mismo acontece aunque en contrario, respecto de los negros, en los cuales la absorcion es total.

La atmósfera absorve una parte de los rayos luminosos y refleja los rayos azules que le dan el color azulado que observamos. Cuanto mayor sea la densidad de las capas que atraviesa, los rayos azules desaparecerán y en su lugar se presentarán los rojos; por esta razon cuando el Sol se encuentra cerca del horizonte, atravesando los rayos mayor número de capas, nos parece rojo ó amarillo. A medida que el Sol se eleva sobre el horizonte, la refraccion disminuye y en el zenit llega á ser nula.

Las diferencias de temperatura hacen variar la densidad del aire: el frio lo condensa y el calórico lo dilata. Al condensarse en una region el aire, en la inmediata se hace el vacío: el aire inmediato se precipita al lugar desalojado por el primero, y verificándose esto mismo sucesivamente, se establece el desequilibrio atmosférico que produce el viento. Al dilatarse tiende á ocupar mayor espacio por el aumento de volúmen, y unas moléculas empujan á las otras produciendo el mismo desequilibrio.

Cuanto mayor sea este á consecuencia de la mas elevada ó de la mas baja temperatura en ciertas regiones de la atmósfera, mayor será la fuerza y velocidad de los vientos, los cuales se han clasificado de la manera siguiente:

NOMBRE DE LOS VIENTOS.	VELOCIDADES.	
	Metros por segundo.	Metros por hora.
	m	
Viento poco sensible	0,50	1.800
Viento moderado	2	7.200
Viento fuerte	10	36.000
Viento muy fuerte	20	72.000
Tempestad	22,50	81.000
Fuerte tempestad	27	97.200
Huracan	36	129.600
Huracan que derriba árboles y edificios	45	162.000

LECCION XL.

METEOROS.

Hemos visto que todos los fenómenos notables que se efectuan en la atmósfera son conocidos con el nombre de *meteoros*. Estos son de cuatro especies: los aéreos, los acuosos, los luminosos y los ígneos.

Los vientos constituyen los meteoros aéreos, de los cuales hemos tratado en la leccion anterior.

Los meteoros acuosos son todos aquellos en los que interviene en el agua en sus diversos estados, como el sereno, el rocío, la escarcha, las nieblas, la nieve, las nubes y las lluvias.

Los vapores son las emanaciones gasiformes que se desprenden de diferentes cuerpos, y muy particularmente del agua, de suerte que muy bien podemos decir, para mayor claridad, que la *evaporacion* no es otra cosa que el desprendimiento de un líquido en estado de vapor por la accion del calórico y por la menor presion.

Varias causas aceleran la evaporacion: la mayor extension de la superficie del líquido, la renovacion del aire y la accion directa del Sol, que eleva la temperatura. Veamos como pueden influir en la evaporacion cada una de estas tres circunstancias: 1.ª Si el aire permanece tranquilo, las capas que se hallan en contacto con el líquido se cargan de vapor hasta el punto de que no puedan contener mayor cantidad, en cuyo caso se dice que está *saturado* de vapor, y cesa la evaporacion por la misma presion atmosférica; pero renovándose el aire, las corrientes sucesivas van cargándose de vapor, aumentando y acelerando por consiguiente la evaporacion: 2.ª Cuanto mayor sea la superficie del líquido, mayor será la extension de la capa atmosférica que esté en contacto con él, y en consecuencia mayor será la cantidad evaporada, 3.ª La accion de los rayos del Sol eleva la temperatura, y mucho mas en la época de los equinoccios en que aquellos son mas directos; y por consiguiente, la temperatura elevada, por su tendencia á separar las moléculas de los cuerpos, acelera la evaporacion.

Siendo el vapor menos denso que las primeras capas atmosféricas, se eleva hasta encontrar una capa de igual densidad. Hé aquí explicado un fenómeno físico que á

primera vista nos parece que contraría la fuerza de la gravedad.

Las nubes que vemos flotando en la atmósfera están formadas de los vapores que se deprenden de la superficie de la tierra: las nubes, que convertidas en un conjunto de pequeños glóbulos mas pesados que el aire, descienden y envuelven la superficie de la tierra, forman las nieblas ó brumas.

Si el calórico convierte en vapor el líquido y lo obliga á subir, el frio por el contrario, lo condensa en las altas regiones de la atmósfera y lo hace descender en forma de lluvia, en virtud de la accion de la gravedad.

