

en montecillos, como conchas de ostras arrojadas á la puerta, pues son montes y bancos de 100 y 200 leguas de largo, los que se encuentran, y no deben medirse sino por colinas y provincias, siendo frecuentemente el grueso de estos bancos de conchas de 60 á 70 pies. Sobre el supuesto de estos hechos debemos discurrir.

No podemos dar sobre este asunto ejemplo mas singular que el de las conchas de Turena. Veamos lo que de ellas dice el historiador de la Academia, año de 1720, fol. 5 y siguientes: «En todos los siglos ha habido personas tan poco instruidas, y tan faltas del genio de observacion y de indagacion, que han creido que todo lo que actualmente se llama *pedras figuradas* y hasta las conchas encontradas en la tierra, eran juegos de la naturaleza, ó algunos ligeros accidentes particulares. La casualidad ha debido descubrir una infinidad de esta especie de curiosidades, las cuales aun los que se preciaban de filósofos miraban con sorpresa estúpida ó con atención superficial, y todo ello parecia sin fruto alguno para el progreso de la instruccion. Un alfarero, que no sabia griego ni latin, fué el primero que á fines del siglo XVI, se atrevió á decir en Paris, y á presencia de todos los doctores, que las conchas fósiles eran verdaderas conchas que el mar habia depositado en otro tiempo en los parages en que entonces se encontraban, y que varios animales, y señaladamente los peces, habian dado á las piedras figuradas todas sus diversas figuras desafiando resueltamente á toda la escuela de Aristóteles á que rebatiese sus pruebas. Este alfarero fué Bernardo Palissy, natural de Saintonge, tan gran fisico como el mayor que pueda formar la naturaleza por sí sola. Sin embargo, su sistema durmió cerca de 100 años, y hasta el nombre del autor estuvo casi difunto; pero al fin las ideas de Palissy se despertaron en mu-

## ARTICULO VIII.

## SOBRE LAS CONCHAS Y DEMAS PRODUCCIONES DEL MAR, QUE SE ENCUENTRAN EN LO INTERIOR DE LA TIERRA.

Muchas veces he examinado prolijamente canteras cuyos bancos estaban llenos de conchas, y he visto colinas enteras compuestas de ellas y cordilleras de peñascos que contienen tambien gran cantidad de conchas en toda su estension. Es tal el cúmulo de estas producciones del mar, y tan prodigioso el número de estos despojos de animales marinos, que casi no es posible imaginar que pueda ser mayor el que contienen los mares. Al considerar esta multitud innumerable de conchas y otras producciones marinas, casi no puede dudarse que nuestra tierra ha sido por mucho tiempo un fondo de mar, tan poblado de conchas como actualmente lo está el Océano, siendo su cantidad tan inmensa, que naturalmente no se imaginaria hubiese en el mar tan grande multitud de estos animales, ni podriamos formarnos idea de ella, si no fuese por la de las cosechas fósiles y petrificadas que se encuentran sobre la tierra. Y no se crea, como lo imaginan las personas que quieren discurrir sobre el asunto sin haber visto nada, que solo se encuentran conchas por casualidad y dispersas, ó cuando mucho

chos sabios, y lograron el aprecio que merecian: se ha sacado provecho de todas las conchas y de todas las piedras figuradas que ha suministrado la tierra, las cuales acaso se han hecho en el dia demasiadamente comunes; y están en peligro de ser las consecuencias, que de ellas se deducen, en breve demasiadamente incontestables.

«A pesar de esto, debe causar admiracion el asunto de las observaciones presentes de Mr. de Reaumur. Un banco de 430 millones 68,000 toesas cúbicas de conchas fósiles, ocultas bajo de tierra, y en las cuales no hay mezcla alguna de piedra, arena, tierra, ni otra materia estraña, nunca se ha encontrado hasta ahora, ni nunca, aun en masas mucho menos considerables, se han visto dichas conchas sin mezcla. En Turena es donde se halla este prodigioso cúmulo, á mas de 36 leguas de distancia del mar, y se conoce en aquel pais porque los labradores se sirven de aquellas conchas sacándolas de la tierra, y usando de ellas en lugar de marga, para fertilizar sus campos, que sin este abono serian absolutamente estériles. Dejemos á Mr. de Reaumur esplicar, cómo este medio hárt particular, y en la apariéncia estravagante, les produce el efecto deseado: nosotros nos ceñiremos á la singularidad de este cúmulo de conchas.

«Lo que se saca de tierra, y que ordinariamente no está mas que á nueve ó diez pies de profundidad, no son sino pequeños fragmentos de conchas, los cuales es muy fácil reconocer por tales fragmentos, pues conservan muy bien señaladas las estrias, habiendo solamente perdido su lustre y su barniz, como sucede con casi todas las conchas que se encuentran en la tierra, habiendo estado sepultadas en ella largo tiempo. Los fragmentos mas pequeños, que no son mas que polvo, se conoce todavia ser fragmentos de conchas, en que son perfectamente de la misma materia

que las otras, y á veces se encuentran entre ellos conchas enteras. Reconócense las especies así de las conchas enteras como de los fragmentos un poco grandes, algunas de las cuales son conocidas en todas las costas de Poitou, y otras pertenecen á costas distintas. Hay tambien fragmentos de plantas marinas, pedregosas como madreporas, hongos marinos ó anémonas de mar, etc. y toda esta materia se llama en aquel pais *salun*.

