado en toda su estension : pero aun cuando mis hipótesis no fuesen controvertidas, y aun cuando mi cuadro no fuese mas que un imperfecto croquis del de la naturaleza, creo positivamente que todos cuantos quieran examinar de buena fe este bosquejo y compararlo con el original, hallarán por lo menos bastante semejanza para poder satisfacer sus ojos y fijar sus ideas sobre los objetos mas interesantes de la filosofia natural.

entre los 70 y 75°, están ambos continentes absolutamente unidos por un terreno donde ya no se encuentra mar, sino que es tal vez cubierto enteramente de hielo. El reconocimiento de estos sitios, mas allá de los 70°, es una empresa digna de la atención de la escelsa Soberana de las Rusias; pero seria menester confiarla á un marino tan intrépido como Phipps. En cuanto á mi, estoy firmemente persuadido de que se encontrarán unidos los dos continentes; y en caso de no ser así, y de existir por el contrario un mar abierto mas allá de las islas Andrien, pareceme que no dejarán de descubrirse los apéndices de la grande nevera del polo á los 81 ú 82°, del mismo modo que los percibió Phipps á la misma altura entre el Espitzberg y la Groenlandia. (*Add. Buff.*)

 SEPTIMA EPOCA.

CUANDO EL HOMBRE EMPEZÓ CON SU PODER A
AUXILIAR EL DE LA NATURALEZA.

TESTIGOS los primeros hombres de los movimientos convulsivos de la tierra, recientes y muy repetidos todavía; careciendo de otro asilo que las montañas para guarecerse de las inundaciones; arrojados con frecuencia de aquellos mismos asilos por el fuego de los volcanes; temblando sobre una tierra que se conmovia bajo sus pies; desnudos de espíritu y de cuerpo; es-puestos á las injurias de todos los elementos, y victimas las mas veces de la voracidad de las fieras, sin que les fuese dado evitarla, era natural que poseídos todos del sentimiento comun de un terror funesto, y hostigados por la necesidad, tratasen de reunirse para defenderse con su número, y para auxiliarse y trabajar de consuno en procurarse un domicilio y en labrarse algunas armas. Afilaron desde luego en forma de hachas los duros pedernales, los azabaches, y las piedras.

de rayo, que se creían en un principio formadas por este y que se desprendían de las nubes, aunque no son otra cosa en realidad que los primeros monumentos del arte humano en el estado de pura naturaleza. Bien presto también obtuvo el hombre fuego de aquellos mismos pedernales hiriéndolos unos contra otros, sacó la llama de los volcanes, ó se sirvió del fuego de sus lavas ardientes para propagarlo y para abrirse paso por entre la espesura de las selvas y malezas; porque con el socorro de este poderoso elemento limpió, sanificó, y purificó los terrenos donde pensaba establecerse; y con su hacha de piedra cortó y derribó igualmente los árboles, elaboró la madera, y fabricó sus armas y los instrumentos de primera necesidad. Provistos ya de mazas y de otras armas pesadas y defensivas, debían igualmente procurar adquirir otras armas ofensivas más ligeras y de mayor alcance. Un nervio pues, un tendón de animal, algunas hebras de aloes, ó la flexible corteza de alguna planta leñosa les sirvió de cuerda para unir los dos extremos de una rama elástica, y formar de este modo un arco; y aguzando luego algunos pequeños pedernales, armaron con ellos las puntas de sus flechas. Con la ayuda de estos primeros instrumentos no tardaron en poseer redes, y construirse balsas y canoas; pero su industria

no pasó más adelante mientras no formaron más que pequeñas tribus compuestas solo de algunas familias, ó por mejor decir de algunos parientes, hijos todos de una misma familia, como lo notamos aun en el día entre los salvajes que quieren permanecer en este estado, lo cual les proporcionan aquellos sitios presentándoles un vasto espacio que recorrer y abundancia de caza, pesca y frutos con que alimentarse. Mas en todos aquellos en que el espacio se encontraba cerrado por las aguas ó circuido de altas montañas, tuvieron que repartirse estas pequeñas tribus todo su terreno tan luego como se aumentó su número; y desde este momento fue cuando la tierra llegó á ser el dominio del hombre. Tomó este su posesión con el trabajo que exigía su cultivo, y señaló en breve con la adhesión que manifestó por su patria los primeros actos de su propiedad; y como el interés particular estaba unido al nacional, hubieron de nacer el órden, la policía y las leyes, con lo cual debió tomar también la sociedad más fuerza y consistencia.

Sin embargo, aquellos hombres afectados profundamente por las calamidades de su primer estado, y teniendo aun á la vista los destrozos de las inundaciones, los incendios de los volcanes, y los abismos abiertos por las oscilaciones de la

tierra, han conservado un recuerdo permanente y casi eterno de estas desgracias del mundo. La idea de que debe perecer con un diluvio universal ó con un incendio general; el respeto hácia determinadas montañas (1) sôlre las cuales se habian salvado de las inundaciones; el horror á aquellas otras que vomitaban fuegos mas terribles que los del rayo; la vista de aquellos combates de la tierra contra el cielo, fundamento de la fábula de los Titanes y de sus asaltos contra los dioses; la opinion de la existencia real

(1) Las montañas que están en veneracion en el Oriente son el monte Carmelo y algunos puntos del Cáucaso; el monte Pirpangel al norte del Indostan; la montaña Pora en la provincia de Aracan; la de Ghag-Pechan en el nacimiento del río Sangari, en el país de los tártaros Mantcheoux, de donde creen los Chinos que ha salido Fo-hí; el monte Altay al oriente de las fuentes del Selinga en la Tartaria; el monte Pecha al noroeste de la China, etc.; y aquellas á las cuales tenian horror, eran las montañas de volcanes, entre las cuales se puede citar el monte de Ararath, cuyo nombre significa *montaña de desgracia*, porque en efecto esta montaña era uno de los volcanes mayores del Asia, como se conoce aun en el día por su forma y por las materias de que está rodeada su cima, en la cual se ven los cráteres y demas señales de sus antiguas erupciones. (*Add. Buff.*)

de un sér malévolo; el temor y la supersticion, que son su primer resultado: todos estos sentimientos, fundados en el terror, se apoderaron desde entonces y para siempre del corazon y del espíritu del hombre. Apenas se cree seguro aun en el día, á pesar de la esperiencia de los tiempos, de la calma que ha sucedido á aquellos siglos borrascosos, y del conocimiento de los efectos y de las operaciones de la naturaleza: conocimiento que no ha podido adquirirse sino despues del establecimiento de alguna grande sociedad en tierras que se hallaban ya pacificas.

No fue en Africa ni en las tierras mas meridionales del Asia donde pudieron formarse en un principio sociedades numerosas, pues aquellas comarcas se hallaban abrasadas y desiertas todavía; ni en América, cuya tierra á escepcion de sus altas montañas es evidentemente nueva; ni tampoco en Europa, que no recibió sino muy tarde las luces del Oriente, donde se habian fijado los primeros hombres civilizados, puesto que antes de la fundacion de Roma las comarcas mas felices de esta parte del mundo, como la Italia, la Francia y la Alemania, se hallaban pobladas únicamente de hombres casi salvajes. Léase en prueba de esto á Tácito, acerca de las costumbres de los Germanos, y se verá una pintura idéntica de las costumbres de los Hurones,

ó mejor, los hábitos de la especie humana entera al salir del estado de naturaleza. Fue, sí, en las comarcas septentrionales del Asia donde se elevó el tronco de los conocimientos humanos, y sobre este tronco del árbol de la ciencia elevóse igualmente el de su poder: cuanto mas ha sabido el hombre, mas ha podido; pero tambien quanto menos ha hecho, menos ha sabido; lo cual supone que los hombres eran activos en un clima feliz, bajo un cielo puro para poderlo observar, sobre una tierra fecunda para cultivarla, en una comarca privilegiada, al abrigo de las inundaciones, distante de los volcanes, y mas elevada, y por consiguiente templada desde tiempo mas remoto que todos los demas paises de la tierra. Todas estas condiciones y circunstancias se encontraban reunidas en el centro del continente del Asia, desde los 40 hasta los 55°. Los rios que desaguan en el mar del Norte, en el Océano oriental, en los mares del mediodia y en el Caspio, derivan igualmente de esta region elevada que forma parte en el dia de la Siberia meridional y de la Tartaria. Asi, en esta tierra mas elevada y mas sólida que las demas, puesto que les sirve de centro y que se halla á cerca de quinientas leguas de distancia de todos los océanos, en esta comarca privilegiada fue donde se formó el primer pueblo digno de este nombre, y digno

tambien de todo nuestro respeto, como criador de las ciencias, de las artes y de todas las instituciones útiles. Esta verdad nos la confirman los monumentos de historia natural, y los progresos casi inconcebibles de la antigua astronomia; porque ¿cómo pudieron encontrar unos hombres tan nuevos el periodo *lunisolar* de seiscientos años (1)? Límitome á este solo hecho,

(1) El periodo de seiscientos años de que, segun Josefo, se servian las antiguos patriarcas antes del diluvio, es uno de los mas hermosos y exactos que han podido inventarse. Es evidente que tomando el mes lunar de 29 dias, 12 horas 44 minutos y 5 segundos, se encuentra que 219.146½ dias hacen 7 421 meses lunares; y este mismo número de 219.146½ dias de 600 años solares de 365 dias, 5 horas, 51 minutos y 36 segundos cada uno; de lo cual resulta el mes lunar, con sola la diferencia de un segundo menos, tal como lo han fijado los astrónomos modernos, y el año solar mas exacto que lo presentaron Hiparco y Tolomeo dos mil años despues del diluvio. Josefo cita en su apoyo á Manethon, á Beroso y á otros varios autores antiguos, cuyos escritos se han perdido hace ya mucho tiempo... Cualquiera que sea el fundamento con que ha hablado Josefo de este periodo, es indispensable que haya existido realmente y de tiempo inmemorial un periodo ó un año grande semejante, caido en olvido de muchos siglos acá, puesto que los astrónomos que han sucedido á este historiador se hubie-

aun cuando pudiera citar otros muchos tan maravillosos y constantes como él. Vese pues que á la sazón poseian ya los hombres tantos conocimientos en astronomía, como en nuestra época

han servido de él con preferencia á otras hipótesis menos exactas para determinar el año solar y el mes lunar, si lo hubiesen conocido; ó se hubieran vanagloriado de ello á haberlo imaginado.

«Es constante, dice el sabio astrónomo Domingo Cassini, que los hombres habian hecho ya desde la primera edad del mundo grandes progresos en la ciencia del movimiento de los astros; y podría tambien asegurarse que sus conocimientos en esta parte eran superiores á los de los sabios que han existido por mucho tiempo despues del diluvio, en caso de ser cierto que el año de que se servian los antiguos patriarcas fuese tan largo como los que componen el grande periodo de seiscientos años que se menciona en las antigüedades de los Judios escritas por Josefo. En el día no encontramos ya entre los monumentos que nos quedan de todas las demas naciones vestigio alguno de este periodo de seiscientos años, que como hemos dicho, es el mas bellamente inventado hasta al presente.»

Cassini se refiere, segun se ve, á Josefo acerca de este punto; y Josefo estaba apoyado en los historiadores egipcios, babilonios, fenicios y griegos, tales como Manethon, Beroso, Mochus, Hestieus, Gerónimo el Egipcio, Hesiodo, Hecateo, etc., cuyos es-

Domingo Cassini, que es el primer astrónomo que ha justificado la realidad y exactitud de este periodo de seiscientos años: conocimiento que

critos podian existir y verosimilmente existian en su tiempo.