Las lluvias refrescan y fecundizan la tierra y forman las corrientes de los rios; pero la abundancia de ellas varía en los distintos lugares del globo. En las regiones intertropicales son mas abundantes y empiezan y concluyen en épocas mas ó menos fijas y se llaman temporales, aunque sea mayor el número de dias lluviosos en otros lugares fuera de la zona tórrida.

Segun la forma que las nubes ofrecen y sus efectos, se las ha clasificado en las siguientes especies:

1.° *Stratus*, nubes extendidas en bandas paralelas al horizonte, que se forman generalmente por la mañana y se disipan por la noche.

2.° *Cirrus*, nubes pequeñas semejantes á copos de algodon escarmenado. Estas se forman por el cambio de direccion del aire en las regiones de la atmósfera, y anuncian generalmente el viento y la lluvia.

3.° *Cumulus*, grandes nubes acumuladas de forma redonda, y que por su blancura y brillo parecen montañas de nieve. Las corrientes del aire, elevando los vapores que se condensan por el frio en las altas regiones de la atmósfera forman estas nubes, que aparecen en la mañana y se disipan en la tarde.

4°. *Nimbus* es la nube oscura y tempestuosa que por lo comun se resuelve en forma de lluvia ó de granizo &c.

Otro de los meteoros acuosos muy digno de atencion, es sin duda el *granizo*, de cuya formacion, que se atribuye á la electricidad, nada positivo se sabe. Veremos en la leccion correspondiente la hipótesis admitida acerca de su formacion.

Respecto de la nieve, su formacion proviene de la condensacion del agua por un frio excesivo.

Tales son los principales meteoros acuosos.

Meteoros luminosos.

Los meteoros luminosos se producen por las reflexiones y refracciones de la luz en las gotas de agua, en las nubes y en otras sustancias que flotan en la atmósfera. Son meteoros luminosos el *arco-íris*, las *coronas* y *halos*, *parhelias*, *paraselenes*, *auroras boreales*, &c.

El *arco-íris* se forma por la refraccion de los rayos del Sol en las gotas de agua de las lluvias. Sea ABC (fig. 5) una gota de agua. El rayo solar SA penetra en la gota por el punto A, en donde sufre refraccion y en consecuencia dispersion de los siete colores. En el punto B, una parte del rayo sale de la gota y la otra se refleja en la direccion BC, en el interior de la gota, y del punto C se dirige al ojo del observador. El conjunto de estas refracciones en las gotas de agua forma el *arco-íris*, cuyo centro ocupa el observador: así es que la posicion del *arco-íris* es relativa á la situacion conveniente de aquel.

Las *coronas* son círculos luminosos que muchas veces se observan, y á los cuales sirven de centro el Sol ó la Luna. Este fenómeno se verifica siempre que algunas nubes ligeras, y muy particularmente de la especie *cirrus-cúmulus*, interceptan la luz de aquellos astros. La corona se forma comunmente de círculos concéntricos en los que dominan los colores azul, verde, amarillo y rojo. Este efecto es producido por la difraccion de los rayos luminosos. Prácticamente puede obtenerse un efecto semejante colocando un boton de metal bruñido frente al Sol, de manera que nos refleje su imágen: viendo esta al través de las barbas de una pluma de paloma, los rayos luminosos producen los colores del espectro. Esto es con respecto á la descomposicion de la luz, mas acerca del efecto de las *coronas*, puede obtenerse este observando la luz al través de un vidrio engrasado ó de una gasa.

Muchas veces la sombra de un observador se proyecta en una nube, rodeando su cabeza, como una aureola, círculos luminosos: tales son los fenómenos conocidos con los nombres del *espectro de Broken*, el *apotéosis del viajero*, &c.

Las *parhelias* y *paraselenes* son fenómenos producidos por las mismas causas; las primeras nos producen la ilusion de ver varios soles; las segundas, la existencia de falsas lunas.

La *luz zodiacal*, segun las doctrinas del Sr. Sanchez

Bustamante, es un fenómeno peculiar de la zona tórrida, y consiste en una luz blanquecina, de forma cónica, cuya base corresponde hácia el Sol, é inclinada en la direccion de la eclíptica. Unos la creen parte de la atmósfera solar, otros la miran como resultante de la atraccion lumínica de la tierra hácia el Sol. Este fenómeno es mas notable al fin del invierno y principio de la primavera.