«El canton que en cualquier parte que se cave suministra *salun*, tiene por lo menos 9 leguas cuadradas de superficie. Nunca la mina del *salun* se profundiza mas que hasta 23 pies, y Mr. de Reaumur da la razon de esta práctica, que en sustancia se reduce á la comodidad de los labradores, y al ahorro de gastos, de suerte que las referidas minas pueden tener mucha mayor profundidad de la que se las conoce. Sin embargo, hemos hecho el cálculo de 430,680,000 toesas cúbicas sobre el concepto de 24 pies de profundidad, y no de 23, dando tambien á la legua solas 5,133 varas, cuyas regulaciones son muy bajas, y es dable que el cúmulo de conchas sea mucho mayor de lo que hemos sentido; con que solo sea doble ¡cuánto se aumenta esta maravilla!

«En los hechos de física, ciertas circunstancias pequeñas, en que la mayor parte de las gentes no fijarian la atención, son á veces de consecuencia y nos dan luces. Mr. de Reaumur ha observado que todos los fragmentos de conchas estaban en dicho cúmulo colocados horizontalmente y descansando sobre su parte llana; y de aqui infirió que esta infinidad de fragmentos no procedia de que en el cúmulo formado al principio por las conchas enteras, las superiores hubiesen roto con su peso las inferiores, porque de este modo se hubieran hecho hundimientos que hubieran dado á los fragmentos una infinidad de

posiciones distintas. Es forzoso que el mar haya conducido á aquel parage todas las referidas conchas, sea enteras, sea rotas algunas de ellas, y como las conducia fluctuantes quedaban colocadas de plano y horizontalmente, de lo cual resultaria que despues de estar todas en el depósito comun, el largo discurso de los siglos rompería y calcinaria la mayor parte de ellas sin alterar su colocacion.

«Esta parece bastante prueba de que estas conchas fueron llevadas sucesivamente: y en efecto, ¿cómo era posible que el mar acarrease de una vez tan prodigiosa cantidad de conchas, y todas ellas en una posicion horizontal? Estas conchas debieron congregarse en un mismo lugar, y por consiguiente este lugar ha sido fondo de un golfo, ó una especie de ensenada.

«De todas estas reflexiones parece inferirse que, aunque han debido quedar, y efectivamente quedan sobre la tierra muchos vestigios del Diluvio universal referido en la Sagrada Escritura, no fué este diluvio el que produjo el cúmulo de conchas de Turena, que quizá no tiene igual en ningun parage del fondo del mar; pues el Diluvio no las hubiera arrancado de él: y en caso de haberlo hecho, hubiera sido con un impetu y violencia que no hubiera permitido á todas aquellas conchas guardar una misma posicion, y así han debido ser llevadas y depositadas suave y lentamente, y por consiguiente en tiempo mucho mas dilatado que el de un año.

«Parece, pues, preciso que antes ó despues del Diluvio haya estado la superficie de la tierra, á lo menos en algunos parages, dispuesta muy diversamente de lo que hoy la vemos: que los mares y los continentes hayan estado colocados en ella de otro modo; y finalmente que haya habido un gran golfo en medio de la Turena. Las mudanzas de que tene-

mos noticia desde el tiempo de las historias, ó de las fábulas que tienen algo de histórico, no son á la verdad considerables, pero nos dan margen para imaginar facilmente las que pudieran producir tiempos mas dilatados. Mr. de Reaumur imagina la comunicacion que el golfo de Turena tenia con el Océano, y cual era la corriente que llevaba las conchas á él; pero esta no es mas que una simple conjetura para suplir en lugar del verdadero hecho que no conocemos, el cual será siempre alguna cosa que se dé la mano con dicha conjetura. Para hablar con seguridad sobre esta materia seria preciso tener una especie de mapas geográficos, en que se describiesen, cada una en su lugar, todas las minas de conchas ocultas bajo de la tierra. ¡Qué cantidad de observaciones no seria precisa, y qué tiempo para formar dichos mapas! Sin embargo, ¿quién sabe si las ciencias llegarán á tanto en algun tiempo, ó si á lo menos conseguirán alguna parte?»

Esta cantidad tan considerable de conchas nos admirará menos si reflexionamos algunas circunstancias que no deben omitirse. La primera es, que las conchas se multiplican prodigiosamente, y crecen en poquísimo tiempo, siendo la abundancia de individuos en cada especie prueba de su fecundidad. De esta grande multiplicacion tenemos un egeemplo en las ostras, de las cuales se saca á veces en un solo dia un volumen de muchas varas de grueso, disminuyendo considerablemente en muy corto tiempo los peñascos de donde las separan, y agotando al parecer los demas parages en que se pescan, y sin embargo, al año siguiente se encuentran tantas como habia el anterior, sin conocerse que la cantidad de ostras se haya disminuido, y sin que nunca se hayan apurado, á lo menos que yo lo sepa, los parages en que naturalmente se crian. La segunda circunstancia digna

de atencion es, que las conchas son de sustancia análoga á la piedra: que se conservan dilatadísimo tiempo en las materias blandas: que se petrifican fácilmente en las duras; y que siendo las producciones marinas y las conchas que encontramos en la tierra despojos de muchos siglos, debieron formar un volumen muy considerable.