Esto supuesto, y por mas que quiera impugnarse el testimonio de dichos autores, parece que la incompetencia de los jueces, segun nota muy bien Mairan, no podria tener lugar aquí. El hecho declara por si mismo su autenticidad: basta con que se haya hecho mencion de un periodo semejante, basta con que este periodo haya existido para poder deducir de ello que existieron precedentemente gran número de siglos de observaciones; que el olvido en que cayó este periodo es asimismo muy antiguo, porque debe considerarse como tiempo de olvido, no solamente aquel en que se ignoraba la exactitud de este periodo, y se desdeñaba profundizar los elementos, y servirse de ellos para rectificar la teoría de los movimientos celestes, sino tambien aquel en que creyeron sustituir á dicho periodo otros menos exactos. Luego si Hiparco, Metan, Pitágoras, Tales y todos los astrónomos antiguos de la Grecia ignoraron el periodo de seiscientos años, puede asegurarse con fundamento que se hallaba enteramente olvidado, no solo entre los Griegos, sino tambien en Egipto, en la Fenicia y en la Caldea, donde fueron los Griegos á extraer su gran ciencia en punto á astronomía. (*Add. Buff.*)

no llegaron á tener ni los Caldeos, ni los Egipcios, ni los Griegos; conocimiento que supone el de los movimientos precisos de la luna y de la tierra, y que exige suma perfeccion en los instrumentos necesarios para las observaciones; conocimiento en fin, que no puede adquirirse sino despues de haber adquirido todo, y que estribando en una serie de indagaciones, de estudios y de trabajos astronómicos, supone tambien por lo mismo dos ó tres mil años de cultivo al entendimiento humano antes de que pudiera alcanzarlo.

Este primer pueblo fue muy feliz, puesto que llegó á ser muy sabio, y disfrutó durante muchos siglos de la paz, del sosiego, y del tiempo indispensable para el cultivo del entendimiento, del cual depende el fruto de todos los demas cultivos. Para dudar de este periodo de seiscientos años fuerza serian por lo menos mil y doscientos años de observaciones; y para asegurarlo como hecho positivo, han sido precisos mas del doble. Resultan pues tres mil años de estudios astronómicos; sin que esto deba admirarnos, puesto que los astrónomos, desde los Caldeos hasta á nosotros, han necesitado este mismo tiempo para llegar á conocer aquel periodo. ¿Y no deben haber precedido indispensablemente á estos tres mil años primeros de observaciones

astronómicas algunos siglos en que la ciencia no habia aun nacido? Seis mil años contados desde este dia ¿son acaso suficientes para remontarse á la época mas noble de la historia del hombre, ni aun para seguirle en los primeros progresos que hizo en las artes y ciencias?

Pero desgraciadamente todas aquellas grandes y hermosas ciencias se han perdido, y solo han llegado á nosotros algunos informes restos que no pueden servirnos sino de justificacion de que estas ciencias han existido. La invencion de la fórmula con la cual calculan los bracones los eclipses supone tanta ciencia como la construccion de nuestras efemérides; y sin embargo, estos mismos bracones carecen absolutamente de la idea de la composicion del universo, teniendo solamente algunas, pero falsas, acerca del movimiento, de la magnitud y situacion de los planetas; calculan los eclipses sin conocer su teoria, guiados únicamente como autómatas por una especie de tabla, fundada en algunas fórmulas sabias que ellos no comprenden, y que probablemente no inventaron tampoco sus abuelos, puesto que nada perfeccionaron, ni transmitieron á sus descendientes el menor rayo de la ciencia. Estas fórmulas no son otra cosa en sus manos que métodos de práctica; aunque suponen conocimientos profundos de los cuales ni

poseen los elementos, ni han conservado los mejores vestigios, y no habiéndoles por lo tanto pertenecido jamás. No pueden pues estos métodos derivar sino de aquel antiguo pueblo sabio que habia reducido á fórmulas los movimientos de los astros, y que por larga serie de observaciones llegó no solo á predecir los eclipses, sino á adquirir tambien el conocimiento, mucho mas difícil aun, del período de seiscientos años, y de cuantos hechos astronómicos exige y supone necesariamente este conocimiento.

Pareceme puedo afirmar con razon que no han sido los braçmanes los que han imaginado estas fórmulas sabias, respecto á que todas sus ideas físicas son contrarias á la teoria de que estas mismas fórmulas dependen; y á que si hubiesen llegado á comprender esta teoria, aun en el tiempo en que recibieron los resultados de ella, hubieran conservado la ciencia, y no se verian reducidos en el día á la mas crasa ignorancia y entregados á las preocupaciones mas ridiculas sobre el sistema del mundo: porque creen que la tierra está inmóvil y apoyada en la cima de una montaña de oro; que la luna está eclipsada por unos dragones aéreos; que los planetas son mas pequeños que la luna, etc.: de que resulta evidentemente que nunca han poseido ni aun los primeros elementos de la teoria astronómica, ni

el menor conocimiento de los principios que suponen los métodos de que se sirven. Pero remito á mis lectores á la escelente obra que acaba de publicar Bailly acerca de la antigua astronomia, en la cual discute á fondo todo cuanto dice relacion con el origen y progresos de esta ciencia; y veráse en ella que sus ideas se conforman con las mias. Por otra parte, trata Bailly este importante asunto con tal sagacidad de ingenio y con tal erudicion, que merecen los encomios de cuantos se interesan en el progreso de las ciencias.

Los Chinos, algo mas ilustrados que los braçmanes, calculan los eclipses muy toscamente y siempre del mismo modo de dos ó tres mil años á esta parte; y así como no perfeccionan nada, tampoco han inventado nunca nada: la ciencia, pues, no es mas hija de los Chinos que de los Indios. Aunque tan vecinos unos como otros del primer pueblo sabio, parece no han aprovechado de él cosa alguna, ni aun aquellas fórmulas astronómicas cuyo uso conservan todavia los braçmanes, y que son indudablemente los primeros y grandes monumentos del saber y de la dicha del hombre. Tampoco parece que los Caldeos, los Persas, los Egipcios ni los Griegos hayan recibido nocion alguna de aquel primer pueblo ilustrado; porque en aquellas comarcas

del Levante nó se debe la nueva astronomia mas que á la porfiada asiduidad de los observadores Caldeos, y en seguida á los trabajos de los Griegos (1), que no deben empezar á contarse sino

(1) Los astrónomos y filósofos griegos sacaron del Egipto y de las Indias la mayor parte de sus conocimientos. Por consiguiente, los Griegos estaban muy atrasados en astronomia en comparacion de los Indios, de los Chinos, y de los Atlantes, que habitaban el Africa occidental: Uranus y Atlas en estos últimos pueblos, Fo-hi en la China, Mercurio en Egipto, Zorvastro en la Persia, etc.

Los Atlantes, en cuyo pais reinaba Atlas, parecian los pueblos mas antiguos del Africa, y mucho mas que los Egipcios. La teogonia de los Atlantes, que refiere Diodoro de Sicilia, se introdujo probablemente en Egipto, en Etiopia y en Fenicia en tiempo de aquella grande inundacion de que se habla en el *Timeo* de Platon, y que espulsó un pueblo innumerable de la isla Atlántida, el cual se diseminó por gran parte de la Europa, del Asia y del Africa.

En el occidente del Asia, en Africa y en Europa está todo fundado sobre los conocimientos de los Atlantes, mientras que los pueblos orientales, caldeos, indios y chinos han sido instruidos posteriormente, y han formado siempre pueblos que no han tenido relacion alguna con los Atlantes, cuya irrupcion es mas antigua aun que ninguno de estos últimos pueblos.

Atlas, hijo de Urano y hermano de Saturno, vivia,

desde el tiempo de la fundacion de la escuela de Alejandria. No obstante, hallábase esta ciencia muy imperfecta todavía dos mil años despues

segun Maneton y Dicearco, cerca de 5.900 años antes de la era cristiana.

Aunque Diógenes-Laercio, Herodoto, Diodoro de Sicilia, Pomponio Mela, etc., atribuyen á Urano la edad de unos 48.860 años, otros 25.000, etc., no impide esto que, reduciendo estos años á la verdadera medida del tiempo adoptada en diferentes siglos por aquellos pueblos, venga á resultar lo mismo de estas medidas, esto es, 5.890 años antes de la era cristiana.

El tiempo del diluvio, segun los Setenta, fue 2.256 años despues de la creacion.

La astronomia se profesaba en Egipto mas de 5.000 años antes de la era cristiana; lo cual se confirma por lo que refiere Tolomeo acerca del *lever heliaque* de Sirius, el cual era de mucha importancia entre los Egipcios, porque anunciaba la creciente del Nilo.

Los Caldeos parecian tambien mas atrasados en la carrera astronómica que los Egipcios.

Estos conocian el movimiento del sol mas de 2.000 años antes de Jesucristo, y los Caldeos mas de 2.475.

Los Frigios tenían un templo dedicado á Hércules, que parece fue fundado 2.800 años antes de la era cristiana, y sabemos que Hércules fue antiguamente el emblema del sol.

Tambien pueden fijarse los conocimientos astro-

que empezó á cultivarse nuevamente, y aun tambien hasta nuestros últimos siglos. Páreceme pues indudable que aquel primer pueblo, que inventó

nómicos de los antiguos Persas á mas de 3.200 años antes de Jesucristo.

La astronomía cuenta igual antigüedad entre los Indios, los cuales admiten cuatro edades, empezando su primera época astronómica en el principio de la cuarta, que duraba en 1762, y contaba ya 4 865 años, ascendiendo al año 3.102 antes de Jesucristo. Esta última edad de los Indios compónese realmente de años solares; pero las otras tres, de las cuales la primera es de 1.728 000 años, la segunda de 1.296.000, y la tercera de 864.000, están compuestas evidentemente de años, ó mas bien de revoluciones de tiempo mucho mas cortas que los años solares.

Está igualmente demostrado por las épocas astronómicas que los Chinos poseian la astronomía mas de 3.000 años antes de Jesucristo, y desde el tiempo de Fo-hi.

Encuétrase pues una especie de nivel entre estos pueblos egipcios, caldeos ó persas, indios, chinos y tartaros, pues casi datan igual fecha; y esta época notable de 3.000 años de antigüedad que se atribuye á la astronomía es á corta diferencia la misma por todas partes.

«Los que llevan mucho tiempo de residencia en la Pensilvania y en las colonias vecinas han observado, dice Hugues-Williamson, que aquel clima ha

y cultivó tan felizmente y por tanto tiempo la astronomía, no ha dejado mas que restos y algu-

cambiado considerablemente de cuarenta ó cincuenta años á esta parte, y que los inviernos no son tampoco tan frios...

«La temperatura del aire de la Pensilvania es diferente de la de las comarcas de Europa situadas en la misma paralela. Para juzgar del calor de un pais es necesario atender no solo á su latitud, sino tambien á su situacion y á los vientos que acostumbran reinar en el, pues estos no pueden cambiar sin que cambie tambien el clima. El aspecto de un pais puede sufrir una completa variacion por medio del cultivo; y si se examina la causa de los vientos, veráse patentemente que su curso puede tomar asimismo nuevas direcciones...

«Desde el establecimiento de nuestras colonias, continúa Williamson, no solo hemos llegado á dar mas calor á los terrenos de los distritos habitados, sino tambien á variar en parte la direccion de los vientos. Los marinos, que son los mas interesados en ello, hannos asegurado que necesitaban en otro tiempo cuatro ó cinco semanas para llegar á nuestras costas, y que en el día abordan á ellas con la mitad menos de tiempo. Por otra parte, está tambien demostrado que el frio no es tan fuerte, ni la nieve tan abundante y continúa como antes de nuestro establecimiento en esta provincia...

«Otras causas pueden tambien anmentar y disminu-

nos resultados que podian conservarse de memoria, tales como el del periodo de seiscientos años,

nuir el calor del aire; pero no se me presentará sin embargo ejemplo alguno de cambio de clima, que no pueda atribuirse al desmonte ó al cultivo del pais en donde se verifica. Tal vez se me objetará haber acontecido en Italia y en algunas comarcas del Oriente de mil y setecientos años á esta parte, como una escepcion á esta regla general. Dicesenos que la Italia se hallaba mejor cultivada en tiempo de Augusto que en el dia, y que no obstante el clima es ahora mas templado... Es verdad que mil setecientos años atrás los inviernos eran en Italia mas rigurosos que al presente... pero puede atribuirse la causa á las vastas selvas que cubrian en aquel tiempo la Alemania, que se halla al norte de Roma... Levantábanse de aquellos desiertos incultos unos vientos de norte penetrantes que corrian como un torrente por la Italia, y causaban un frío excesivo... y el aire era en otro tiempo tan frío en aquellas incultas regiones, que debía destruir la balanza en la atmósfera de la Italia, lo cual no sucede en nuestros dias...

