

de Banda, en el monte Ararat, que es un volcán antiguo, etc.

El célebre laberinto de la isla de Candia no es obra meramente de la naturaleza: Mr. de Tournefort asegura que los hombres han trabajado mucho en él; y debe creerse no ser aquella caverna la única que los hombres han aumentado, cuando vemos que cada día las forman nuevas, escavando las minas y las canteras, las cuales cuando han estado abandonadas por muchos años, no es fácil conocer si han sido producidas por la naturaleza ó hechas por mano de hombres (\*). Conocemos canteras de grande es-

(\*) Hablando de las cavernas, se espresa Cuvier en estos términos: «Nada es tan capaz de llamar la atención como el asunto de que voy á tratar. Las grutas y cavernas ricamente decoradas con estaláctitas de todas formas, y que se suceden unas á otras siguiendo la direccion de los montes, comunicando entre sí por tan estrechas aberturas que apenas dan paso al hombre, y en las cuales se echan de ver enormes montones de huesos de animales de todos tamaños, constituyen sin duda alguna uno de los fenómenos mas notables que el reino fósil puede presentar al geólogo; y tanto mas si consideramos que esta escena de la muerte se observa en muchísimos puntos, y en países muy distantes unos de otros.

Entre las muchas cavernas de que pudiéramos

tension, como lo es, por ejemplo, la de Maestricht, en que aseguran pueden refugiarse cincuenta mil hombres, y que está sostenida con mas de mil pilares de veinte y tres á veinte y siete pies de alto: el grueso de tierra y de roca

hablar, citarémos las de Franconia, por ser las mas ricas en huesos fósiles. Las mas de ellas se encuentran en la pequeña península formada por el rio Wiesent, que tributa sus aguas al Regnitz. Sin embargo, la caverna principal, conocida con el nombre de Gaylenreuth, se halla al otro lado de la península, en la orilla izquierda del Wiesent, y al noroeste del lugar, del cual tomó el nombre. Su entrada tiene siete pies y medio de alto, y mira al levante. La primera caverna tuerce á la derecha, y tiene mas de ochenta pies de largo; está dividida en cuatro partes por la altura desigual del techo; las tres primeras tienen de quince á veinte pies de alto, y la cuarta tiene escasamente cuatro ó cinco. Al fondo de esta última parte y al nivel del suelo hay un agujero de solos dos pies de alto, que conduce á la segunda caverna. Esta corre primero al sur un trecho de sesenta pies; tiene cuarenta de ancho y diez y ocho de alto, y tuerce luego al oeste por espacio de setenta pies, disminuyendo gradualmente su altura hasta quedar reducida á cinco pies. El paso que conduce á la tercera caverna es muy incómodo y sinuoso: tiene treinta pies de ancho y de cinco á



que tiene encima es de mas de veinte y cinco brazas; y en varios parajes de aquella cantera hay agua y estanques pequeños en que se puede

seis de alto; y todo el suelo está cubierto de dientes y mandíbulas. Cerca de su entrada se encuentra una sima de quince á veinte pies, á donde se baja por medio de una escalera de mano. Llégase despues á una cueva de quince pies de diámetro y treinta de alto. Bajando mas se encuentra un arco que conduce á una gruta de cuarenta pies de largo, con una sima de diez y ocho á veinte pies; y además otra caverna de cuarenta pies de alto, enteramente cubierta de huesos. Llégase luego á una galería de cinco á siete pies que conduce á una caverna de veinte y cinco pies de largo y doce de ancho; luego se encuentran otras callejuelas de veinte pies de largo, por donde se pasa á otra cueva de veinte pies de alto; y finalmente, se entra en una gran caverna de ochenta y tres pies de ancho y veinte y cuatro de alto, en la cual se echan de ver mas huesos que en las demas. La sexta y última caverna corre al norte, de suerte que toda la serie de grutas y callejuelas viene á describir casi un semicírculo.

En el año de 1784, habiéndose ensanchado una grieta que habia en la tercera caverna, se descubrió otra gruta de quince pies de largo sobre cuatro de ancho, en la cual se encontraron montones considerables de huesos de hiena y leon; y es de advertir

abreviar al ganado, etc (1). En las minas de sal de Polonia hay escavaciones mucho mayores que la precedente; y por lo comun hay vastas escavaciones de canteras en las cercanías de las ciudades grandes: pero no nos detendremos en hablar de ellas, pues las obras de los hombres, por grandes que sean, solo pueden ocupar un cortísimo espacio en la historia de la naturaleza.