Vemos que hay una prodigiosa cantidad de conchas bien conservadas en los mármoles, en las piedras de cal, en las cretas, en las margas, etc.: que se encuentran, como he dicho, formando colinas y montañas: que componen frecuentemente mas de la mitad del volumen de la materia que las contiene: que por la mayor parte parece bien concertadas: que otras están en fragmentos, pero de bastante tamaño para poder conocer á la vista la especie de conchas á que pertenecen aquellos fragmentos; y á esto se reducen las observaciones y conocimientos que podemos sacar de la simple inspeccion. Pero yo voy mas adelante, y creo que las conchas son el medio de que se vale la naturaleza para formar la mayor parte de las piedras, estando ademas de esto persuadido de que las cretas, las margas y las piedras de cal únicamente se componen de polvo y residuos de conchas; y que por consiguiente la cantidad de conchas destruidas es infinitamente mayor que la de las conchas conservadas. En el discurso sobre los minerales se verán las pruebas de esta verdad: por ahora me contentaré con indicar bajo que aspecto deben considerarse las capas de que está compuesto el globo. La primer capa exterior está formada del limo del aire, del sedimento de las lluvias y de los rocíos, y de las partes vegetales ó animales, reducidas á particulas, cuya organizacion es imperceptible: las capas interiores de creta, de marga, de piedra de cal, y de mármol, son compuestas de residuos de conchas y de otras pro-

ducciones marinas, mezcladas con fragmentos de conchas ó conchas enteras; pero las arenas vitrificables y la arcilla son las materias de que se compone lo interior del globo, y estas fueron vitrificadas en el tiempo en que el globo tomó su forma, la cual parece suponer necesariamente que toda la materia estuvo licuada. El granito, la peña viva, los pedernales y la piedra berroqueña en grandes masas, las pizarras, y los carbonos de piedra deben su origen á la arena y á la arcilla, y tambien están dispuestos por capas; pero los tofos, las berroqueñas, y los pedernales en grupos, los cristales, los metales, las piritas, la mayor parte de los minerales, los azufres, etc. son materias de nueva formacion, comparadas con los mármoles, piedras calcinables, cretas, margas y demas materias que se hallan dispuestas por capas horizontales, y que contienen conchas y otros vestigios de las producciones del mar.

Como las denominaciones que acabo de dar pueden parecer oscuras ó equívocas, me ha parecido necesario explicarlas; y así diré que por *arcilla* entiendo no solamente las arcillas blancas y amarillas, sino tambien las gredas azules, blandas, duras foliiculares, etc., las cuales considero como escorias de vidrio, ó como vidrio descompuesto. Por la palabra *arena* entiendo siempre la arena vitrificable, y no solamente comprendo bajo de esta denominacion la arena fina que produce las berroqueñas, y que yo considero como polvo de vidrio, y mas bien de piedra pomez, sino tambien la que proviene de la misma berroqueña gastada y destruida por la fricción, y no menos la arena gruesa como cascajo menudo que proviene del granito, y de la peña viva, el cual es áspero, anguloso, rojizo, y se encuentra comunmente en los suelos de los arroyos y de los rios, que toman inmediatamente sus aguas de montañas eleva-

das, ó de colinas compuestas de peña viva ó de granito. El río Armanson, que pasa por Semur, en Auxois, donde todas las piedras son de peña viva, acarrea gran cantidad de esta arena, que es gruesa y muy áspera, siendo de la misma naturaleza que la peña viva, como que en efecto son fragmentos suyos, así como el cascajo calcinable no es otra cosa que ripios ó fragmentos de piedra de sillería ó de mampostería. Finalmente, la peña viva y el granito son una misma y única sustancia; pero he creído que debía darlas ambas denominaciones, porque hay muchas personas que creen son materias diversas: lo mismo digo de los guijarros y de las berroqueñas en masas grandes, las cuales miro como especies de peñas vivas ó de granitos, y las llamo *guijarros en gran masa*, porque están dispuestas por capas como la piedra calcinable, y para distinguir las de los guijarros y de las berroqueñas en *pequeñas masas*, que son los guijarros redondos y las berroqueñas, cuyos bancos son aislados, y no forman canteras continuas y de cierta estension. Estas berroqueñas y estos guijarros son de formación mas moderna, y no tienen el mismo origen que los guijarros y las berroqueñas en gran masa, que están dispuestas por capas. Por la denominación de *pizarra* no solo entiendo la pizarra azul que todos conocen, sino también las pizarras blancas, grises, rojizas, y todos los *schistos*: estas materias se encuentran ordinariamente bajo la arcilla folicular, y parece no ser en efecto sino arcillas, cuyas diferentes y delgadas capas han tomado cuerpo secándose, lo cual produce los declivios é irregularidades que en ellas se encuentran. El carbon de piedra, la turba y el azabache son materias que pertenecen también á la arcilla, y que se encuentran bajo la arcilla folicular ó bajo la pizarra. Por el nombre de *tofo*, entiendo á mas del tofo ordi-