Puede por tanto concluirse razonablemente, que dentro de algunos años, y cuando nuestros nietos hayan desmontado la parte interior de este pais, no tendrán ya casi que sufrir ni los hielos ni las nieves, y sus inviernos serán estremadamente templados.

Esta opinion de Williamson es muy justa, y no dudo que nuestra posteridad la vea confirmada por la esperiencia. (*Add. Buff.*)

que el historiador Josefo nos ha trasmitido sin comprenderlo.

La pérdida de las ciencias, este primer golpe que la hacha de la barbarie descargó á la humanidad, fue sin duda efecto de alguna revolucion desgraciada que destruiria quizás en pocos años la obra y los trabajos de infinitos siglos; porque no puede dudarse que aquel primer pueblo, tan poderoso cuanto ilustrado en un principio, conservó por mucho tiempo su esplendor si se atiende á los imponderables progresos que hizo en las ciencias, y por consiguiente en todas aquellas artes que exige su estudio. Por lo tanto, debe creerse mas bien que cuando las tierras situadas al norte de esta dichosa comarca llegaron á enfriarse mucho, todos los hombres que las habitaban, ignorantes, silvestres y bárbaros todavia, refluirian sobre esta misma comarca rica, abundante y cultivada por las artes; aunque no deja de causar bastante asombro el que se hiciesen dueños de ella y destruyesen no solo los germenés, sino hasta la memoria de toda ciencia, y en tanto grado, que tal vez han seguido treinta siglos de ignorancia á los treinta de luces precedentes. De todos estos bellos y primeros frutos del entendimiento humano no queda ya mas que la hez: la metafisica religiosa no habia necesidad de estudiarla, porque no

podía comprenderse, ni debía alterarse ni perderse sino por falta de memoria, la cual subsiste siempre si está afectada por lo maravilloso. Así es, que esta metafísica, salida de aquel primer centro de las ciencias, se difundió por todas las partes del mundo: los ídolos de Calicut eran, según hemos visto, los mismos que los de Seleginskói. Las peregrinaciones para visitar al gran Lama, á mas de dos mil leguas de distancia; la idea de la metempsicosis que se extendió aun mucho mas y que fue adoptada como artículo de fe por los Indios, los Etiopes, los Atlantes y otros pueblos; estas mismas ideas admitidas tambien, aunque desfiguradas, por los Chinos, los Persas y los Griegos, y que han llegado hasta nosotros: todo en fin contribuye á convencernos al parecer que la primera raíz y el tronco comun de los conocimientos humanos pertenecía á aquella tierra del Asia alta (1), y que los ramos estériles

(1) El cultivo de las tierras, las artes y las diferentes poblaciones que se encuentran diseminadas en toda aquella región, dice el docto naturalista Pallas, son las reliquias todavia vivas de un imperio ó de una sociedad floreciente, de la cual hasta su historia se halla sepultada con sus ciudades, sus templos, sus armas y sus monumentos, y de cuyas ruinas se van desenterrando enormes restos á cada paso: estos pueblos son los miembros de una nación numerosísima, á la cual falta la cabeza.

ó degenerados de las ramas nobles de aquel antiguo tronco se han extendido por todas las partes de la tierra entre los pueblos civilizados.

¿Y qué diremos de aquellos siglos de barbarie trascurridos, perdidos enteramente para nosotros, sino que están sepultados para siempre en profunda noche? Envuelto á la sazón el hombre en las tinieblas de la ignorancia, cesó por decirlo así de ser hombre, porque la rusticidad, cuando va acompañada del olvido de los deberes, principia por aflojar los lazos de la sociedad, y la barbarie acaba de romperlos: desde entonces, despreciadas ó proscriptas ya las leyes, degeneradas las costumbres en hábitos feroces, borrado de todos los corazones el amor á la humanidad, aunque grabado con caracteres sagrados; reducido en fin el hombre, sin educacion ni moral, á una vida solitaria y salvaje, no presenta, en vez de su privilegiada naturaleza, mas que un ser degradado é inferior á los animales.

Sin embargo, aun cuando se perdieron las ciencias, conserváronse todas aquellas artes útiles que les debian su origen: el cultivo de la tierra, que iba haciéndose mas necesario á medida que se multiplicaban y reunian los hombres en un mismo punto; todas las prácticas que reclama este mismo cultivo; todas las artes que suponen la construccion de los edificios, la fabricacion

de los ídolos y de las armas, la textura de las telas, etc., han sobrevivido á la ciencia, se han trasmitido de generacion en generacion, han recibido aunque paulatinamente algunas mejoras, y han seguido siempre el curso de las grandes poblaciones. El antiguo imperio de la China fue el primero que se formó, y casi al mismo tiempo organizóse tambien el de los Atlantes en Africa; los del continente de Asia, el del Egipto y de Etiopía fueron del mismo modo estableciéndose sucesivamente; y arreglóse por último el de Roma, á quien debe nuestra Europa su existencia civil. No han trascurrido pues mas que treinta siglos desde que el poder del hombre se ha asociado con el de la naturaleza y se ha estendido por la mayor parte de la tierra: los frutos de su fecundidad, que se hallaban hasta entonces sepultados, fueron puestos de manifiesto por el hombre; y sus demas riquezas, mas profundamente enterradas aun, tampoco pudieron ocultarse á sus investigaciones, y son la justa recompensa de sus fatigas. Por todas partes, en tanto que se ha conducido con prudencia, ha seguido las leyes de la naturaleza, se ha aprovechado de sus ejemplos, se ha servido de sus medios, y ha elegido en su inmensidad cuantos objetos podian serle útiles ó agradables. Con su inteligencia ha logrado domesticar los animales, sujetarlos, do-

máarlos, y obligarles á que le presten perpetuo vasallaje; con su trabajo ha secado las lagunas, ha contenido los rios, ha hecho desaparecer las cataratas, ha aclarado las selvas y cultivado los arenales; con su reflexion ha llegado á contar los tiempos, á medir los espacios, á conocer, á combinar y representar los movimientos celestes, á comparar el cielo y la tierra, á eusanchar mas el universo, y á adorar dignamente á su Criador; con su arte ha descubierto un nuevo mundo, y mil otras tierras aisladas han llegado tambien á formar parte de su dominio: en fin, el aspecto enteró de la tierra lleva impreso al presente el sello de la fuerza del poder humano, el cual, aunque subordinado al de la naturaleza, ha adelantado con frecuencia mas que ella, ó por lo menos la ha secundado tan maravillosamente, como que al auxilio de nuestros esfuerzos debe el haber adquirido su completo desarrollo y el haber llegado por grados al punto de perfeccion y de magnificencia en que la vemos en el dia.

Comparemos en efecto la naturaleza bruta con la naturaleza cultivada; comparemos las reducidas naciones salvajes de la América con nuestros grandes pueblos civilizados; comparemos tambien las del Africa, que solo lo son á medias; consideremos al propio tiempo el estado de las tierras que estas naciones habitan; y de-

duciremos fácilmente cuan poco valen aquellos hombres por la poca impresion que han hecho sus manos en su suelo. Sea por estupidez ó por pereza, aquellos semi-brutos, aquellas naciones, grandes ó pequeñas, incivilizadas aun, no hacen mas que pesar sobre el globo sin aliviar la tierra, hambrearla, por decirlo así, sin fecundizarla, destruir sin edificar, consumirlo todo sin renovar nada. No obstante, la condicion mas despreciable entre los hombres no es la del salvaje, sino la de las naciones medio civilizadas que en todos tiempos han sido un verdadero azote para la humanidad, y que aun en el día alcanzan apenas á contener los pueblos enteramente civilizados. Este torrente de bárbaros taló, como dejamos dicho, la primera tierra feliz, arrancó el germen de la dicha, y destruyó los frutos de la ciencia. ¡Y cuántas y cuántas invasiones no han sucedido á esta primera irrupcion! Si, de aquellas mismas comarcas del Norte, depósito en otro tiempo de todos los bienes de la especie humana, han dimanado despues todos sus males. ¡Cuántas veces no hemos visto esas inundaciones de animales con figura humana, procedentes siempre del Norte, asolar las tierras del Mediodía! Echemos una ojeada sobre los anales de todos los pueblos, y contaremos veinte siglos de desolacion por algunos años de paz y de reposo.

La naturaleza ha consumido seiscientos siglos para construir sus grandes obras, para entibiar la tierra, para dar forma á su superficie, y para llegar á un estado tranquilo; y ¿cuántos no serán menester para que lleguen los hombres al mismo punto, y cesen de inquietarse, de agitarse y destruirse mutuamente? ¿Cuándo llegarán á penetrarse de que el goce tranquilo de las tierras de su patria es bastante para su felicidad? ¿Cuándo serán tan prudentes, que rebajen algo de sus pretensiones, y renuncien á dominios imaginarios y á posesiones lejanas que las mas veces son ruinosas ó por lo menos mas onerosas que útiles? El imperio de España, de tanta estension como el de Francia en Europa, y diez veces mas dilatado en América, ¿es por ventura diez veces mas poderoso? ¿Eslo siquiera tanto, como si esta grande y arrogante nacion se hubiese limitado á sacar de su dichosa tierra todos los bienes que esta podia proporcionarle? Los Ingleses, este pueblo tan sensato y en tan alto grado meditando, ¿no han cometido tambien un gran error con ensanchar tanto los limites de sus colonias? Parece que las ideas de los antiguos en punto á estos establecimientos, eran mucho mas exactas: no proyectaban jamás emigraciones sino cuando su poblacion llegaba á ser excesiva, y cuando sus tierras y comercio no alcanzaban á

cubrir sus necesidades. Las invasiones de los bárbaros, miradas con tanto horror, ¿no han sido motivadas por causas mas ejecutivas aun, hallándose sumamente angustiados en tierras ingratas, frias y desnudas, vecinas al mismo tiempo de otras cultivadas, fecundas y cubiertas de cuantos bienes les faltaban? Pero tambien ¿cuánta sangre no han costado estas famosas conquistas! ¿De cuántas desgracias y pérdidas no han ido acompañadas!

No nos detengamos mas en el triste espectáculo de estas revoluciones de muerte y de devastación, producidas todas por la ignorancia: confiemos mas bien que el equilibrio, aunque imperfecto, actualmente establecido entre las potencias civilizadas se conservará, y hasta podrá hacerse mas estable á medida que los hombres se penetren de sus verdaderos intereses, conozcan el precio de la paz y de una felicidad tranquila, formen de esto el único objeto de su ambición, y desdeñen los principes la falsa gloria de los conquistadores, despreciando la vanidad de aquellos que por adquirir cierta representación en el mundo los escitan á grandes y aventurados movimientos.

Supongamos pues el mundo en paz, y veamos mas de cerca cuánto podria influir el poder del hombre en el de la naturaleza. Nada parece

mas difícil, por no decir imposible, como el oponerse al enfriamiento sucesivo de la tierra, y calentar la temperatura de un clima: no obstante, el hombre puede hacerlo y lo está haciendo. Paris y Quebec se hallan á corta diferencia situados en la misma paralela y á igual elevación sobre el globo: seria pues Paris tan frio como Quebec si la Francia y sus comarcas vecinas se hallasen tan desprovistas de hombres, tan cubiertas de bosques, y tan bañadas por las aguas, como lo están las tierras que confinan con el Canadá. Desmontando, poblando y sanificando un pais, se le da calor para muchos millares de años; y esto previene la única objecion razonable que puede presentarse contra mi opinion, ó por mejor decir, contra el hecho real del enfriamiento de la tierra.