Los volcanes y las aguas que producen cavernas en lo interior, forman tambien en lo exterior hendiduras, precipicios y abismos. En Gaeta, en Italia, hay una montaña que en otro tiempo fue dividida por un temblor de tierra, de modo que la division parece haber sido hecha por mano de hombres. Ya hemos hablado del carril de la isla de Machian, del abismo del monte Ararat, de la puerta de las Cordilleras, de la de las Termópilas, etc.; y podemos añadir la puerta de la montaña de los Trogloditas en Arabia, y la de las Escalas en Saboya, que la naturaleza dejó solamente bosquejada, y que era tan angosta la abertura, que no pudo dar paso á dichos animales.

(1) Véase *Philosoph. transact. abrig'd.* tom. II. pág. 463.



Víctor Amadeo hizo concluir. Las aguas, así como los fuegos subterráneos, producen hundimientos de tierra muy considerables, despeñaderos, caídas de peñascos y trastornos de montes, de que pueden citarse muchos ejemplos.

«En el mes de junio de 1714 se hundió repentinamente parte de la montaña de Diablet en Valesia, entre dos y tres de la tarde, estando el cielo muy despejado. Era aquella montaña de figura cónica, y asoló cincuenta y cinco chozas de labradores, con muerte de quince personas, mas de cien bueyes y vacas, y mucho mayor número de ganado menor, cubriendo con sus ruinas mas de una legua cuadrada, y levantando una polyareda que causó notable oscuridad. Los montones de piedras acumuladas al pie de la montaña tienen mas de ciento diez y seis varas de alto, y han detenido el curso de las aguas, que ahora forman nuevos lagos muy profundos, no advirtiéndose en todo esto ningun vestigio de materia bituminosa, de azufre ni de cal cocida, ni por consiguiente de fuego subterráneo: de lo que se infiere que la base de aquel gran peñasco se había deshecho por sí misma, esto es, se había descompuesto y reducido á polvo (1).»

(1) *Histoire de l'Académie des sciences*, año 1715, página 4.

Podemos citar un ejemplo notable de estos hundimientos en la provincia de Kent, cerca de Folstone, donde las colinas de los contornos se han ido bajando á trechos por un movimiento imperceptible y sin ningun terremoto. Lo interior de aquellas colinas es de peña viva, piedra y creta; y con su hundimiento han hecho caer en el mar las peñas y tierras contiguas. Puede verse la relacion de este hecho en las *Transacciones filosóficas*, donde se halla bien comprobado (1).

En 1618 quedó sepultada la ciudad de Pleurs, en la Valtelina, debajo de los peñascos á cuyo pie se hallaba situada; y en 1678 hubo en Gascuña una grande inundacion causada por el hundimiento de algunos pedazos de montañas de los Pirineos, que hicieron surtir las aguas contenidas en las cavernas subterráneas de aquellos montes. Otra mayor acaeció en Irlanda en 1680, ocasionada tambien por el hundimiento de una montaña en cavernas llenas de agua. Fácilmente se puede concebir la causa de todos estos efectos: sabido es que hay aguas subterráneas en infinitos parajes; las aguas arrastran poco á poco las arenas y tierras que encuentran al

(1) *Philosoph. transact. abridg'd.*, tomo IV, página 250.



paso; y por consiguiente, pueden destruir con lentitud la capa de tierra en que estriba una montaña, la cual llegando á faltarla de un lado antes que de otro, aquella capa de tierra que la sirve de base es forzoso que se trastorne, ó bien que, sin perder su nivel, se hunda si la base llega á faltar casi á un tiempo mismo por todas partes.

Habiendo hablado de los hundimientos, trastornos y demas que solo por accidente, por decirlo así, acaece en la naturaleza, no debemos pasar en silencio una cosa mas general, mas ordinaria y antigua, como son las hendiduras perpendiculares que se encuentran en todas las capas de tierra. Estas hendiduras son visibles y fáciles de conocer, no solo en las peñas, canteras de mármol y demas piedras, sino tambien en las arcillas y tierras de toda especie que no han sido removidas, pudiendo tambien observarse en todos los desmontes de tierra algo profundos y en todas las cuevas y escavaciones; y llámolas hendiduras perpendiculares porque nunca, sino por accidente, son oblicuas, así como tampoco son inclinadas las capas horizontales sino por accidente. Woodward y Ray hablan de estas hendiduras, pero de un modo confuso, y no las llaman perpendiculares, por-