nario, que parece agugereado, ó por mejor decir, organizado, todas las capas de piedra que se han formado por el depósito de las aguas corrientes, todas las estalácticas, todas las incrustaciones, y todas las especies de piedras fundentes: no pudiendo dudarse que estas materias son nuevas, y que tienen incremento diario. El tofo no es otra cosa que un cúmulo de materias lapideas, en las cuales no se distingue capa alguna. Esta materia está dispuesta ordinariamente en cilindros pequeños y huecos, agrupados, sin ninguna regularidad, y formados por goteras de agua al pie de las montañas ó en el declivio de las colinas que contienen capas de marga, ó de piedra tierna y calcinable. La masa total de estos cilindros, que son uno de los caracteres específicos de esta especie de tofo, es siempre oblicua ó vertical, según la dirección de los hilos de agua que los forman; pero esta especie de canteras parásitas no tiene continuación alguna, y su estension muy corta, comparada con la de las canteras ordinarias, es proporcionada á la altura de las montañas que la suministran la materia de su incremento. Recibiendo diariamente el tofo nuevos jugos lapideos, las pequeñas columnas cilindricas que dejan entre sí muchos intervalos, se confunden por fin, y forman con el tiempo un cuerpo compacto, pero que nunca adquiere la dureza de la piedra; y esto es lo que Agricola llama *marga tofacea fistulosa*. Encuéntrase comunmente en este tofo muchas impresiones de hojas de árboles y de plantas de las especies que produce el terreno de aquel contorno; y también se ven con frecuencia en él conchas terrestres muy bien conservadas, pero nunca conchas de mar: de lo cual se infiere, que el tofo es una materia nueva, que debe colocarse en la clase de las estalácticas, piedras fundentes, incrustaciones, etc. Todas estas materias nuevas son especies de piedras para-

sitas, que se forman á espensas de las demas, pero que nunca llegan á ser verdadera petrificacion.

El cristal, todas las piedras preciosas, todas las que tienen figura regular, hasta los pedernales en masas pequeñas, que están formados por capas concéntricas, y sea que estas piedras se encuentren en las hendiduras perpendiculares de las rocas, ó en cualquiera otra parte, no son mas que exsudaciones de los guijarros *en gran masa*, jugos condensados de estas mismas materias, piedras parasitas de nueva formacion, y verdaderas estaláctitas de guijarro ó de peña viva.

Nunca se encuentran conchas en la peña viva, en el granito, ni en el cascajo: á lo menos yo no las he visto, siendo así que se encuentran, y aun con frecuencia, en la arena vitrificable, de la cual toman estas materias su origen; lo que parece prueba que la arena no puede unirse para formar berroqueña ó peña viva sino cuando es pura, y que si está mezclada con sustancias de otro género, como son las conchas, esta mezcla de partes heterogéneas la impide su reunion. Con deseo de asegurarme de esta verdad he reconocido las pequeñas bolas que suelen formarse en las capas de arena mezclada de conchas, y nunca he encontrado en ellas concha alguna: estos glóbulos ó bolas son verdadera berroqueña, y concreciones que se forman en la arena en los parages en que no está mezclada de materias heterogéneas que se opongan á la formacion de bancos ó de otras masas de mayor volúmen que dichos glóbulos.

Hemos dicho que en la ciudad de Amsterdam, cuyo nivel es muy bajo, se han encontrado conchas de mar á 116 pies de profundidad, y en Marly-la-Ville, á seis leguas de París, á 87 pies: del mismo modo se encuentran en lo profundo de las minas, y en lo bajo de los bancos de piedra de 58, 100,

200, y hasta 1,160 pies de grueso, como es fácil de observar en los Alpes y en los Pirineos. Examinense con atencion los peñascos cortados á plomo, y se verá que en las capas inferiores hay conchas y otras producciones marinas, las cuales, para proceder con orden, se hallan en los montes de España, en los Pirineos, en las montañas de Francia, en las de Inglaterra, en todas las canteras de mármol en Flandes, en las montañas de Güeldres, en todas las colinas de los contornos de París, en todas las de Borgoña y de Champaña, en una palabra, en todos los parages en que el fondo del terreno no es de berroqueña ó de tofo; siendo de advertir que en los países nombrados hay en casi todas las piedras mas conchas que otras materias, y que por conchas no entiendo precisamente los despojos de los mariscos ó testáceos, sino tambien los de los crustáceos, como las cáscaras y puas de los erizos ó castañas del mar, y del mismo modo todas las producciones de los insectos marinos; como las madreporas, los corales, las astroitas, etc., por lo cual me atrevo á asegurar, y cualquiera podrá observarlo por si mismo, que en la mayor parte de las piedras calcinables y de los mármoles es tanta la cantidad que se encuentra de estas producciones marinas, que parece esceden en volúmen á la materia que las reúne.

Pasemos adelante. Estas producciones marinas se encuentran en los Alpes, aun en las cimas de los montes mas empinados, como, por ejemplo, sobre el monte Cenis, en las montañas de Génova, en los Apeninos, y en la mayor parte de las canteras de piedra ó de mármol, en Italia. Véanse en las piedras de que están contruidos los mas antiguos edificios de los romanos, y hay gran cantidad de ellas en las montañas del Tirol y en el centro de Italia, en la cumbre del monte Paterno, cerca de Bolonia, en los

mismos parages que producen la piedra luminosa, llamada piedra de Bolonia, en las colinas de la Pulla, en las de Calabria, en muchos parages de Alemania y de Hungría, y generalmente en todos los sitios elevados de Europa.