La *aurora boreal*, segun el mismo autor, es una nube oscura y de figura de segmento de círculo, que poco á poco se cubre de una luz blanquecina, y abriéndose luego por la parte interior, presenta varios rayos de luz amarillos, encarnados, verdes y morados, que se aumentan y forman una corona luminosa, la cual se extiende por todo el horizonte hasta la salida del Sol. Se ven siempre hácia los polos, y se ignora la verdadera causa de este hermoso fenómeno, que pocas veces se ha visto en latitudes mas bajas, y rarísimas ocasiones en la zona tórrida. Se las considera como un fenómeno eléctrico.

Meteoros ígneos.

Los meteoros ígneos tienen por causa principal la electricidad y las exhalaciones que en la atmósfera se inflaman. Los fuegos fátuos, las estrellas candentes, el relámpago, la centella, el rayo, la chispa eléctrica, &c., pertenecen á esta clase de meteoros. De ellos iremos tratando sucesivamente.

Meteoros cósmicos.

Llámanse así las piedras meteóricas ó aerolitos que caen á la superficie de la tierra, los globos de fuego ó bólidos que aparecen y desaparecen repentinamente y presentan un diámetro sensible, y las estrellas erráticas ó fugaces que recorren la atmósfera con la mayor violencia dejando tras de sí una huella luminosa.

Los aerólitos son cuerpos meteóricos compuestos de sustancias conocidas en nuestro globo, como son: el oxígeno, el azufre, fósforo, carbono, silicium, nickel, &c., pero constituyendo sus principales elementos el fierro, las piritas magnéticas y nickel.

La caida de estos cuerpos va acompañada de explosion y fuertes detonaciones, y se ha observado que su temperatura al caer es muy elevada.

Los bólidos son globos de fuego que aparecen y desaparecen súbitamente alumbrando el horizonte con una

luz semejante á la de la luna, pero dejando tras de sí una huella vaporosa y fosforescente. Muchas veces se fraccionan y cada fraccion continúa su camino, y se extingue prontamente.

Diversas son las hipótesis que se han admitido respecto del orígen de los aerólitos: unos creen que son fragmentos lanzados por los volcanes de la tierra, y otros por los de la luna; mas esta última es inadmisible si se considera que desprendidos esos cuerpos de las montañas de la luna serian de nuevo atraidos por ella en virtud de la ley de la gravedad; otros atribuyen su formacion á un gran número de materias metálicas en estado gaseoso que se elevan en la atmósfera, y que solidificándose, forman por la accion eléctrica esas grandes masas; en fin, la teoría generalmente admitida es la de que los aerólitos no son otra cosa que las *estrellas erráticas* que se ven caer en gran número sobre la superficie de la tierra, en las noches serenas. Se ha observado que la caida de las estrellas en mayor número, se verifica anualmente del 9 al 14 de Agosto, y del 9 al 14 de Noviembre, Para explicar esta circunstancia se cree en la existencia de una zona meteórica á la cual se acerca la tierra en su movimiento de traslacion, atrayendo á esos pequeños cuerpos en virtud de la gravedad.

LECCION XLI.

DE LOS CLIMAS.

En la primera parte de esta obra hemos tratado de los climas cosmográficos que constituyen la escala de la duracion progresiva de los dias, que va en aumento desde el ecuador al polo; tiempo es ya de tratar de los climas atmosféricos ó físicos que dependen de la temperatura, de la sequedad ó de la humedad y de otras circunstancias locales de los diferentes lugares de la tierra.

La temperatura se mide segun hemos ya podido observar por grados, sirviéndose del termómetro; por consiguiente, al enunciarla debe decirse temperatura elevada ó baja y no temperatura caliente ó fria, como muchos dicen impropiamente. El clima sí puede llamarse seco, húmedo, sano, benigno, frio, &c.

La division de la superficie terrestre en cinco zonas, una *tórrida ó caliente*, dos *templadas* y dos *frias*, da la debida distribucion en general del agente calórico á consecuencia de la menor ó mayor oblicuidad de los rayos solares; mas no todos los puntos situados en una misma latitud gozan del mismo clima físico, porque simultáneamente hay otras causas que destruyen la regla general, y son: 1.ª los *vientos reinantes;* 2.ª la escasez ó abundancia de las lluvias; 3.ª, la cercanía del mar y de los lagos; 4.ª; la naturaleza y el color del terreno; 5.ª, la exposicion, 6.ª, la altura sobre el nivel del mar, &c.