Segun vuestro sistema, me dirán, toda la tierra deberia ser al presente mas fria que dos mil años hace: no obstante, la tradicion parece probarnos lo contrario. Las Galias y la Germania criaban alces, lobos cervales, osos y otros animales, que han ido retirándose despues á los paises septentrionales, progresion bien diferente de la que les suponeis de norte á mediodia. Por otra parte, la historia nos indica tambien que el rio Sena se helaba todos los años, y que permanecia por lo comun en este estado una parte

del invierno: ¿no parece que estos hechos están en contradicción con el pretendido enfriamiento del globo? Confieso que lo estarían si la Francia y la Alemania de ahora fuesen semejantes á las Galias y á la Germania de entonces, y si no se hubiesen abatido las selvas, secado las lagunas, contenido los torrentes, variado las direcciones á los ríos, y cultivado todas las tierras que se hallaban muy cubiertas y cargadas hasta de los detrimentos de sus mismas producciones. Pero ¿no debe considerarse que la pérdida del calor del globo se verifica de un modo insensible; que han sido menester setenta y seis mil años para entibiarlo hasta el punto de la temperatura actual; y que en otros setenta y seis mil años no estará aun suficientemente frío para que quede destruido el calor particular de la naturaleza viva? Comparemos además este enfriamiento tan lento con el frío fuerte y repentino que nos viene de las regiones del aire; acordémonos también de que no hay sin embargo mas que unas treinta y dos partes de diferencia entre el mayor calor de nuestros veranos y el mayor frío de nuestros inviernos; y convenceremos de que las causas exteriores influyen infinitamente mas que la interior sobre la temperatura de cada clima, y que en todos aquellos en que el frío de la region superior del aire es

atraído por la humedad, ó conducidos por los vientos en á la tierra, los efectos de estas causas particulares son muy superiores al producto de la causa general. Presentaremos un ejemplo que no solo decidirá todas las dudas, sino que prevendrá también cualquiera objecion que se nos pueda hacer de esta especie.

En la inmensa estension de las tierras de la Guayana, que no son mas que una continuacion de selvas espesísimas, por entre las cuales apenas pueden penetrar los rayos del sol; en aquel ingrato pais, donde las aguas esparcidas bajo todas direcciones ocupan inmensos espacios, y donde los ríos que casi se tocan unos á otros ni están contenidos ni dirigidos por el hombre; donde en fin llueve durante ocho meses del año, ha se empezado á desmontar y á cultivar, á los alrededores de Cayena solamente, un corto distrito de aquellos dilatados bosques; y la diferencia de temperatura que se observa ya en esta pequeña estension de terreno cultivado es tan perceptible, que se experimenta un calor bastante fuerte, aun de noche, siendo así que en todas las demas tierras cubiertas de bosques son siempre las noches tan frias, que los habitantes se ven precisados á encender fuego. Lo mismo se observa también con respecto á la abundancia y sucesion de las lluvias, las cuales cesan

antes y principian posteriormente en Cayena que en el interior de las tierras, siendo tambien menos copiosas y continuas. Dura cuatro meses la sequedad absoluta en Cayena, y solamente tres en el interior del país; y aun durante estos llueve tambien cada día en razon á una tempestad bastante fuerte llamada *el grano de medio día* porque siempre se forma á esta hora. Además, en Cayena casi nunca truena, al paso que tierra adentro son los truenos muy violentos y frecuentes, y las nubes negras, espesas y muy bajas. ¿Y no demuestran estos hechos, por otra parte muy positivos, que podrian impedirse estas lluvias continuas de ocho meses, y aumentar en sumo grado el calor en toda aquella comarca, si se destruyesen las selvas, se recogiesen las aguas, se señalase mejor direccion á los rios, y en fin, si por medio del cultivo de la tierra, que supone el movimiento y el considerable número de hombres y de animales, se desviase la humedad fría y supérflua que atrae conserva y esperece la escesiva cantidad de vegetales?

Como todo movimiento, toda accion produce calor, y como todos los seres dotados de movimiento progresivo son otros tantos pequeños focos de calor, resulta que de la proporcion del número de hombres y de animales con el de los vegetales, dimana (siendo por otra parte

igual todo lo demas) la temperatura local de cada suelo; pues esparcen los primeros el calor, y los últimos solo producen humedad. El uso frecuente que el hombre hace del fuego aumenta tambien en gran manera esta temperatura artificial en todos los sitios poblados por crecida multitud de habitantes. En Paris, durante los grandes frios, marcan los termómetros del arrabal de Saint-Honoré 2 ó 3° mas de frio que los del de Saint-Marceau; porque el viento norte se tempera al pasar sobre las chimeneas de esta populosa ciudad. Un solo bosque mas ó menos en cualquier país basta para cambiar su temperatura: mientras que los árboles están en pie, atraen el frio, disminuyen con su sombra el ardor del sol, producen vapores húmedos que forman nubes y vuelven á caer trasformados en lluvia, que es tanto mas fria cuanto mayor es la elevacion de las nubes. A mas de que, si aquellas selvas yacen abandonadas á la sola naturaleza, sus mismos árboles, consumidos por la vejez, púdnense friamente sobre la tierra; en vez de que cuidados por el hombre sirven para alimentar el elemento del fuego, llegando á convertirse de este modo en causas secundarias del calor particular. En los países en que hay prados nóntanse constantemente abundantes rocios antes de la recoleccion de las yerbas, y con fre-

cuencia tambien algunas pequeñas lluvias, que cesan luego de segadas aquellas, y que serian aun mas copiosas y continuas si nuestros prados se hallasen siempre cubiertos, como las sábanas de América, de igual cantidad de yerbas, que lejos de disminuir aumentaria precisamente mas por el abono de todas las que se secan y pudren sobre la tierra.

Fácil me seria añadir mas y mas ejemplos para demostrar que el hombre puede modificar las influencias del clima en que habita, y fijar por decirlo asi la temperatura del pais hasta el punto que le conviene. Seria no obstante mucho mas difícil enfriar la tierra que calentarla; puesto que aunque dueño del elemento del fuego, que puede aumentar y propagar á su antojo, no lo es del elemento del frio, al cual no puede sujetar á su voluntad ni darle estension. El principio del frio no es una sustancia real, sino una simple privacion, ó mejor una disminucion de calor. Esta debe de ser muy considerable en las altas regiones del aire, y lo es ya bastante á una legua de distancia de la tierra, para convertir en granizo y en nieve todos los vapores acuosos; porque las emanaciones del calor propio del globo siguen siempre la misma ley que todas las demas cantidades ó calidades físicas que emanan de un centro comun; y como su intensidad

disminuye en razon inversa del cuadrado de la distancia, parece indudable que debe ser mas intenso el frio á dos leguas que á una de elevacion en nuestra atmósfera, tomando por centro cada punto de la superficie de la tierra. Por otra parte, el calor interior del globo en todas las estaciones es fijo á 10° sobre el punto de la congelacion: por consiguiente, todo frio que exceda, ó mejor todo calor que baje de 10° , no puede llegar á la tierra sino con la caida de las materias enfriadas en la region superior del aire, donde los efectos de este calor propio del globo disminuyen tanto mas cuanto mayor sea la elevacion. El poder del hombre no se estiende pues á tan lejos, y por lo mismo no puede disminuir el frio como aumenta el calor; y el único medio que está en su atribucion para preservarse de este cuando es excesivo, consiste en proporcionarse sombras; siéndole tambien mucho mas fácil abatir algunas selvas en la Guayana para calentar la tierra húmeda, que aclimatarlas en la Arabia para refrescar sus áridos arenales. No obstante, una sola selva en medio de aquellos abrasados desiertos bastaria para temperarlos, para atraer las aguas del cielo, para restituir á la tierra todos los principios de su fecundidad, y por consiguiente para proporcionar en ella al hombre todas las dulzuras de un benigno clima.

La mayor ó menor energia de la naturaleza depende de la diferencia de temperatura: la progresion, el desarrollo, y hasta la produccion de todos los seres organizados no son mas que efectos particulares de esta causa general; y por tanto puede el hombre, modificándola, destruir al mismo tiempo todo cuanto le daña, y fomentar la produccion de todo cuanto le conviene. ¡Felices aquellas comarcas donde todos los elementos de la temperatura se hallan equilibrados y combinados tan ventajosamente, que no pueden dejar de producir los mas favorables resultados! Pero ¿existe por ventura comarca alguna que desde su origen haya gozado de este privilegio? ¿Hay alguna donde el poder del hombre no haya secundado el de la naturaleza, ya atrayendo ó desviando las aguas, ya esterminando las yerbas inútiles y los vegetales nocivos, ó ya conciliándose los animales útiles y multiplicándolos con esmero? De trescientas especies de animales cuadrúpedos, y mil quinientas de aves que pueblan la superficie de la tierra, ha elegido el hombre diez y nueve ó veinte (1); y

(1) El elefante, el camello, el caballo, el asno, el buey, la oveja, la cabra, el cerdo, el perro, el gato, el lama, la vicuña, el búfalo, las gallinas, las ocas, los pavos, los patos, los pavos-reales, los faisanes y los palomos.

estas especies figuran ellas solas mucho mas en la naturaleza, y acarrear mas bienes á la tierra, que todas las demas especies juntas. Figuran mucho mas, porque constituidas bajo la direccion del hombre, las ha multiplicado prodigiosamente; obran de concierto con el todo el bien que puede esperarse de una sabia administracion de fuerzas y de poder; sirvenle para el cultivo de la tierra, para el trasporte y el comercio de sus producciones, para aumentarle el número de subsistencias; en una palabra, para todas sus necesidades, y hasta para los placeres de un solo dueño que pueda recompensar sus servicios con un cuidado vigilante.

Y en este corto número de especies de animales escogidas por el hombre, las de la gallina y del cerdo, que son las mas fecundas, son tambien las mas generalmente diseminadas, como si la aptitud para la mayor reproduccion estuviese en armonia con la fuerza de temperamento que arrostra todos los inconvenientes. En efecto, la gallina y el cerdo se han encontrado en las partes menos frecuentadas de la tierra, en Otahiti y en las demas islas desconocidas en todos tiempos, y las mas distantes de todos los continentes: parece que estas especies han seguido constantemente la del hombre en todas sus emigraciones. Eu el continente aislado de la América meridional

nal, donde ninguno de nuestros animales ha podido penetrar, hanse hallado el pécara y la gallina salvaje, que aunque mas pequeños y algo diferentes del cerdo y de la gallina de nuestro continente, deben sin embargo ser considerados como especies muy inmediatas que podrian igualmente ser domesticadas; pero como en el hombre salvaje no cabe ni la mas remota idea de la sociedad, no ha tratado de proporcionarse ni aun la de los animales; y así es que en ninguna de las tierras de la America meridional crian los salvajes animal alguno doméstico: destruyen indistintamente lo mismo las útiles que las perjudiciales especies, sin elegir una sola de ellas para domesticarla y multiplicarla, siendo así que una sola especie fecunda, como la del *hoco* (1), que tienen muy á mano, les suministraría sin dificultad, y con muy poco esmero, mas subsistencias que las que pueden redituarles sus penosas cacerias.

Por esto el primer rasgo del hombre que empieza á civilizarse es el imperio que sabe adquirir sobre los animales; y este primer rasgo de su inteligencia es en lo porvenir el carácter mas distintivo de su poder sobre la naturaleza;

(1) Ave grande y muy fecunda, cuya carne es tan buena como la del faisán.

porque solo despues de habérselos sometido es cuando, con su auxilio, ha cambiado el aspecto de la tierra, y convertido los desiertos en campos, y los matorrales en espigas. Multiplicando el hombre las especies útiles de animales, aumenta tambien en la tierra la cantidad de movimiento y de vida; ennoblece al mismo tiempo la serie entera de los seres, y ennoblécese á sí mismo trasformando el vegetal en animal, y los dos en su propia sustancia; que se difunde en seguida por medio de numerosa multiplicacion: por todas partes produce la abundancia, precursora infalible de considerable poblacion; millones de hombres existen en aquel espacio que ocupaban en otro tiempo dos ó trescientos salvajes, y millares de animales en aquel donde apenas se divisaban anteriormente unos pocos individuos; por él y para él los gérmenes preciosos son los solos que se han desarrollado, y las producciones de la clase mas noble son las únicas cultivadas; y sobre el árbol inmenso de la fecundidad solo las ramas fructíferas son las que se conservan, completamente perfeccionadas.