Las mismas producciones han observado los viajeros en muchos parages de Asia y Africa. Por ejemplo, sobre la montaña de Castravan, mas arriba de Barut, hay una capa de piedra blanca, delgada como la pizarra, en la cual cada hoja contiene gran número y notable diversidad de peces, por la mayor parte llanos, ó de figura aplastada y muy comprimidos, como lo es el helecho fósil, y que sin embargo se mantienen tan bien conservados, que se distinguen perfectamente en ellos hasta los mas pequeños músculos de las aletas, y los mas delicados lineamentos de las escamas, y de todas las partes que distinguen cada especie de pescado. Del mismo modo se encuentran muchos erizos del mar y muchas conchas petrificadas entre Suez y el Cairo, y sobre todas las colinas, y demas eminencias de Berberia la mayor parte exactamente conformes á las especies que actualmente se pescan en el mar Rojo. En nuestra Europa se encuentran peces petrificados en Suiza, en Alemania, en la cantera de Oningen, etc.

La dilatada cordillera de montañas, dice Mr. Bourguet, que se estiende de Occidente á Oriente, desde los últimos confines de Portugal hasta las partes mas orientales de la China, las que se estienden colateralmente hácia las partes del Norte y del Mediodia, los montes que conocemos de Africa y América, los valles y las llanuras de Europa, todos contienen capas de tierra y de piedra que están llenas de conchas, y de esto se puede inferir lo que sucede en las demas partes del mundo que no conocemos. Las islas de Europa y las de Asia y América, en

que los europeos han tenido ocasion de escavar, ya haya sido en los montes ó en las llanuras, todas contienen conchas, lo cual manifiesta que convienen en esto con los continentes comarcanos.

Lo dicho basta para probar que efectivamente se encuentran conchas de mar, peces petrificados, y otras producciones marinas casi en todos los parages en que se han buscado, y que es prodigiosa la cantidad que hay en ellos.

«Es verdad, dice un autor inglés (Tanerodo Robinson,) que los ejércitos y los habitantes de las ciudades y villas han esparcido algunas conchas sobre la tierra, y que la Loubere refiere en su viage de Siam, que los monos del cabo de Buena-Esperanza se divierten continuamente en trasportar conchas desde la orilla del mar á las cumbres de los montes: pero este hecho no resuelve la cuestion, pues no puede inferirse de él por qué razon se hallan dispersas estas conchas en todos los climas de la tierra, y hasta en lo interior de los montes mas elevados, donde se hallan puestas por camadas, como lo están en el fondo del mar.»

leyendo una carta italiana sobre las alteraciones acaecidas en el globo de la tierra, impresa en Paris este año (1746) creí al principio encontrar en ella este hecho, referido por la Loubere, por lo mismo que se adapta á las ideas del autor, en cuyo dictamen los peces petrificados no son otra cosa que pescados desechados de las mesas de los romanos, porque no estaban frescos; y las conchas, las que los peregrinos de Siria condujeron en el tiempo de las cruzadas de los mares de Levante, las cuales actualmente se encuentran petrificadas en Francia, en Italia y en los demás estados de la cristiandad. (1) ¿Porqué

(1) La autoridad de Voltaire, autor de esta carta, hizo tanta impresion en algunos sujetos, que resolvieron verificar por si mismos si

no añadió haber sido los monos los que han trasportado las conchas á las cimas de los montes y demas parages en que los hombres no pueden habitar? Esto no hubiera dañado, y al contrario hubiera hecho su esplicacion mas verosimil. ¿Es posible que personas instruidas, y que á mas de esto presumen de filósofos, tengan todavía ideas tan erradas sobre este asunto? No contentándonos, pues, con haber afirmado que se encuentran conchas petrificadas en casi todos los parages de la tierra en que se ha escavado, ni con haber referido los testimonios de los autores de historia natural que lo aseguran, porque pudiera sospecharse que imbuidos de algunos sistemas, habian imaginado ver conchas donde no las hay: creemos deber citar tambien los viajeros que las han encontrado por casualidad, y cuyos ojos menos ejercitados

las objeciones contra lo que digo en órden á las conchas tenían algun fundamento: y creo deber poner aqui el extracto de una memoria que se me ha enviado, y que en mi concepto, fué hecha con este designe.

«He corriendo diferentes provincias de este reino, y tambien de Italia, dice el padre Chabenat, he visto por todas partes piedras figuradas, y en ciertos parages en tanta copia y colocadas de tal modo, que no puede dejar de creerse que aquellas partes de la tierra fueron en otro tiempo fondo de mar. He visto conchas de todas especies, y perfectamente semejantes, que en nada difieren de sus análogos vivientes: las he visto en la misma figura y del mismo tamaño; y esta observacion me ha parecido suficiente para persuadirme que todos estos individuos eran de diferentes edades, pero de la misma especie. He visto tambien cuernos de ammon, desde el tamaño de media pulgada hasta cerca de tres pies de diámetro: veneras de todos tamaños; otras conchas bivalvas y univalvas; y finalmente belemnitas ó lycurios, hongos marinos ó anémonas de mar etc.

«La figura y la cantidad de todas estas piedras figuradas nos prueban casi evidentemente que eran en otro tiempo animales habitantes del mar. Sobre todo, la concha de que están cubiertas

en la observacion de las cosas naturales, no pudieron reconocer sino conchas enteras y bien conservadas. Su testimonio será quizá de mas autoridad para con gentes que carecen de proporcion para asegurarse por sí mismos de la verdad de los hechos, y para con los que, no conociendo las conchas, ni las petrificaciones, ni hallándose en estado de compararlas, pudieran dudar que las petrificaciones fuesen efectivamente verdaderas conchas, y que estas conchas se hallasen acumuladas á millones en todos los climas de la tierra.