En efecto, estas circunstancias deben alterar de una manera sensible el clima físico. Si los vientos reinantes provienen de regiones calientes ó frias, elevan ó bajan la temperatura; las lluvias refrescan los terrenos y el mar envia á los lugares de sus cercanías brisas que los refrescan igualmente. Si el terreno es mas ó menos árido, descubierto, oscuro, poroso, &c., absorve los rayos del Sol; si la tierra es compacta, blanca y cubierta de bosques, permanece fria; la *exposicion*, es decir la posicion topográfica de un lugar, puede ponerlo al abrigo de los vientos reinantes, y modificar el clima físico que por razon de su latitud le correspondiera.

En la naturaleza todo tiende al equilibrio. Un cuerpo frio puesto al contacto de otro cuya temperatura es mas elevada, roba calórico hasta que ambos se encuentran á igual temperatura.

La superficie terrestre absorve unos rayos luminosos y caloríficos del Sol y refleja otros. La oblicuidad de los rayos solares en la época de los equinoccios es menor, de lo que resulta mayor grado de calórico en la superficie de la tierra: por otra parte, siendo en la misma época los dias mayores que las noches, la tierra se encuentra por mas tiempo expuesta á los rayos del Sol, que elevan su temperatura; siendo las noches cortas, la tierra está menos sujeta al enfriamiento. Estas causas contribuyen al cambio de las estaciones.

Como la atmósfera sirve principalmente de medio de trasmision á los rayos del Sol, no conserva todo el calórico y este viene á producir su efecto en la superficie de la tierra. La elevacion de temperatura de la atmósfera influye poderosamente, por su contacto, en la que se observa en los terrenos. La capa inmediata á la superficie recibe el calórico que trasmite á la siguiente, esta á la tercera, y así sucesivamente, pero debilitándose cada vez

mas. Fácilmente se comprenderá la razon por qué las altas regiones de la atmósfera son excesivamente frias.

Por eso vemos que las altas montañas que elevan sus cumbres á las regiones superiores de la atmósfera las tienen cubiertas de nieves perpetuas, cuyo límite seria igual en todas las latitudes, si solamente influyera en la temperatura la circunstancia que acabamos de exponer. Mas no siendo así, y uniéndose á esta circunstancia la diminucion gradual de la temperatura á medida que es mayor la latitud, á causa de la oblicuidad del eje terrestre, resulta que el límite de las nieves perpétuas se hallará sucesivamente á menos altura hácia los polos, de tal manera que tendrá su máximo en el ecuador y será nula en las regiones polares. (Véase la fig. 2.ª, lám. VI.)

Cuando el cielo está cubierto de nubes, impiden estas la propagacion del calórico mas allá de su altura reflejando los rayos caloríficos que devuelven á la tierra, de donde se han desprendido. En este caso el enfriamiento es menor.

En las noches cuyo cielo está despejado y diáfano, la ausencia de los rayos del Sol por una parte, y por otra el desprendimiento del calórico terrestre que sin obstáculo se propaga en la atmósfera para restablecer el equilibrio de que antes hablamos, producen mayor enfriamiento en la superficie terrestre. Tal modificacion ó estado particular se conoce con el nombre de *radiacion nocturna*.

La elevacion de la temperatura en las primeras capas de la atmósfera y tambien la presencia del gas carbónico en cantidad notable, determina un fenómeno curioso, al que se da el nombre de *espejismo*, porque nos hace ver en las llanuras, y muy particularmente en las áridas y arenosas, objetos invertidos en la superficie de la tierra, como si esta fuese un mar ó un inmenso lago. Este fenómeno es sorprendente en nuestra gruta de Cacahuamilpa, y se observa siempre que está alumbrada por los rayos del Sol, lo que comunmente se efectúa de medio dia en adelante.

La desviacion que sufren los rayos del Sol, nos causa la ilusion de verle sobre el horizonte antes de que haya traspasado este gran círculo, es decir, que nos ilumine antes que se encuentre en disposicion de enviarnos directamente sus rayos. Este fenómeno es la causa de los crepúsculos.

Sea el punto de observacion A (fig. 6) S la posicion del Sol: al llegar el rayo luminoso á la capa superior at-

mosférica sufre una pequeña desviacion, que progresivamente va en aumento á medida que penetra en las capas mas densas y próximas á la superficie de la tierra; el observador verá el Sol en S' en la direccion que determina la prolongacion de los rayos luminosos que llegan á su vista.