que creen que indistintamente pueden ser oblicuas ó perpendiculares, y ningun autor ha explicado su origen: sin embargo, es visible que estas hendiduras provienen, como dejamos dicho en el discurso precedente, de la desecacion de las materias que componen las capas horizontales; porque, de cualquier modo que haya sucedido la desecacion, debe haber producido hendiduras perpendiculares, pues el volumen de las materias de que se componen las capas no ha podido disminuir sin henderse á trechos en direccion perpendicular á las mismas capas. No obstante, incluyo en la clase de hendiduras perpendiculares todas las separaciones naturales de las peñas, ya se hallen en su posicion primitiva, ó ya hayan resbalado algo de su base y por consiguiente alejádose un poco unas de otras. Cuando en las moles de los peñascos ha acaecido algun movimiento considerable, se encuentran á veces aquellas hendiduras situadas oblicuamente, pero esto consiste en estar oblicua la misma mole; siendo siempre fácil conocer, si se examina con un poco de cuidado, que aquellas hendiduras son en general perpendiculares á las capas horizontales, especialmente en las canteras de mármol, de piedra de cal, y en todas las grandes cordilleras de peñas.



El interior de las montañas se compone principalmente de peñas y de rocas, cuyos diferentes bancos son paralelos: muchas veces entre los bancos horizontales se encuentran capas ligeras de una materia menos dura que la piedra; y las hendiduras perpendiculares están llenas de arena, cristales, minerales, metales, etc. Estas últimas materias son de formación mas reciente que las capas horizontales en que se encuentran conchas marinas. Las lluvias han separado lentamente las arenas y tierras de la superficie de las montañas, y han dejado á descubierto las piedras y demas materias sólidas, en las cuales se distinguen fácilmente las capas horizontales y las hendiduras perpendiculares: en las llanuras, por el contrario, habiendo las aguas de las lluvias y los rios conducido gran cantidad de tierra, arena, cascajo y otras materias divididas, se han formado de ellas capas de tofo, de piedra blanda y deleznable, de arena y cascajo redondeado, y de tierra mezclada con vegetales, las cuales no contienen conchas marinas; y si algo de ellas contienen, solo son fragmentos desprendidos de las montañas con la tierra y cascajo: pero es preciso distinguir con cuidado estas nuevas capas de las antiguas, en que casi siempre se encuentra gran número de conchas.

enteras, y colocadas en su situación natural:

Si se quiere observar el orden y la distribución interior de las materias en una montaña compuesta, por ejemplo, de piedras ordinarias ó de materias lapídeas calcinables, se encuentra comunmente bajo la tierra vegetal una capa de cascajo, el cual es de la naturaleza y color que domina en aquel terreno, y debajo del cascajo se encuentra piedra. Cuando la montaña está cortada por alguna quebrada ó algun barranco profundo, se echan de ver fácilmente todos los bancos y capas de que se compone: cada capa horizontal está separada por una especie de articulación ó juntura tambien horizontal; y el grueso, así de dichos bancos como de las capas horizontales, aumenta ordinariamente á medida de su profundidad, esto es, de su mayor distancia á la cima de la montaña; reconociéndose tambien que todas estas capas están cortadas verticalmente por unas hendiduras casi perpendiculares. Por lo ordinario, la primera capa que se encuentra debajo del cascajo, y aun la segunda, son no solamente mas delgadas que las de la base de la montaña, sino que tambien están divididas por hendiduras perpendiculares tan frecuentes, que solo pueden sacarse de ellas piedras medianas. Estas hendiduras perpendi-



culares, de que hay tanto número en la superficie, y que son perfectamente parecidas á las grietas ó quebrazas de una tierra que se ha secado, no llegan todas, ni con mucho, hasta el pie de la montaña, pues desaparecen insensiblemente las mas de ellas segun se va bajando, y en la parte inferior solo queda un pequeño número, que corta, aun mas perpendicularmente que en la superficie, los bancos inferiores, los cuales son tambien mas gruesos que los superiores.