Todo el mundo puede ver por sus propios ojos los bancos de conchas que hay en las colinas de los contornos de París, señaladamente en las canteras, como en la calzada cerca de Seve, en Issy, Passy y otras partes. En Villers-Coterets se encuentra gran cantidad de

parece no deja duda de ser así, porque en algunas se encuentra tan lustrosa, tersa y natural como en los vivos; de suerte, que si estuviese separada del molde interior, no se creeria que estaba petrificada. No sucede lo mismo con otras muchas piedras figuradas, dispersas en la dilatada y hermosa llanura que se estiende desde Montauvan hasta Tolosa, desde Tolosa á Alby, y por los parages circunvecinos: todo aquel llano está cubierto de tierra vegetal desde el grueso de pie y medio hasta el de dos pies: despues se encuentra una capa de cascajo grueso, de cerca de dos pies de profundidad: debajo de esta capa de cascajo hay otra de arena fina, casi del mismo grueso; y debajo de la arena fina se encuentra la roca y peña viva. Yo he examinado atentamente el cascajo grueso, le examino diariamente, y encuentro en él infinidad de piedras figuradas de una misma forma y diferentes tamaños. En él he visto muchas *holoturias* y otras piedras de figura regular y perfectamente semejantes, y todo ello parecia decirme claramente que todo aquel pais habia sido antiguamente fondo de mar, el cual por alguna revolucion repentina se retiró y dejó en él sus producciones como en otros muchos parages. Sin embargo, suspendi mi juicio en vista de las objeciones de Mr. de V., porque para responder á ellas queria juntar la esperiencia á la observacion.



piedras lenticulares, y hay peñascos formados enteramente de estas mismas piedras, las cuales se ven allí conglutinadas, y mezcladas sin ningun orden, por medio de una especie de argamasa pedregosa que las mantiene unidas. En Chaumont se halla tanta cantidad de conchas petrificadas, que todas las colinas, sin embargo de tener bastante elevacion, parece no están formadas de otra cosa; y lo mismo sucede en Courtaignon, cerca de Reims, donde el banco de conchas tiene cerca de cuatro leguas de ancho y muchas de largo. Cito estos parages por ser famosos, y porque en ellos el inmenso número de conchas, asombra á cuantos las miran.

Por lo respectivo á las paises estrangeros pondré aquí lo que los viageros han observado.

«En Fenicia, en Siria, la peña viva que sirve de basa á los peñascos de las inmediaciones de Latikea, se halla superada de una creta blanda; de la cual quizá ha tomado la ciudad su nombre de *Promontorio blanco*. La Nakoura, nombrada antiguamente *Scala Tyriorum*, ó Escala de los Tirois, es con corta diferencia de la misma naturaleza, y tambien cavando allí se halla cantidad de corales y de conchas.

«Sobre el monte Sinai son pocas las conchas fósiles y otras semejantes señales del Diluvio, que se encuentran, á menos que se quiera colocar entre ellas el tamarindo fósil de las montañas inmediatas al Sinai. Acaso la materia primera de que se formaron sus mármoles, tenia una virtud corrosiva y poco propia para conservarlas; pero en Corondel, donde la roca se acerca mas á la naturaleza de nuestra piedra de silleria, encontré muchas conchas de almejas, y algunas conchas pequeñas de la familia de los peines, llamadas vulgarmente conchas de peregrino, como tambien un erizo de mar muy singular de la especie de los llamados *spatagi*, aunque mas redondo y liso.

En las ruinas de la aldehuela de Ain-el-Mousa, y en varios canales que servian de conducir á ella el agua, se encuentra todo género de conchas fósiles. Las murallas antiguas de Suez, y lo que subsiste aun de su antiguo puerto, fueron construidas de los espresados materiales, que todos parece haber sido sacados de un mismo parage. Entre Suez y el Cairo, como tambien sobre todos los montes, colinas y cerros de la Libia, que no están cubiertos de arena, se encuentra gran cantidad de erizos de mar, de conchas bivalvas, y de las que rematan en punta; de las cuales la mayor parte es exactamente conforme á las especies que en el día se pescan en el mar Rojo. Las arenas movedizas que hay en las cercanias de Ras-Sem, en el reino de Barca, son causa de que muchas palmas se cubran de erizos de mar y de otras petrificaciones, que además de esto se encuentran allí muy comunmente. *Ras-Sem* significa *cabeza de pescado*, y esta es la que llaman *Aldea petrificada*, en la cual suponen encontrarse hombres, mugeres y niños en diversas posturas que con sus ganados, alimentos y muebles fueron convertidos en piedra; pero á escepcion de la especie de monumentos del Diluvio, de que aquí se trata, y que no son peculiares de este parage, todo lo que de él se dice son cuentos ridiculos, y meras fábulas, como me lo han asegurado Mr. Lemaire, que en el tiempo que estuvo de cónsul en Tripoli, envió muchas personas á dicha aldea para informarse de la verdad, y otros sugetos graves y muy instruidos que estuviéron personalmente en la misma aldea.

«Delante de las pirámides se ven diferentes pedazos de piedras labradas á cincel, y entre ellas varios fragmentos del tamaño y figura de lentejas, y aun algunos semejantes á granos de cebada á medio pelar, y no falta quien pretenda, que son restos petrificados de lo que comian los obreros: lo cual no me parece

verosimil etc. Estas lentejas y estos granos de cebada son petrificaciones de conchas conocidas de todos los naturalistas bajo el nombre de *pedra lenticular*.