El grano que entra en la composicion del pan no es un don de la naturaleza, sino el grande y utilísimo fruto de sus investigaciones y conocimientos en la primera de las artes. No se ha descubierto jamás trigo silvestre en parte alguna

de la tierra, siendo evidentemente una yerba perfeccionada con sus cuidados; y ha sido necesario conocer y elegir esta yerba preciosa entre mil y mil otras, sembrarla y recolectarla gran número de veces para experimentar su multiplicación, proporcionada siempre al cultivo y al abono de las tierras. Y esta propiedad única, por decirlo así, que tiene el trigo de resistir en su primera edad al frío de nuestros inviernos, aunque sujeto, como todas las plantas anuas, á perecer despues de haber dado su grano; y la calidad maravillosa de este grano, que conviene á todos los hombres, á todos los animales y á casi todos los climas, conservándose además por mucho tiempo sin la menor alteración y sin perder la potencia de reproducirse; todo nos demuestra que es el descubrimiento mas feliz que ha podido hacer el hombre, y que por antiguo que se le quiera suponer, ha sido precedido sin embargo de la agricultura, arte fundado en la ciencia y perfeccionado con la observación.

Si se desean ejemplos mas modernos y aun recientes del poder del hombre sobre la naturaleza de los vegetales, no hay mas que comparar nuestras legumbres, nuestras flores y nuestras frutas, con las mismas especies tales como existian ciento y cincuenta años hace: compara-

ción que está al alcance de cualquiera con solo recorrer la gran colección de dibujos iluminados que comenzó en tiempo de Gaston de Orleans, y continúa aun en el día en el jardín del Rey. En ella se notará, quizás con alguna sorpresa, que las flores mas hermosas de aquel tiempo, como los ranúnculos, los claveles, los tulipanes, las aurículas, etc., serian despreciadas en la actualidad no solo por nuestros floristas, sino tambien por los jardineros de aldea. Estas flores, aunque cultivadas ya entonces, no se hallaban aun muy distantes de su primer estado de naturaleza, pues se observa solamente en ellas un simple orden de pétalos, largos pistilos, y colores duros ó falsos, sin afelpado alguno, sin variedad y sin matices: caracteres todos agrestes de la naturaleza salvaje. Entre las hortalizas conocíase tan solo una especie de escarola y dos clases de lechuga, bastante inferiores ambas; cuando en el día contamos mas de cincuenta diferencias de lechugas y escarolas, y todas de excelente gusto. Del mismo modo podemos reputar como muy modernas nuestras mejores frutas de pepita y de hueso, diferentes todas de las que poseian los antiguos, á las cuales se parecen solo en el nombre. Por lo comun las cosas permanecen y los nombres varían con el trascurso del tiempo; pero aquí sucede lo con-

trario, pues se han conservado los nombres, y las cosas han cambiado: nuestros albréchigos, nuestros albaricoques, nuestras peras, etc. son producciones nuevas, y se les han aplicado los nombres antiguos de las producciones anteriores. Para convencerse de ello, compárense solamente nuestras flores y frutas con las descripciones, ó mejor con las noticias que nos han dejado de ellas los autores griegos y latinos: todas sus flores eran sencillas, y sus árboles frutales no eran mas que unos pies salvajes, escogidos sin discernimiento en cada género, y que solo daban una fruta pequeña, áspera ó seca, sin el sabor ni la hermosura de las actuales.

No es decir que todas las buenas especies dejen de ser originarias de alguno de estos pies salvajes; pero ¡cuántas veces no ha sido necesario que haya ensayado el hombre la naturaleza para obtener estas especies excelentes! ¡Cuántos millares de gérmenes no ha tenido que depositar en la tierra para que esta los haya en fin producido! Solo sembrando, criando, cultivando, y haciendo fructificar un número casi infinito de vegetales de la misma especie, es como ha podido llegar al descubrimiento de algunos individuos que producían frutas mucho mas dulces y sabrosas que las demas; y esta primera indagacion, que supone ya por si sola tantos cuida-

dos, hubiera aun quedado estéril para siempre si no la hubiese sucedido otra que supone tanto ingenio, como paciencia exigia la primera: tal es la del ingerto, por cuyo medio pueden multiplicarse estos individuos preciosos que por desgracia no alcanzan á formar una linea tan noble como ellos, ni propagar por si mismos sus excelentes calidades; y esto solo prueba que tales calidades no son en efecto mas que puramente individuales, y no propiedades específicas; porque las pepitas ó huesos de estas excelentes frutas no producen, como los otros, mas que simples pies salvajes, y por lo tanto no forman especies que sean esencialmente diferentes. Pero por medio del ingerto ha creado el hombre, por decirlo así, especies secundarias que puede propagar y multiplicar á su placer. El vástago ó ramita que introduce en el pie salvaje contiene esta calidad individual, que no puede transmitirse por medio de la simiente, y que solo necesita desarrollarse para producir iguales frutos que el individuo de donde se estrae para unirlos con el pie salvaje, el cual no comunica al ingerto ninguna de aquellas malas calidades, porque ni ha contribuido á su formacion, ni debe reputarse como madre, sino como simple ama de leche que no sirve mas que para fomentar su desarrollo por medio de la nutricion.

En los animales, la mayor parte de las calidades que parecen individuales no dejan de transmitirse y de propagarse por el mismo conducto que las propiedades específicas; por lo que le era mucho mas fácil al hombre influir sobre la naturaleza de los animales, que sobre la de los vegetales. Las razas son, en cada especie de animal, variedades constantes que se perpetúan por medio de la generacion; en vez de que en las especies vegetales no hay razas ni variedades tan constantes, que puedan perpetuarse por la reproduccion. En solas las especies de la gallina y del palomo ha sabido combinar el hombre grau número de nuevas razas, que pueden todas propagarse por sí mismas: en las demas especies cada día se realzan y se ennoblecen las razas cruzándolas unas con otras; y de vez en cuando se aclimatan tambien ó civilizan algunas especies extranjeras ó salvajes. Todos estos ejemplos modernos y recientes arguyen que el hombre no ha conocido sino muy tarde toda la latitud de su poder, y que aun no lo conoce bastante todavía; pues depende enteramente del ejercicio de su inteligencia, y quanto mas observe, quanto mas cultive la naturaleza, mas medios tendrá para sometersela, y mas facilidad para extraer de su seno riquezas nuevas, sin disminuir en nada los tesoros de su inagotable fecundidad.

¿Y qué no podria tambien sobre sí mismo, quiero decir, sobre su propia especie, si la voluntad fuese siempre dirigida por la inteligencia! ¿Quién sabe hasta qué punto podria perfeccionar el hombre tanto en lo moral como en lo fisico su naturaleza? ¿Hay por ventura nacion alguna que pueda vanagloriarse de haber llegado á establecer el mejor gobierno posible, que seria aquel que hiciese á todos los hombres no igualmente felices, sino menos desigualmente desgraciados; aquel que mirase por su conservacion, aquel que por medio de la paz economizase sus sudores y su sangre, aquel en fin que atendiese á la abundancia de las subsistencias, á las comodidades, y á los medios de propagacion? Tal es el objeto moral de toda sociedad que desea mejorarse. Y en cuanto al fisico, ¿hállanse acaso tan adelantadas la medicina y demas artes que se dirigen á conservarnos, como las artes destructoras hijas de la guerra? Parece que en todos tiempos no ha discurrido tanto el hombre acerca del bien, como investigaciones ha hecho para el mal: en toda sociedad encuentranse mezclados uno y otro; y como de todos los sentimientos que afectan á la multitud no hay alguno mas poderoso que el del temor, así es que los grandes conocimientos en el arte de hacer el mal son los que han hecho

las primeras impresiones en el espíritu del hombre; los que lo han divertido, que han ocupado en seguida su razón; y solo despues de largo uso de estos dos medios de falso honor y de placer estéril, es cuando ha llegado en fin á convencerse de que su verdadera gloria es la ciencia, y su verdadera dicha la paz.