Muchas veces estas capas de piedra se estienen, como dejo dicho, muchas leguas sin interrupcion; y en la montaña opuesta, aunque esté separada por una garganta ó valle, se encuentra tambien casi siempre la misma especie de piedra, cuyas capas no desaparecen del todo sino en los parajes en que la montaña baja y queda al nivel de alguna gran llanura. A veces entre la primera capa de tierra vegetal y la de cascajo se halla una de marga, que comunica su color y demas caracteres á las otras dos; y entonces las hendiduras perpendiculares de las canteras que hay debajo, se ven llenas de esta marga, que adquiere allí una dureza casi igual, en apariencia, á la de la piedra, pero que espuesta al aire, se llena de grietas, se ablanda y se pone crasa y manejable.

En el mayor número de canteras los bancos que forman la cúspide ó parte superior del monte son de piedra blanda, y de piedra dura las que forman su base. La primera es ordinariamente blanca, de grano tan fino que apenas se percibe; siendo de advertir que la piedra es mas granujienta y dura cuanto mas se va profundizando, y que la de los bancos mas bajos no solo tiene mas dureza que la de los superiores, sino que tambien es mas apretada, pesada y compacta: su grano es fino y brillante, y muchas veces la piedra es frágil y se rompe tan fácilmente como el pedernal.

El núcleo de una montaña se compone, por consiguiente, de diferentes bancos de piedra, de los cuales los superiores son de piedra tierna, y de piedra dura los inferiores. El núcleo lapidífico es siempre mas ancho en la base y mas angosto en la cima, lo cual puede atribuirse á los diferentes grados de dureza que se encuentran en los bancos de piedra, porque endureciéndose estos segun se alejan de la cumbre de la montaña, puede creerse que las corrientes y demas movimientos de las aguas que han ahondado los valles y dado á los contornos de los montes la figura que tienen, habrán escavado lateralmente las materias de que está compuesta



la montaña, y las habrán degradado tanto mas, cuanto hayan sido mas blandas; de suerte, que siendo mas tiernos los bancos superiores, habrán padecido mayor disminucion en su ancho, y sido mas corroidos lateralmente que los otros. Los bancos siguientes habrán resistido un poco mas, y los de la base, como mas antiguos, mas sólidos y formados de materia mas dura y compacta, se habrán hallado con mayor aptitud que todos los otros para defenderse contra la accion de las causas esternas, siendo poca ó ninguna la disminucion lateral que padecerian con la colision de las aguas. Esta es una de las causas á que puede atribuirse la inclinacion de las montañas, cuya pendiente se habrá ido suavizando segun las tierras y guijos de la cima hayan rodado y sido arrastrados por las aguas de lluvia; y por estas dos razones los cerros y las montañas que solo se componen de piedras calcinables ó de otras materias lapidificas calcinables, nunca tienen tanta pendiente como las montañas compuestas de piedra viva y de grandes masas de pedernal; siendo por lo comun las últimas y muy elevadas cortadas perpendicularmente, porque en ellas así los bancos superiores como los inferiores son de gran dureza, y todos igualmente han resistido á la accion de

las aguas, que solo pudieron gastarlas con uniformidad de arriba abajo, dándolas por consiguiente una inclinacion perpendicular ó próximamente tal.

Cuando sobre ciertos cerros cuya cima es llana y de bastante estension, se encuentra desde luego piedra dura debajo de la capa de tierra vegetal, se notará, si se observan los contornos de dichos cerros, no ser su cima la que lo parece, y que la cumbre del cerro no es mas que continuacion de la inclinacion insensible de algun cerro mas alto; pues atravesando aquel espacio de terreno, se encuentran otras eminencias mayores, cuyos bancos superiores son de piedra blanda, y los inferiores de piedra dura, volviéndose á encontrar sobre el primer cerro la prolongacion de los últimos bancos.

Cuando, por el contrario, se abre una canteira casi en la cima de una montaña, y en terreno que no esté dominado de ninguna altura considerable, no se saca de ella comunmente sino piedra blanda; y es necesario profundizar mucho para hallar la piedra dura, entre cuyos bancos es donde únicamente se encuentran los de mármoles, los cuales son de diversos colores por las tierras metálicas que las aguas de lluvia introducen en los bancos por filtracion, despues



de haberlos separado de los bancos superiores; y puede tenerse por seguro que en todos los países en que hay canteras se encontrarían mármoles si se profundizase hasta llegar á los bancos de piedra dura: *quoto enim loco non suum marmor invenitur?* dice Plinio. En efecto, el mármol es una piedra mas comun de lo que se cree, y no difiere de las demas piedras sino en lo fino del grano, que la hace mas compacta y capaz de buen pulimento: calidad que la es esencial, y de la que tomó su denominacion entre los antiguos.