«De estas conchas, de que hemos hablado, se hallan varias especies en las cercanías de Mastrick, señaladamente hácia la aldea de Zichen ó Tichen, y en la montañuela llamada de los Hunos.

«En los contornos de Sena, y cerca de Certaldo, he hallado tambien, conforme á la noticia que me habian dado, muchas montañas de arena llenas todas de diversas conchas. El monte Mario, á una milla de Roma, esta cuajado de ellas, y lo mismo he observado en los Alpes, en Francia y otras partes. Oleario, Stenon, Cambdem, Speed y otros muchos autores, así modernos como antiguos, nos refieren el mismo fenómeno.

«La isla de Cerigo se llamó antiguamente *Porphiris*, á causa de la cantidad de pórfido que de ella se sacaba; y ya se sabe que el pórfido se compone de puas de erizos de mar, unidas por medio de una argamasa pedregosa y durísima.

«Enfrente del lugar de Inchené, y á la ribera oriental del Nilo, encontré plantas petrificadas, que crecen naturalmente en un espacio de tierra de cerca de dos leguas de largo, y de mediana anchura, las cuales son una de las producciones mas singulares de la naturaleza, que se parecen bastante al coral blanco que se encuentra en el mar Rojo.

«Sobre el monte Libano se encuentran petrificaciones de muchas especies, y entre otras, de piedras llanas, en que se ven esqueletos de pescados bien conservados y muy enteros, y tambien erizos ó castañas del mar Rojo con ramas de coral del mismo mar.»

Fácil me seria añadir al número de los cúmulos de conchas que se encuentran en todas las partes del

mundo gran cantidad de observaciones particulares que se me han comunicado de 34 años á esta parte. De las islas de América he recibido cartas en que se me asegura que casi en todas ellas se encuentran conchas en su estado natural ó petrificadas en lo interior de la tierra, y muchas veces bajo la primera capa de tierra vegetal. Mr. de Bourgainville encontró en las islas Maluinas piedras que se dividen en hojas, en las cuales se notaban moldes de conchas fósiles de una especie no conocida en aquellos mares, y lo mismo me confirman otras cartas que he recibido de muchos parages de la India Oriental y de Africa. Don Jorge Juan y don Antonio de Ulloa nos aseguran «que en Chile en el territorio que hay desde Talcahuano á la Concepcion, y hasta cuatro y cinco leguas de la marina, á cosa de media vara, ó tres cuartas, todo lo que se encuentra hasta cinco ó siete varas, y en parages á mucha mayor hondura, es un terrazgo de conchas de distintas especies, y sin interposicion de tierra alguna, con las cuales fabrican allí toda la cal: añadiendo, que esta particularidad no seria tan notable si solo se encontrasen dichas conchas en los lugares bajos y llanos que el mar hubiese podido ocupar en otros tiempos; pero que lo extraño es que con igual abundancia se encuentran encima de los cerros de mediana altura en aquellas cercanías, y no tan pequeños que dejen de tener de 50 toesas para arriba sobre la superficie del mar.» No refiero esto como hecho singular, sino solamente como concordante con todos los demas, y como el único de que tengo noticia en orden á las conchas fósiles de aquella parte del mundo, en la cual estoy persuadido á que se encontrarían, como por todas partes, petrificaciones marítimas á mucho mayores alturas que la de 50 toesas sobre el nivel del mar; pues el mismo don Antonio de Ulloa encontró despues conchas petrificadas en los

montes del Perú, á mas de 2,000 toesas de altura; y segun Mr. Kalm, se ven conchas en la América septentrional en las cimas de muchas montañas, como testifica el mismo autor haberlas visto en la cima de la montaña Azul. Tambien se encuentran en las cretas de los contornos de Montreal, en algunas piedras que se sacan de las cercanías del lago Champlain en Canadá, é igualmente en las partes mas septentrionales del nuevo continente, puesto que los habitantes de Groenlandia creen que el mundo fué sumergido por un diluvio, y citan en comprobacion de esto, las conchas y los huesos de ballena de que están cubiertas las montañas mas elevadas de su país.

Si de allí pasamos á Siberia, hallaremos igualmente pruebas de la antigua mansion de las aguas del mar sobre todos nuestros continentes. Cerca de la montaña de Jeniseik se ven otras menos elevadas, en cuyas cimas se encuentra multitud de conchas, que conservan muy bien su figura y color natural, las cuales están todas vacías, y muchas de ellas se reducen á polvo al tocarlas. *El mar de aquella region no produce ya aquella especie de conchas; cuyo mayor tamaño es de una pulgada de ancho, siendo otras muy pequeñas.*

Pero todavía puedo citar hechos que con facilidad verificarán las personas que quieran dedicarse á hacerlo, pues cada cual en su provincia, con solo examinar atentamente, verá conchas en todos los terrenos de donde se saca la piedra para hacer cal, y tambien las encontrará en la mayor parte de las gredas, sin embargo de que en estas abundan mucho menos dichas producciones marítimas que en las materias calcáreas.