LECCION XLII.

FLUIDO ELÉCTRICO.

La electricidad, uno de los agentes físicos más poderosos, manifiesta su existenca por conmociones violentas, efectos luminosos, atracciones y repulsiones, y por otros muchos fenómenos. La frotacion, la presion, el calórico y otras circunstancias desarrollan la electricidad.

Esta puede considerarse en *reposo* ó en *movimiento*. La primera se desarrolla particularmente por la frotacion y produce la *chispa* eléctrica; tiene la propiedad de la atraccion y se llama *electricidad estática;* la segunda se desarrolla por acciones químicas y atraviesa los cuerpos en forma de corriente, con una velocidad increible: á esta se ha llamado electricidad *dinámica*. Frotando el ámbar, por ejemplo, tenemos el caso de la electricidad estática y aquel obtiene la propiedad de atraer los cuerpos. Desarrollando la electricidad por medio de procedimientos químicos se manifiesta la corriente como se observa en el telégrafo, en el cual tenemos el ejemplo de la dinámica.

En la electricidad estática ó en reposo se advierte que no es idéntica la que se desarrolla en dos cuerpos distintos: el vidrio y la resina por ejemplo, frotándose con un pedazo de paño adquieren propiedades contrarias, puesto que si un cuerpo es atraido por la resina es rechazado por el vidrio y viceversa.

Para explicar estos dos efectos contrarios, se ha admitido la hipótesis de dos fluidos eléctricos obrando cada uno por repulsion sobre él mismo y por atraccion sobre el otro. Al primero se le llama fluido vítreo ó *positivo* y al segundo resinoso ó *negativo*, y se indican en la física con los signos + y —

De los efectos contrarios que se manifiestan en los cuerpos electrizados, se ha deducido la regla general:

Dos cuerpos cargados de electricidad del mismo nombre se rechazan, y dos cuerpos de electricidades contrarias se atraen.

El nombre de la electricidad que se desarrolla en un cuerpo por la frotacion depende de la naturaleza de este; mas no siendo el objeto de un tratado elemental de Geografía extendernos á estudios mas serios, nos limitaremos á las nociones indispensables á nuestro intento.

Segun la opinion del físico inglés Symer, los dos fluidos eléctricos existen combinados en todos los cuerpos, formando lo que se llama el *fluido neutro ó fluido natural*. Diferentes causas y sobre todo la frotacion y los procedimientos químicos las separan patentizando su existencia; pero su tendencia á reunirse de nuevo es lo que produce el fenómeno que á continuacion vamos á explicar.

Dos cuerpos cargados de electricidades contrarias, producen la *chispa eléctrica*. Si ambos se encuentran separados no la producen, porque la masa de aire que entre ambos existe, les opone una resistencia que impide la reunion y combinacion de los dos fluidos para volver á su estado *neutro;* mas si los cuerpos se acercan, la electricidad vence la resistencia del aire y se escapa de aquellos produciendo la chispa eléctrica.

Las nubes, que segun hemos manifestado no son otra cosa que los vapores desprendidos de la tierra, y condensados en las altas regiones de la atmósfera, se hallan cargadas de electricidad positiva. Con respecto á las nubes cargadas de electricidad negativa, se creen formadas de las nieblas que por su contacto con la tierra se han cargado del fluido negativo.

Uno de los fenómenos mas notables es sin duda el de la formacion del granizo, del cual, aunque ninguna teoría satisfactoria nos hayan dado los sábios, sin embargo, bien merece citarse no solamente como ingeniosa, sino como probable la teoría deducida de los trabajos de los ilustres Volta, Pelletier y otros. Se cree generalmente que por la accion recíproca de dos nubes sobrepuestas, se envían mútuamente copos de nieve, que engrosados sucesivamente, ceden á la accion de la gravedad y caen al suelo, venciendo las fuerzas atractivas y repulsivas de las nubes. Este continuo movimiento del granizo al ser atraido y rechazado alternativamente por las nubes, produce, sin duda alguna, ese ruido que precede á su caida, y que se asemeja al que producen en los pavimentos los carruajes.