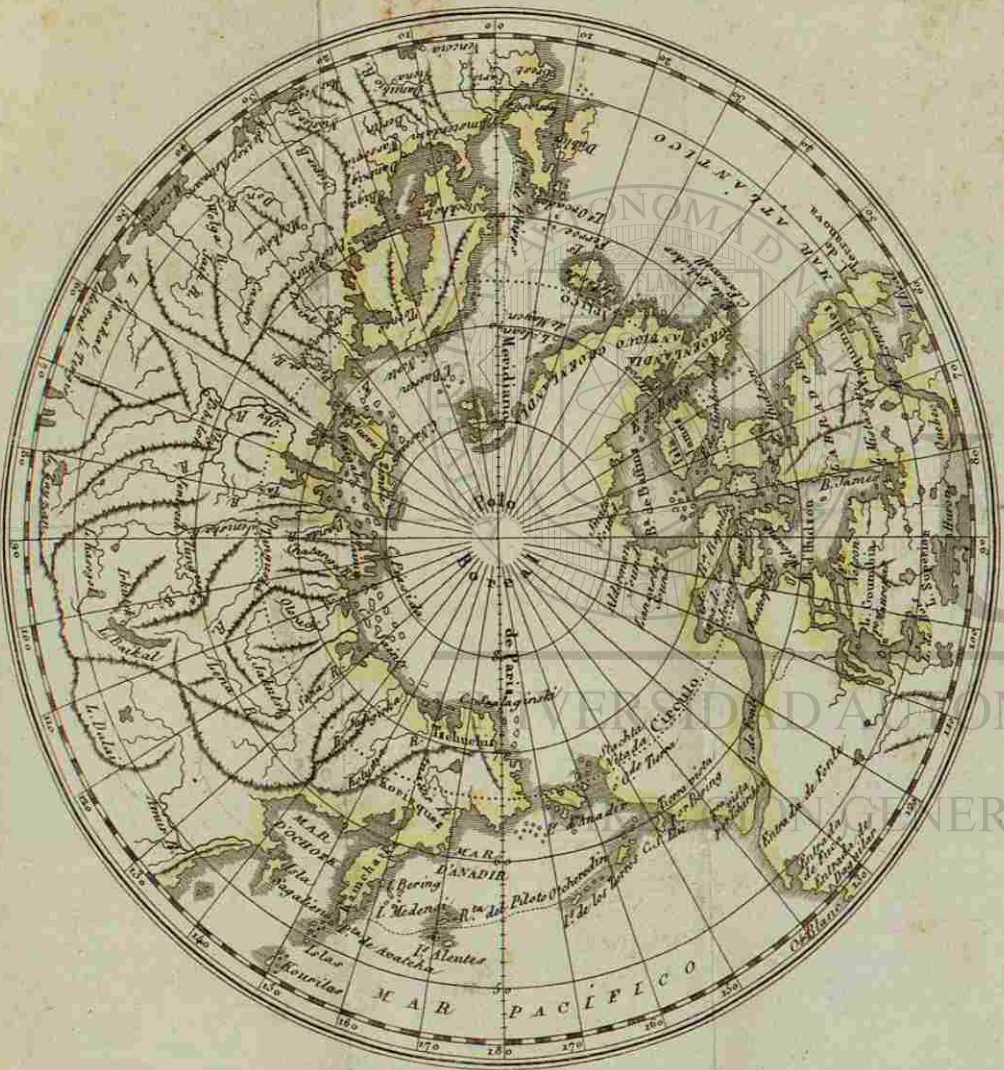


UANL

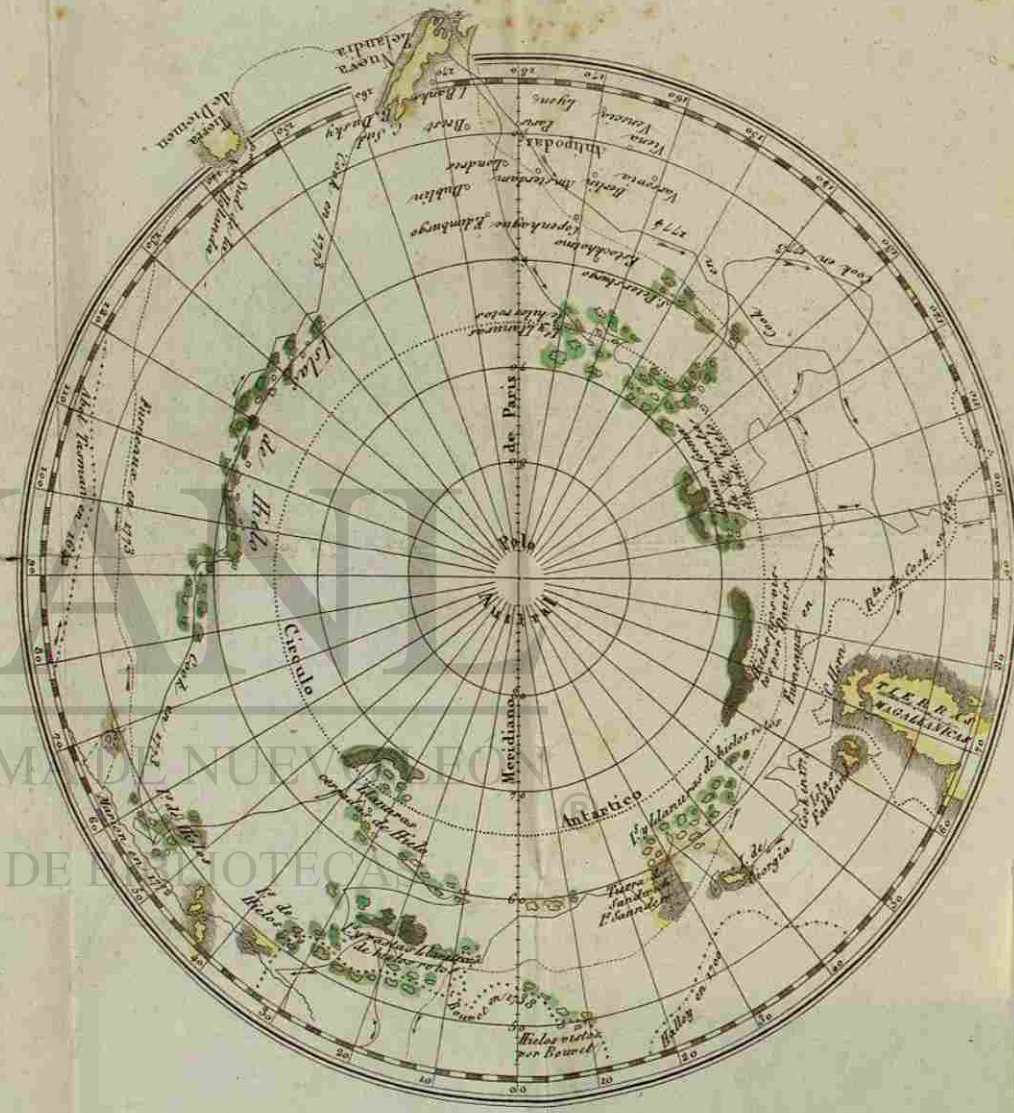
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



MAPA DE LA REGION POLAR ÁRTICA.



MAPA DE LA REGION POLAR ANTÁRTICA.



ESPLICACION

DEL MAPA GEOGRAFICO.

Este mapa representa las dos partes polares del globo desde los 45° de latitud; y se señalan tambien en él los hielos, tanto flotantes como fijos, en los puntos en que han sido vistos por los navegantes.

En la del polo ártico vense los hielos flotantes que descubrió Barents á los 70° de latitud, cerca del estrecho de Waigats; y los hielos inmóviles que divisó asimismo á los 77 y 78° de latitud al oeste de dicho estrecho, que está en el dia totalmente obstruido por los hielos. Igualmente va indicado el gran banco de hielos fijos vistos por Wood, entre el Espitzberg y la nueva Zembla, y otro situado entre el Espitzberg y la Groenlandia, que las naves de la pesca de la ballena encuentran constantemente á la altura de 77 ó 78°, y que llaman el *banco del Oeste*, por prolongarse sin limites hácia aquella parte, y verosimilmente

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



ESPLICACION

DEL MAPA GEOGRAFICO.

Este mapa representa las dos partes polares del globo desde los 45° de latitud; y se señalan tambien en él los hielos, tanto flotantes como fijos, en los puntos en que han sido vistos por los navegantes.

En la del polo ártico vense los hielos flotantes que descubrió Barents á los 70° de latitud, cerca del estrecho de Waigats; y los hielos inmóviles que divisó asimismo á los 77 y 78° de latitud al oeste de dicho estrecho, que está en el dia totalmente obstruido por los hielos. Igualmente va indicado el gran banco de hielos fijos vistos por Wood, entre el Espitzberg y la nueva Zembla, y otro situado entre el Espitzberg y la Groenlandia, que las naves de la pesca de la ballena encuentran constantemente á la altura de 77 ó 78°, y que llaman el *banco del Oeste*, por prolongarse sin limites hácia aquella parte, y verosimilmente

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

hasta las costas de la vieja Groenlandia que se sabe hallarse perdidas en el dia entre los hielos. El derrotero que siguió el capitan Phipps está tambien marcado en este mapa con la continuidad de hielos que lo detuvieron por el norte y al oeste de Espitzberg.

Hanse asimismo trazado en este mapa los hielos flotantes que encontró Ellis desde los 58 ó 59° al este del cabo *Farwell*; los que halló Forbisher en su estrecho, que está al presente obstruido, y los que vió á los 62° hácia la costa del Labrador; los que encontró Baffin en la bahía de su nombre á los 72 y 73°; los que se hallan en la bahía de Hudson desde los 63°, segun Ellis, y cubren algunas veces el *Welcome*; y los de la bahía de la *Repulsa*, que está llena de estos hielos, segun Middleton. Vense tambien aquellos que obstruyen casi en todo tiempo el estrecho de Davis, y los que circuyen con frecuencia el de Hudson, aunque 6 ó 7° mas meridional. Repárase asimismo en medio de los hielos flotantes la isla *Baoren*, ó isla de los *Osos*, situada mas abajo del Espitzberg á los 74°; y la de *Juan de Mayen*, cerca de la vieja Groenlandia á los 70½°, con sus costas occidentales sepultadas entre los hielos.

Se han designado tambien en este mapa los hielos flotantes en toda la prolongacion de las

costas de la Siberia y á los embocaderos de todos los grandes rios que desaguan en este mar glacial, desde el *Irtisch* junto al *Oby*, hasta el caudaloso rio *Kolima*: estos hielos flotantes entorpecen la navegacion, y en algunos puntos la hacen totalmente impracticable. El banco del hielo sólido del polo baja ya hasta los 76° sobre el cabo *Piasida*, y envuelve esta punta de tierra que no ha podido doblarse ni por el oeste hácia la parte del *Oby*, ni por el este hácia la del *Lena*, cuyas bocas están sembradas de hielos flotantes; y otros hielos inmóviles al nordeste del embocadero del *Jana* no dejan paso alguno ni al este ni al norte. Los hielos flotantes en frente del *Oleneh* y del *Chatanga* bajan hasta los 74 y 73°, y se les encuentra á la misma altura delante del *Indigirka* y hácia los embocaderos del *Kolima*, que es, segun parece, el último término donde han llegado los Rusos en sus navegaciones interrumpidas á cada punto por los hielos. Con referencia á estas expediciones hemos señalado dichos hielos en nuestro mapa; pero es mas que probable que otros hielos permanentes encierren el cabo *Szalaginski*, y quizás tambien la costa nordeste de la tierra de los *Tschutschis*; porque estas últimas costas no han sido descubiertas por mar, sino por medio de expediciones verificadas por tierra; y con arreglo á las

noticias que estas han publicado hemos señalado estos hielos en el mapa. Las navegaciones que segun dicen se hicieron en otro tiempo al rededor de este cabo y de la tierra de los Tschutschis se han tenido siempre por sospechosas, y verosimilmente son ya impracticables en el día: á no ser así, hubieran partido los Rusos de los rios de la Siberia en las diversas tentativas que han hecho para descubrir las tierras de la América, y no se hubieran tomado el trabajo de emprender por tierra la inmensa travesía de aquel vasto pais para embarcarse en Kamschatka, donde es sumamente difícil construir embarcaciones por la falta total de madera, de hierro, y de casi todo cuanto se necesita para el equipo de un buque.

Estos hielos que circuyen las costas del norte del Asia, los que han invadido ya las de la Zembla, del Espitzberg y de la vieja Groenlandia, y los que cubren la mayor parte de las bahías de Baffin, de Hudson y sus estrechos, son como los bordes ó los apéndices de la nevera de este polo, que ocupa todas sus regiones adyacentes hasta los 80 ú. 81°, y que hemos representado por medio de una sombra sobre esta porcion de la tierra perdida ya enteramente para nosotros.

El mapa del polo antártico presenta la situacion de los hielos reconocidos por muchos na-

vegantes, y en especial por el célebre capitán Cook en sus dos viajes, el primero en 1769 y 1770, y el segundo en 1773, 1774 y 1775. La relacion de este segundo viaje no se ha publicado en francés desde este año de 1778, y no he tenido conocimiento de ella hasta el mes de junio, despues que este volúmen estaba ya enteramente concluido; pero he notado con satisfaccion que mis conjeturas se hallan completamente confirmadas por los hechos. En diversas partes de este mismo volúmen se habrán leído las razones que he dado acerca de ser mayor el frío en las regiones australes que en las boreales: he dicho tambien y repito que la porcion de esfera comprendida desde el polo ártico hasta los 9° de distancia, no es mas que una region helada y un casquete, por decirlo así, de hielo sólido y continuo; y que segun todas las analogías, la porcion igualmente helada en las regiones australes es mucho mas considerable y se estiende hasta los 18 ó 20°. Este juicio estaba pues bien fundado, respecto á que Cook, el mas célebre de todos los navegantes, ha encontrado por todas partes hielos en la vuelta casi completa que ha dado á esta zona austral, no habiendo podido penetrar tampoco por ninguna mas allá de los 71°, y esto únicamente por un punto al noroeste del extremo de la América. Los apéndices de

aquella inmensa nevera del polo antártico se prolongan hasta los 60° en muchos puntos; y los enormes témpanos que de ella se desprenden bajan flotando hasta los 50 y aun hasta los 48 de latitud en ciertos parajes. Veráse tambien que los hielos mas inmediatos al ecuador se encuentran en frente de los mares mas vastos y de las tierras mas distantes del polo: hállanse á los 48, 49, 50 y 51° en una estension de 10° en longitud al oeste, y de 35 de longitud al este; y todo el espacio comprendido entre los 50 y los 60° de latitud está sembrado de témpanos, algunos de los cuales forman islas de un grandor considerable. Se ve que en estas mismas longitudes son los hielos todavía mas frecuentes y casi continuos á los 66 y 67° de latitud; y en fin, que se halla enteramente cerrado todo paso por la continuidad del hielo á los 66 y 67°, pues habiendo intentado penetrar otra vez por ellos Cook, vióse obligado á retroceder casi por el mismo camino; de modo, que la masa continua de este hielo sólido y permanente que cubre el polo austral y toda la zona adyacente se prolonga en aquellos parajes hasta mas allá de los 66° de latitud.

Encuéntranse del mismo modo islas y llanuras de hielo á los 49° de latitud y 60 de longitud este; las cuales son todavía mas numerosas á los 80 y 90° de longitud, en la latitud de 58;

y mucho mas espesas todavía á los 60 y 61 de latitud, en todo el espacio comprendido entre los 90 y 145 de longitud este (1).

Por la otra parte, esto es, cerca de los 30° de longitud oeste, descubrió Cook la tierra de Sandwich á los 59° de latitud, y la isla de Georgia á los 55; y encontró hielos á los 59 de latitud en una prolongacion de 10 ó 12 de longitud oeste, antes de llegar á la tierra de Sandwich, que puede reputarse como el Espitzberg de las regiones australes, es decir, como la tierra mas avanzada hácia el polo antártico: halló tambien Cook hielos semejantes en mucha mayor cantidad á los 60 y 61° de latitud, desde los 29 de longitud oeste hasta los 51; y el capitán Fourneaux los vió asimismo á los 63°, entre los 65 y 70 de longitud oeste.