En el territorio de Dunkerque, en lo alto de la montaña de los Recoletos, cerca de la de Cassel, á cosa de 300 pies de altura sobre el nivel de la baja

mar, se encuentra una capa de conchas colocadas horizontalmente y comprimidas con tanta fuerza, que la mayor parte de ellas están quebrantadas; y encima de esta capa otra de 8, 9 y mas pies de tierra. Dicha capa está á seis leguas de distancia del mar, y sus conchas son de las que produce actualmente aquel mar.

En el monte Gannelon, cerca de Anet, á alguna distancia de Compiègne, hay muchas canteras de hermosísimas piedras calcáreas, entre cuyas diferentes capas se encuentra cascajo, mezclado de infinitas conchas, ó porciones de conchas marinas ligerísimas y deleznales, y tambien capas de ostras ordinarias y muy bien conservadas, siendo la estension de estas capas de mas de cinco cuartos de legua de longitud. En una de estas canteras, situadas al pié de la montaña, y con un poco de pendiente, hay tres capas ó camadas de conchas en diferentes estados: en dos de ellas están reducidas las conchas á menudas partículas, y no pueden reconocerse las especies; pero la tercera se compone de ostras que no han sufrido mas alteracion que una sequedad excesiva; y en estas la naturaleza de la concha, el esmalte y la figura son las mismas que en el análogo viviente, con solo la diferencia de que estas conchas han adquirido mucha ligereza y que sus hojas se separan. Bajando al llano se hallan otras muchas que no están alteradas, desnaturalizadas, ni desecadas como las primeras, y que tienen el mismo peso y esmalte que las que diariamente se sacan del mar.

No son menos comunes las conchas marinas en los contornos de Paris, que en los parages citados. Las canteras de Bougibal, de donde se saca la marga, abundan en una especie de ostras de mediano tamaño, que pudieran llamarse *ostras truncadas, aladas y lisas*, porque tienen el talon aplastado, y están como

truncadas por delante. Cerca de Belleville, y en el sitio de donde se extrae la piedra arenisca, se encuentra en la tierra cantidad de arena, la cual contiene cuerpos ramosos, que pueden muy bien ser corales ó madreporas convertidas en piedra arenisca. Estos cuerpos marinos no están en la misma arena, sino en las piedras, las cuales contienen tambien conchas de diferentes especies, y entre ellas muchas de la familia de los tornillos, y otras univalvas y bivalvas.

La Suiza no es menos abundante en cuerpos marinos fósiles que la Francia y demás parages que dejamos citados. En el monte de Pilatos, en el canton de Lucerna, se encuentran conchas de mar petrificadas; y espinas y esqueletos de pescados, siendo debajo del cuerno del Domo donde se hallan en mayor abundancia, y tambien se encuentra coral, y piedras de pizarra que se dividen fácilmente en hojas, en que casi siempre se encuentra un pescado. De algunos años á esta parte se han hallado tambien mandíbulas y cráneos enteros de pescados, guarnecidas aquellas de sus dientes.

Mr. Altman observa, que en una de las partes mas elevadas de los Alpes, en los contornos de Grindelvald, donde se forman los famosos *gletchers*, ó ventisqueros, hay hermosísimas canteras de mármol, las cuales hizo grabar en una de las estampas que representan aquellas montañas. Estas canteras de mármol están á pocos pasos de distancia de los *gletchers*, y los mármoles son de diferentes colores, pues los hay jaspeados, blancos, amarillos, rojos y verdes, y se trasportan en el invierno por encima de los hielos hasta Undersen, donde se embarcan para conducirlos á Berna por el lago de Thorno, y despues por el rio Aar: de que se infiere que los mármoles y las piedras calcáreas se hallan á muy grande elevacion en aquella parte de los Alpes.

Mr. Capperer, haciendo investigaciones sobre el monte Grimsel (en los Alpes) observó que las colinas y los cerros de poca elevacion, que confinan con los valles, se componen en mucha parte de piedra de sillera, ó de piedra blanda, de grano mas ó menos fino, y mas ó menos compacto. Los vértices de los montes se componen, por lo comun, de piedra de cal de diferentes colores y dureza: las montañas mas elevadas de estos peñascos calcáreos están compuestas de granitos y de otras piedras que al parecer participan de la naturaleza del granito y de la del esmeril; y en estas piedras granitosas se hace la primera generacion de los cristales de roca, en vez de que en los bancos de piedra de cal, que están debajo, no se encuentran sino concrecciones calcáreas y espátos. En general se ha notado en todas las conchas, ya fósiles ó ya petrificadas, que hay ciertas especies que constantemente se hallan juntas, al paso que otras nunca se encuentran en aquellos parages. Lo mismo se nota en el mar, donde ciertas especies de estos animales testáceos permanecen siempre juntos, así como ciertas plantas crecen siempre juntas en la superficie de la tierra.

Se ha asegurado con demasiada generalidad que no hay conchas, ni otras producciones marinas en los montes mas elevados. Es verdad que hay muchas cimas y gran número de picos, que únicamente se componen de granitos y de rocas vitrificables, en las cuales no se percibe ninguna mezcla ni molde alguno de conchas ni otro vestigio de producciones marinas; pero es mucho mayor el número de los montes, y algunos de ellos muy elevados, en que se encuentran estos vestigios marítimos. Mr. Costa, profesor de anatomía y de botánica en la universidad de Perpiñan, encontró el año de 1774, algunas toesas mas abajo de la cima de la montaña de Nas, situada al Mediodia de la