El *rayo* es la descarga eléctrica que se produce entre una nube tempestuosa y el suelo, que por influencia de la misma nube se carga de la electridad contraria. En el momento en que el aire no puede impedir la accion de ambas electricidades para reunirse, el *rayo* estalla produciendo un gran estruendo y una luz sumamente viva y violenta. El trueno y la luz son simultáneos; mas el primero se escucha algunos segundos despues de haber visto la luz, lo cual proviene de que el sonido recorre poco mas ó menos 337 metros por segundo, mientras que la luz es instantánea al propagarse de la nube al ojo, puesto que camina con una velocidad de 77,000 leguas por segundo.

El relámpago es una chispa eléctrica acompañada del trueno, que se produce entre las nubes tempestuosas. Segun M. Arago, distínguense tres clases de relámpagos: 1º los que cruzan serpenteando por la atmósfera y que muchas veces se bifurcan en su extremidad. Comprimida la atmósfera por una fuerte descarga eléctrica, obliga al relámpago á dirigirse por las partes de ella menos resistentes, y de esa desviacion proviene la marcha en zig-zag. 2ª Los relámpagos difusos, que son los mas frecuentes durante una tormenta, cuya luz se difunde é ilumina el contorno de las nubes. 3.ª Los relámpagos esféricos ó globos de fuego, que se mueven lentamente al dirigirse de la tierra, receptáculo general de la electricidad, y son visibles muchas veces durante algunos segundos.

Frecuentemente se observan relámpagos que iluminan el horizonte sin ser acompañados del trueno y que vulgarmente se les llama *relámpagos de calor*, creyéndolos diferentes de los demas. La verdadera causa de este fenómeno consiste en que la atmósfera nos refleja los relámpagos de una tormenta lejana.

El *fuego de San Telmo* es una llama que aparece en las extremidades de los mástiles, de las cruces de los campanarios, de los pararayos, &c., fenómeno que consiste en que por esas puntas metálicas se escapa y se inflama la electricidad del nombre contrario de la de una nube tempestuosa que se acerca.

No todos los cuerpos son igualmente conductores de la electricidad. Los metales, el agua, el cuerpo humano, los vegetales, todos los cuerpos húmedos, el aire cargado de vapor de agua, son *buenos conductores*, es decir, cuerpos en los cuales la electricidad se propaga de uno á otro

extremo; los malos conductores, ó en los cuales la electricidad no se propaga sino que se acumula en determinados lugares del cuerpo, son el azufre, el lacre, la resina, el vidrio, la porcelana, la seda, las piedras preciosas, el aceite, &c.

Por esta razon el alambre del telégrafo, se envuelve en seda ó lacre y se aisla por medio de tubos de porcelana ó vidrio, á fin de impedir el desperdicio de la electricidad en la atmósfera.

La interposicion de las capas atmosféricas, segun se ha dicho, entre los cuerpos electrizados, es un obstáculo para la descarga eléctrica, porque impide su *recomposicion*. Por esta razon la descarga se opera sobre las copas de los árboles y la cima de los edificios elevados, que son buenos conductores. Peligroso es, por tanto, guarecerse debajo de los árboles, así como tambien correr á caballo en el campo y tocar las campanas durante la tempestad, pues agitándose el aire entra en vibracion, facilitando con ello la descarga eléctrica.

La ciencia moderna, que admite el principio de la unidad de las fuerzas físicas, atribuye todos los fenómenos físicos á una sola causa, á un solo fluido, el éter, eminentemente elástico y que se halla esparcido en todo el universo, segun se ha manifestado en la primera parte de esta obra.

Los movimientos vibratorios del éter determinan el calórico y la luz; su condensacion ó tension en la superficie de los cuerpos, la electricidad.

LECCION XLIII.

VOLCANES.

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Apdo. 1625 MONTERREY, MEXICO

Muy difícil es dar la verdadera explicacion de los terribles y desastrosos efectos volcánicos, pues la ciencia aun no ha llegado á descubrir la causa que satisfaga plenamente. El fuego central de la tierra, ya se considere como resto del antiguo vulcanismo terrestre, que mantiene en el estado fluido las sustancias, ó bien como un efecto de las combustiones producidas por los gases, las reacciones químicas, la electricidad, &c., es indudablemente la causa de esas violentas explosiones que rom-

piendo la dura corteza de la tierra dan salida á materias incandescentes, gases, escorias, cenizas, lavas, &c., y cuya *erupcion* persiste por mas ó menos tiempo, ó bien se suspende y reaparece en períodos mas ó menos largos.