Van igualmente señalados los hielos inmóviles que observó Davis á los 65 y 66° de latitud en frente del cabo de Hornos, y aquellos por donde se internó el capitán Cook hasta los 71° de latitud; cuyos hielos se estienden desde los

(1) Estas situaciones que el capitán Cook ha dado arregladas al meridiano de Londres, se hallan reducidas en el mapa al meridiano de Paris, y deben referirse á él, por medio del facil cambio de dos grados y medio de menos por la parte del este, y de mas por la del oeste.

110° de longitud oeste hasta los 120. Vense en seguida los hielos flotantes desde los 130° de longitud oeste hasta los 170, bajo las latitudes de 60 á 70, de modo que en toda la prolongacion de la circunferencia de esta grande zona polar antártica, nótanse solamente unos 40 ó 45° en longitud, cuyo espacio no ha sido reconocido, lo cual apenas compone la octava parte de este inmenso casquete de hielo: todo lo restante de este circuito ha sido inspeccionado y circunstanciadamente examinado por Cook con una discrecion, inteligencia y arrojo que jamás podremos encomiar suficientemente, pues el suceso de semejante empresa supone el conjunto de todas estas calidades.

Acabamos de ver que los hielos mas avanzados hácia la parte del ecuador en aquellas regiones australes se hallan en los mares mas distantes de las tierras, como en los de las grandes Indias, y en frente del cabo de Buena-Esperanza; y que al contrario, los hielos menos avanzados se encuentran en la proximidad de las tierras, como en la punta de América y en ambos lados de esta punta, tanto en el mar Atlántico como en el Pacífico. Así, la parte menos fria de esta grande zona antártica está en frente del extremo de la América, que se prolonga hasta los 56° de latitud; mientras que la parte mas fria de esta

misma zona se halla en frente de la punta del Africa, que no se adelanta mas que hasta los 34°, y hácia el mar de la India, donde no hay tierra: luego, si sucede lo propio en la parte del polo ártico, la region menos fria seria la del Espitzberg y de Groenlandia, cuyas tierras se prolongan á corta diferencia hasta los 80°; y la mas fria seria la parte de mar comprendida entre el Asia y la América, suponiendo que esta region sea con efecto un mar.

De todos los reconocimientos practicados por Mr. Cook] debe deducirse que la porcion del globo invadida por los hielos desde el polo antártico hasta la circunferencia de aquellas regiones heladas, es por lo menos cinco ó seis veces mayor en superficie que el espacio invadido al rededor del polo ártico, lo cual reconoce dos causas bastante evidentes: primera, la mansion del sol, que es anualmente mas corta de siete dias y tres cuartos en el hemisferio austral que en el boreal; y segunda, y la mas poderosa, la cantidad de tierras infinitamente mayor en esta porcion del hemisferio boreal que en la porcion igual y correspondiente del austral; porque los continentes de la Europa, del Asia y de la América se prolongan hasta los 70° y aun mas allá hácia el polo ártico, siendo así que en las regiones australes no existe otra tierra desde los

50, ó aun desde los 45, que la de la punta de América, que se estiende solamente hasta los 56, con las islas Falkland, la pequeña isla Georgia, y la de Sandwich, que es la mitad tierra y la mitad hielo; de suerte, que siendo esta grande zona austral, como es en efecto, enteramente marítima y acuosa, y la boreal casi totalmente terrestre, no es de admirar que el frio sea mucho mayor y que los hielos ocupen un espacio infinitamente mas vasto en aquellas regiones australes que en las boreales.

Y como todos estos hielos deben de ir aumentando por el enfriamiento sucesivo de la tierra, será en adelante mas inútil y temerario que lo ha sido anteriormente el intentar descubrimientos mas allá de los 80° por la parte del polo boreal, y mas allá de los 55 por la del austral. La nueva Zelandia, la punta de la nueva Holanda, y las de las tierras Magallánicas, deben pues considerarse como las únicas y últimas habitables en aquel hemisferio austral.

He mandado representar todas las islas y llanuras de hielo descubiertas por los diferentes navegantes, y en especial por los capitanes Cook y Fourneaux, con referencia á los puntos de longitud y latitud indicados en sus cartas de navegación. Todos estos reconocimientos de los mares australes han sido hechos en los meses de no-

viembre, diciembre, enero y febrero, esto es, en el verano de aquel hemisferio austral: por lo que, aun cuando estos hielos no sean todos permanentes, sino que vayan siguiendo la direccion que les trazan la fuerza de las corrientes ó el impetu de los vientos, puede casi asegurarse que, habiendo sido observados en dicha estacion de verano, deben encontrarse igualmente y en mucha mayor cantidad en las demas estaciones, y por consiguiente debe considerárseles como permanentes aunque subsistan siempre fijos en los mismos puntos.

Por lo demás, es indiferente el que existan ó no tierras en aquella vasta region austral, puesto que está enteramente cubierta de hielos desde los 60° de latitud hasta el polo; y puede fácilmente concebirse que cuantos vapores acuosos forman las nieblas y nieves se convierten en hielos, pues estos vapores se hielan y acumulan lo mismo sobre la superficie del mar que sobre la de la tierra. Nada puede pues oponerse á la formacion ni aun al aumento sucesivo de estas neveras polares; y por el contrario, todo contradice la idea antiguamente adoptada de que podía llegarse á uno ú otro polo por un mar abierto ó por tierras practicables.

Toda la parte de las costas del polo boreal

se ha reducido y figurado aquí según los mapas mas estensos, mas modernos y mas apreciados. El norte del Asia, desde la nueva Zembla y Arcángel hasta el cabo de Szalaginski, y la costa de los Tschutschis y de Kamtschatka, así como las islas Aleutes, están conformes al gran mapa del imperio de Rusia, publicado el año último de 1777. Las islas de las Zorras (1) se han marcado con arreglo al mapa manuscrito de la expedición del piloto Otcheredín en 1774, que tuvo á bien remitirme Domascheneff, presidente

(1) También se hace mención de estas islas de las Zorras en un viaje hecho en 1776 por los Rusos, á las órdenes de Solowiew, quien aplica el nombre de *Unalashka* á la primera de estas islas, diciendo que se halla á 1.800 verstas de Kamtschatka, y que tiene unas 200 de largo; la segunda se llama *Umnack* y cuenta unas 150 verstas de largo; la tercera *Akuten*, de unas 80 verstas también de largo; y la cuarta en fin *Radjack* ó *Radjak*, que es la mas inmediata á la América. Las cuatro están acompañadas de otras tantas islas mas pequeñas; y añade el mismo viajero que todas están bastante pobladas, y describe los hábitos naturales de aquellos isleños, que viven bajo de tierra la mayor parte del año. Se ha dado á estas islas el nombre de *islas de las Zorras* porque se encuentran en ellas muchas zorras negras, pardas, y rojas.

de la academia de San Petersburgo: las de *Anadir*, así como la *Stachta-nitada*, gran tierra al este donde comercian los Tschutschis, y las puntas de las costas de América reconocidas por Tschirikow y Behring, que no van representadas en el gran mapa del imperio de Rusia, lo son aquí con arreglo al publicado por la Academia de Petersburgo en 1773; aunque fuerza es confesar que la longitud de estos puntos es incierta todavía, y que aquella costa occidental de la América es muy poco conocida mas allá del cabo Blanco, situado cerca de los 43° de latitud. La situación de Kamtschatka está ya en el día bien determinada en el mapa ruso de 1777; pero la de las tierras de la América situadas en frente de Kamtschatka no es tan cierta: con todo, apenas puede dudarse que la gran tierra designada con el nombre de *Stachta nitada*, y las descubiertas por Behring y Tschirikow no sean porciones del continente de América. Asegúrase que el Rey de España ha mandado recientemente reconocer dicha costa occidental de América desde del cabo Mendocin hasta los 56° de latitud: este proyecto me parece bien concebido, porque solo desde los 43 hasta los 56° puede asegurarse el descubrimiento de alguna comunicación del mar Pacífico con la bahía de Hudson.

La situacion y figura del Espitzberg están delineadas en nuestro mapa con sujecion al del capitán Phipps; y la Groenlandia, las bahías de Baffin y de Hudson, y los grandes lagos de la América, lo son con arreglo á los mejores mapas de los diferentes viajeros que han descubierto y frecuentado dichos puntos. Por medio de esta reunion tendránse á la vista las situaciones relativas de todas las partes de los continentes polares, y de los pasos ensayados para volver por el norte y al este del Asia: notaránse tambien en él los nuevos descubrimientos hechos en esta parte de mar, entre el Asia y la América hasta el círculo polar; y se observará que prolongandose, como en efecto se prolonga, la tierra avanzada de Szalaginski hasta los 73 ó 74^o de latitud, no debe esperarse poder doblar jamás este cabo: proyecto que en vano se intentaría, tanto partiendo del mar Glacial y siguiendo la prolongacion de las costas septentrionales del Asia, como subiendo desde Kamtschatka y dando vuelta al rededor de la tierra de los Tschutschis; de modo, que lo mas probable es que toda esta region situada mas allá de los 74^o se halla actualmente helada e inabordable. Por otra parte, todo nos induce á presumir que los dos continentes de América y de Asia pueden

estar contiguos á esta altura, puesto que se hallan próximos á las cercanías del círculo polar, separándolos únicamente algunos brazos de mar que pasan por entre las islas situadas en este espacio, una de las cuales parece sumamente grande.

Debo observar tambien que en el nuevo mapa del imperio de Rusia no se distingue la navegacion que verificaron en 1646 las tres naves rusas de las cuales, segun pretenden, llegó una á Kamtschatka por el mar Glacial, y cuyo derrotero va mareado con puntos en el mapa publicado por la Academia de Petersburgo en 1773. He supuesto mas arriba las razones que me impelian á considerar como sospechosa esta navegacion; pero en el día me parecen bien confirmadas estas razones, puesto que en el nuevo mapa ruso de 1777 se ha suprimido el derrotero de esta nave, á pesar de hallarse continuado en el de 1773; y aun cuando, contra toda apariencia, hubiera realizado esta embarcacion única dicho camino en 1646, el aumento que han adquirido los hielos de ciento treinta y dos años á esta parte podria muy bien hacerlo impracticable en el día, respecto á que en este mismo espacio de tiempo se ha helado enteramente el estrecho de Waigats, y que además la navegacion del

mar del norte del Asia, empezando por el embocadero del Oby hasta el del Kolima, es mucho mas difícil que en aquel tiempo, en tanto que los Rusos han renunciado á ella, por decirlo así, y desde entonces parten siempre de Kamtschatka para emprender descubrimientos sobre las costas occidentales de la América. Presumimos por consiguiente que si en otro tiempo ha podido pasarse del mar Glacial al de Kamtschatka, debe de estar obstruido aquel paso en el dia por los hielos. Dicen que Cook ha emprendido otro tercer viaje, y que este paso es uno de los objetos de sus indagaciones: esperamos con impaciencia el resultado de sus descubrimientos, aunque me persuado de antemano que no volverá á Europa por el mar Glacial del Asia. Lo que quizás descubrirá este célebre marino es el paso al noroeste desde el mar Pacifico á la bahía de Hudson.

Hemos espuesto tambien las razones que concurren á probar que las aguas de la bahía de Hudson se comunican con éste mar. Las grandes mareas que van del oeste á esta bahía bastan para demostrarlo: solo falta descubrir la abertura de esta última por la parte del oeste, y hasta ahora se ha tentado inútilmente este descubrimiento, por los obstáculos que han opuesto

siempre los hielos á la navegacion en el estrecho de Hudson y aun en la misma bahía. Así, estoy mas que persuadido de que Cook no ensayará el descubrimiento por esta parte, sino que se dirigirá mas arriba de la costa de California, y dará con el indicado paso sobre esta, mas allá de los 43°. Ya en 1592 halló el piloto español Juan de Fuca una grande abertura en esta costa entre los 47 y 48°, y penetró por ella hasta tan lejos, que le pareció haber llegado al mar del Norte. En 1602 encontró Aguilar esta costa abierta á los 43°; mas no penetró muy adentro por aquel estrecho. En fin, observase tambien en una relacion publicada en inglés, que en 1640 el almirante español Fonte halló á los 54° un estrecho ó rio muy ancho, y que subiendo por él llegó á un grande archipiélago, y en seguida á un lago de ciento y sesenta leguas de largo sobre sesenta de ancho, el cual confinaba con un estrecho de dos ó tres leguas de ancho, donde la marea, que se dirigia al este, era sumamente violenta, y encontró allí una nave procedente de Boston. Aunque esta relacion se ha mirado siempre como sospechosa, no la desechamos enteramente, y nos parece debemos presentar aqui estos reconocimientos segun el mapa de Mr. de l' Isle, sin que por eso sea nuestra inten-

cion garantirlos: no obstante, reuniendo la probabilidad de estos descubrimientos de Fonte con los de Aguilar y de Juan de Fuca, resulta que la costa occidental de la América septentrional mas arriba del cabo Blanco está abierta en muchos estrechos ó brazos de mar, desde los 43º hasta los 54 ó 55; y que en este intervalo es casi seguro encontrará Cook la comunicacion con la bahía de Hudson, descubrimiento que acabaria de cubrirle de gloria.