Las hendiduras perpendiculares de las canteras, y las junturas de los bancos de piedra están con frecuencia llenas é incrustadas de ciertas concreciones que á veces son trasparentes como el cristal y de figura regular, y á veces opacas y terrosas: el agua penetra por las hendiduras perpendiculares y hasta la textura compacta de las piedras; y las porosas se empapan de tanta cantidad de agua, que el hielo las hace henderse y romperse. Las aguas de lluvia, penetrando los bancos de una cantera y durante la mansion que hacen en los de marga, piedra comun y mármol, desprenden las partículas menos tenaces y mas finas, y se cargan de todas las materias que pueden separar ó disolver; y

estas, filtrándose al principio por las hendiduras perpendiculares, se introducen despues en los bancos de piedra, depositan entre las junturas horizontales, no menos que en las hendiduras perpendiculares, las materias que han acarreado, y forman congelaciones diferentes, según las diferentes materias que depositan. Cuando, por ejemplo, los estilicidios de las aguas penetran, ya sea la marga, la creta ó la piedra blanda, la materia que depositan no es otra cosa que una marga muy pura y finísima, que ordinariamente se forma en glóbulos en las hendiduras perpendiculares de los peñascos en forma de sustancia porosa, blanda, muy blanca y ligera por lo comun, á la cual los naturalistas suelen llamar leche de luna, ó tuétano de piedra.

Si los estilicidios del agua impregnada de materia lapidifica se filtran por las junturas horizontales de los bancos de piedra blanda ó de creta, esta materia se pega á la superficie de los trozos de piedra, y forma allí una corteza escamosa, esponjosa, blanca y ligera, que es lo que algunos autores han llamado *agárico vegetal*; pero si la materia de los bancos tiene cierto grado de dureza, esto es, si estos son de piedra dura ordinaria, de piedra á propósito para hacer buena cal, siendo entonces el filtro mas cerrado, el



agua saldrá de él impregnada de una materia lapidífica mas pura, mas homogénea, y cuyas partículas podrán ajustarse con mas exactitud y unirse mas intimamente; y entonces se formarán de ellas congelaciones que tendrán casi la dureza de la piedra y un poco de transparencia, y se encontrarán en estas canteras, sobre la superficie de los trozos, incrustaciones pedregosas dispuestas en ondas que llenan exactamente las junturas horizontales.

En las grutas y concavidades de las peñas, que deben considerarse como receptáculos y desagüaderos de las hendiduras perpendiculares, la diversa direccion de los hilos de agua que acarrear la materia lapidífica da á las concreciones que de ella resultan formas diferentes, que ordinariamente son obeliscos y conos inversos que están asidos á la bóveda, ó bien cilindros huecos y blanquísimos formados por capas casi concéntricas al eje del cilindro; y estas congelaciones bajan á veces hasta la tierra y forman en aquellos lugares subterráneos columnas y otras mil figuras, tan estrañas como los nombres que las pusieron los naturalistas, como son los de *estaláctitas*, *estelegmitas*, *osteocolas*, etc.

Finalmente, cuando estos jugos concretos salen inmediatamente de una materia muy dura,

como de los mármoles y piedras duras, teniendo la materia lapidífica que el agua acarrea, toda la homogeneidad de que es capaz, y habiendo el agua mas bien disuelto, por decirlo así, que separado las pequeñas partes constitutivas, toma por medio de su union una figura constante y regular, formando pilares ó columnas de lados, terminadas por una pirámide triangular, las cuales son transparentes y compuestas de capas oblicuas; y esto es lo que los naturalistas llaman *espato*. Ordinariamente esta materia es trasparente y sin color; pero á veces suele tenerle cuando la piedra dura ó el mármol de que sale contiene partes metálicas. Este espato tiene el grado de dureza de la piedra, se disuelve como ella por los espíritus ácidos, y se calcina al mismo grado de calor; por lo cual no puede dudarse que sea verdadera piedra, pero que ha llegado á hacerse perfectamente homogénea; y tambien pudiera decirse que esta es piedra pura y elemental, y que existe bajo su forma propia y específica.

Sin embargo, la mayor parte de los naturalistas consideran esta materia como sustancia distinta y que existe independientemente de la piedra, siendo su jugo lapidífico ó cristalino el que, segun ellos, liga no solo las partes de la