Las montañas volcánicas arrojan esos productos volcánicos por una abertura que se llama *cráter*. A esas montañas se les ha dado el nombre impropio de *volcanes*, nombre que mas bien conviene á toda erupcion natural de sustancias incandescentes que provienen del centro de nuestro globo y no á las eminencias por donde aquella se verifica; mas por ahora admitiremos esta significacion, y la distincion comun de volcanes en actividad y volcanes en reposo ó apagados.

No todos los volcanes vomitan las mismas sustancias, y de esta circunstancia depende la acertada clasificacion que de aquellos hace Mr. Boubée en su curso de *Geología* agrícola, y son los siguientes:

1º *Volcanes de lava.* Son los que ademas de la erupcion de escorias, ceniza, arena y piedras no fundidas, arrojan agua hirviendo y desprenden gases sulfurosos, betuminosos, amoniacales y otros muchos. Al ser lanzadas las escorias y las cenizas se acumulan en torno de la boca del volcan, formando el *cráter*, mas ó menos regular y elevado,

2º *Volcanes de fuego.* Son los que vomitan llamas, escorias, vapores amoniacales, sulfurosos, betuminosos, y gases. Muy parecidos en todo á los de lava, presentan como aquellos el mismo cráter, de manera que verdaderamente solo difieren en que estos no arrojan lava.

3º *Volcanes de cieno.* No lanzan llamas, ni cenizas, ni materias fundidas, y sí solo cieno, agua frecuentemente salada ó bien ácida, materias sulfurosas y betuminosas y gases. El cieno se deposita al rededor de la boca formando el cráter.

4º *Volcanes de betun.* Constituyen estos volcanes las fuentes de petróleo, los criaderos de asfalto, los cuales arrojan igualmente agua caliente, ácida ó salada, y diversos gases. Estos volcanes no forman cráter.

5º *Volcanes de azufre.* Estos solamente ofrecen aguas termales, pero cargadas de azufre, vapores azufrosos y diversos gases, y tampoco forman cráter.

6º *Volcanes de agua.* Están formados por aguas termales que brotan mas ó menos cargadas de sustancias minerales y de diversos gases. Muchas veces las sustancias minerales incrustándose se depositan formando

una especie de cráter, pero generalmente siguiendo su curso esas aguas por debajo del suelo ó entre rocas, depositan diversas sustancias minerales ó amorfas y que se llaman *concreciones, estalagmitas y estalactitas.* [1]

7º *Volcanes de aire.* El carácter de estos volcanes es muy marcado: lo constituye únicamente el desprendimiento de los gases carbónico, hidrógeno sulfurado, carbonado y otros que provienen del interior de nuestro globo, y cuyo desprendimiento se efectúa por las grietas de la tierra, persistente unas veces y otras intermitente. Aun cuando los pantanos desprenden gases semejantes, no deben reputarse como volcanes de aire, puesto que la causa no es la misma.

A los volcanes de fuego se les da el nombre de *ignívomos*, así como á los de cieno, *terrívomos*.

Los materiales derretidos que forman la lava, lanzados de las entrañas de la tierra, corren á veces serpenteando como rios de fuego por las vertientes de la montaña y se detienen escalonándose á medida que el frio los endurece.

Una explosion volcánica se anuncia por ciertas señales precursoras, como fuertes terremotos que se hacen extensivos á muy distintas comarcas, y truenos prolongados en el centro de la tierra.

Los terribles efectos de los terremotos, de los cuales ningun país del globo se halla exento, son desastrosos; destruyen poblaciones enteras, abren enormes grietas en el suelo por las que se exhalan vapores mefíticos, producen levantamientos y hundimientos de los terrenos, sepultan en el fondo de los mares las embarcaciones, producen el desbordamiento de los rios, y en fin, traen consigo las mayores calamidades que pueden imaginarse.

Si esos movimientos se efectuan verticalmente, se llaman de trepidacion, y si horizontalmente de oscilacion. En el primer caso el terreno se hunde y se levanta alternativamente, y en el segundo, se mece formando ondulaciones; y en fin, otras veces las pesadas masas de las rocas y de las tierras se mueven *circularmente*.

Los terremotos, segun hemos indicado, son evidentes señales precursoras de las erupciones volcánicas; mas

1 Especie de concrecion ó cristalizacion; cada uno de los conos ó racimos de sustancia mineral que, por la infiltracion y evaporacion de las aguas que los contienen, quedan colgados del techo de las grutas ó cavernas. Cuando se forman en el suelo reciben la denominacion de *estalagmitas*.