Mi presuncion con respecto á esto no solo estriba en los reconocimientos practicados por Aguilar, Juan de Fuca y Fonte, sino tambien en una analogia fisica no desmentida en parte alguna del globo, á saber, que todas las grandes costas de los continentes están por decirlo así cortadas y descantilladas de mediodía á norte, y rematan todas en punta hácia la parte que mira al mediodía. La costa noroeste de la América ofrece uno de estos cortes, que es el mar Bermejo; pero mas arriba de las Californias no presentan nuestros mapas, en una estension de cuatrocientas leguas, mas que una tierra continua, sin rios y sin mas cortes que las tres aberturas reconocidas por Aguilar, Fuca y Fonte: pero esta continuidad de costas, sin desigualdades, ni bahías, ni rios, es contraria á la natura-

leza; y esto solo basta para demostrar que tales costas no han sido delineadas sino al azar en todos nuestros mapas, sin haber sido reconocidas antes; y que cuando lo sean, se encontrarán en ellas diferentes golfos y brazos de mar por los cuales podrá llegarse á la bahía de Hudson, ó á los mares inferiores que la preceden por la parte del oeste.



Tabla analítica

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN LOS DOS TOMOS
QUE COMPRENDEN LAS EPOCAS DE LA NATU-
RALEZA.

TOMO PRIMERO.

Epoocas de la naturaleza.

Pág.
7

En historia natural es preciso reunir en un cuerpo de pruebas todos los indicios de las mudanzas físicas, p. 7.—La naturaleza es contemporánea de la materia, p. 9.—¿Qué se entiende por *épocas*?, p. 9.—Medios para determinarlas, p. 12.—Los hechos, los monumentos, las tradiciones, página 12.—Elevacion de la tierra en el ecuador, p. 12.—Calor propio del globo, página 12.—Otros varios hechos, p. 13.—Las materias de que se compone el globo son de la naturaleza del vidrio, p. 25.—Materias *refractarias*, p. 26.—Primitiva licuefaccion de la mole entera de la tier-

ra, p. 27. — Monumentos, p. 31. — Los elefantes y otros animales del mediodía han habitado en otro tiempo las tierras del norte, p. 34. — Cuernos de Amon, p. 28. — ¿Ha habido una causa suficiente para cambiar la temperatura de la tierra?, página 42. — En Francia y otras regiones de Europa se encuentran mariscos, esqueletos y vértebras de animales marinos que no pueden existir sino en mares mas meridionales, p. 52. — El orden de los tiempos está indicado por medio de hechos y monumentos, p. 64. — Análisis del texto del Génesis, p. 66 y siguientes. — NOTAS, p. 16, 18, 19, 23, 25, 27, 30, 38, 41, 46, 55 y 62.

PRIMERA EPOCA. — *Cuando la tierra y los planetas tomaron su forma.* 79

Los demas planetas han estado en licuefaccion, p. 79. — El impulso comunicado á los planetas para el movimiento de rotacion fué el mas rápido, p. 81. — Presunciones de que la materia de los planetas perteneció en otro tiempo al cuerpo mismo del sol, p. 83. — Los planetas recibieron su movimiento por un solo y mismo impulso, p. 84. — Los cometas de nuestro sistema solar fueron tal vez formados por la esplosion

de alguna estrella fija, p. 85. — Causa que pudo producir el calor del sol, p. 86. — El sol era una masa de materia en fusion aun antes de la proyeccion de los planetas, p. 91. — Los satélites que jiran al rededor de su planeta principal deben comunicar á este cierto grado de calor, p. 92. — Observaciones que hace Buffon sobre su hipótesis, p. 93. — Primera edad del universo, p. 97. — El enfriamiento de la tierra y de los planetas empezó por la superficie, página 99. — Estado y aspecto que presentaba nuestro universo en su primera edad, página 102. — Tiempo que duró la incandescencia de los planetas, p. 102. — Anillo de Saturno, p. 105. — Marte p. 106. — Mercurio, p. 106. — Venus, p. 107. — La superficie de Júpiter está sujeta á cambios muy sensibles, p. 107. — Primer momento del nacimiento posible de la naturaleza viviente, p. 108. — Tiempo necesario para la formacion de una colina de arcilla de mil toesas de elevacion, p. 112. — NOTAS, p. 80, 97, 104, 109, 110 y 113.

SEGUNDA EPOCA. — *Cuando habiéndose consolidado la materia, formó la roca interior del globo, como tambien las grandes*

masas vitrificables que se hallan en la superficie.. 115

Comparacion de los efectos de la consolidacion del globo con los que observamos en cualquiera masa de metal derretido, página 115. — En los primeros treinta y siete mil años se formaron por efecto de la sublimacion todas las grandes venas y vetas de minas donde se encuentran los metales, página 119. — Aspecto de la tierra en la segunda época, p. 127. — Los metales y la mayor parte de minerales metálicos son obra del fuego, p. 129. — El plomo es el mas vitrificable de todos los metales, p. 132. — Naturaleza del iman, p. 135. — Topografía del globo anterior á la caída de las aguas, p. 140. — Sobre los Andes, p. 141. — Espinazo del mundo, p. 142. — Las cadenas de las principales montañas del gran continente de Europa y Asia se dirigen de occidente á oriente, p. 144. — El hemisferio norte contiene mas tierras que el hemisferio sur, p. 147. — Asperezas de la tierra antes que hubiese recibido las aguas, p. 148. — NOTAS, p. 119, 123, 133 y 135.

TERCERA EPOCA. — *Cuando las aguas cubrieron nuestros continentes.. . . .* 153

Al cabo de treinta ó de treinta y cinco mil años de la formacion de los planetas, se hallaba ya la tierra bastante templada para recibir las aguas sin convertirlas en vapor, p. 153. — Primitivo grado de calor de las aguas, p. 155. — Efectos producidos por la masa, peso y volúmen del agua, p. 160. — Las conchas y demas producciones marítimas que se hallan á grandes alturas sobre el nivel actual de los mares, son las especies mas antiguas de la naturaleza, página 162. — La produccion de las arcillas precedió á la de las conchas, p. 180. — Las arcillas y el ácido que contienen las arenas vitrificables fueron producidas poco tiempo despues del establecimiento de las aguas, p. 186. — Sobre la formacion de las esquitas, de las pizarras, de los carbonos de tierra, etc., p. 189. — Los detrimentos de las sustancias vejetales son los primeros fondos de las minas de carbon, p. 185. — La mansion de las aguas sobre nuestros continentes fue muy larga, p. 198. — Las comarcas polares se enfriaron antes que las del ecuador, p. 200. — Las tierras mas elevadas del globo y las partes de nuestro norte fueron las primeras pobladas, p. 203. — Sobre varias cordilleras, p. 218. — NOTAS,

p. 155, 163, 164, 170, 180, 187, 193, 201, 206 y 216.

TOMO SEGUNDO.

CUARTA EPOCA. — *Cuando las aguas se retiraron y empezaron á obrar los volcanes.* . . . 7

A la época de treinta y cinco mil años existió un vasto mar en las inmediaciones de cada polo, p. 7. — Formación gradual de un mar universal, p. 9. Acción de los volcanes, p. 11. — La edad de los diferentes volcanes no es la misma, p. 13. — La electricidad contribuye en gran manera á los temblores de tierra y á la erupción de los volcanes, p. 13. — El fondo de la materia eléctrica es el calor propio del globo terrestre, p. 14. — Sobre las tempestades interiores, p. 16. — La mayor parte de las montañas están situadas sobre cavidades, p. 18. — Tres especies de materias que existían sobre el globo hasta la época en que se manifestó la acción de los volcanes, página 19. — Vestigios de volcanes apagados, p. 22. — Los temblores de tierra deben haber comenzado á percibirse mucho antes de la erupción de los volcanes, p. 26. — Sobre

los dos periodos que han de distinguirse en la construcción de la superficie de la tierra por el movimiento y sedimento de las aguas, p. 28. — Canteras parásitas, p. 44. — *NOTA*, p. 35.

QUINTA EPOCA. — *Cuando los elefantes y demas animales del mediodía habitaron las tierras del norte.* 49

Las comarcas septentrionales del globo gozaron por mucho tiempo el mismo grado de calor que al presente las tierras meridionales, p. 49. — Límites de la vida de la naturaleza sensible, p. 52. — ¿En qué comarca del norte pudieron haber nacido los animales terrestres?, p. 53. — Los primeros animales terrestres y marinos eran mas corpulentos que en el dia, p. 56. — El primer instante posible del principio de la naturaleza viva se debe fijar á los treinta y cinco ó treinta y seis mil años despues de la formación del globo, p. 59. — En el nuevo continente no subsiste el elefante, p. 61. — Los renjíferos y demas animales que no pueden existir sino en los climas mas frios, son los últimos que nacieron, p. 62. — Los animales que pueblan hoy las tierras meridionales de nuestro continente

vinieron del norte, p. 63.— Los grandes cetáceos pertenecen á los mares septentrionales, p. 66.— ¿La creacion del hombre contemporánea de la de los animales?, página 76.— Hay motivos para creer que fue posterior, p. 76.— NOTAS, p. 57, 70 y 71.

SEXTA EPOCA.— Cuando se efectuó la separacion de los continentes. 81

Los dos continentes han estado unidos, p. 83.— El Canadá pudo haber estado unido á España, p. 84.— Hay mucha mayor probabilidad para sentar que la América estaba unida al Asia que á la Europa, p. 84.— Hechos y observaciones en que se funda tal opinion, p. 88.— Sobre la formacion del Mediterráneo, p. p. 89.— Del mar Caspio, p. 92.— Apertura del estrecho de Gibraltar, p. 95.— La separacion de la Europa y de la América se verificó unos diez mil años atrás, p. 99.— Causas de la division entre Europa y América, p. 100.— Piedra de rabetos, p. 110.— Sobre la raza de hombres gigantes, p. 112.— Disminucion de poblacion en las tierras escesivamente frias, p. 114.— Sobre las grandes estensiones de de hielo, p. 129.— Resúmen de lo hasta aquí espuesto, 141 y siguientes.— NOTAS, p. 90, 100, 113, 128 y 143.

SEPTIMA EPOCA.— Cuando el hombre empezó con su poder á ausiliar el de la naturaleza. 159

Descubrimientos y hallazgos sucesivos del hombre, p. 159 y 160.— Primer punto poblado, p. 163.— Periodo lunisolar, p. 165.— Sobre los brazmanes y chinos, p. 169 y siguientes.— Siglos de barbarie, p. 179.— Comparacion de la naturaleza bruta con la cultivada, p. 181.— Sobre colonias, p. 183.— Influencia del poder del hombre en el de la naturaleza, p. 184.— El grano de *mediodía*, p. 188.— La temperatura local de cada suelo resulta de la proporcion del número de hombres y de animales con el de vegetales, p. 188.— La mayor ó menor energía de la naturaleza depende de la diferencia de la temperatura, p. 192.— Poder del hombre sobre la naturaleza de los vegetales, p. 196.— ¿Qué son razas?, p. 200.— NOTAS, p. 162, 165, 172, 178, 192 y 194.

Explicacion del mapa geográfico. 203

FIN DE LA TABLA ANALITICA.

DE NUEV
BIBLIOTEC