

todo esto sucede segun las observaciones de Mr. Decandolle.

Los bellos descubrimientos de Herschell han aclarado mucho estas cuestiones delicadas: este sabio fisico ha probado que, entre los rayos que componen el manojo lumínico, los hay que poseen casi esclusivamente la propiedad de ser luminosos, y otros la de producir calor: Wollaston y Ritter han añadido á estos hechos importantes, que ecsistia una tercera especie de rayos que parecian destinados á obrar sobre los cuerpos como unos agentes quimicos muy poderosos.

Cuando hay un pleno convencimiento de la influencia, tan poderosa, que egerce la atmósfera sobre la vegetacion, y de su accion sobre las principales operaciones que se ejecutan en la economia rural, cuales son, las fermentaciones, la preparacion de muchos productos, y la descomposicion de algunas sustancias para aplicarlas á algunos usos particulares, es de admirar que en ninguna parte, se encuentren los instrumentos muy sencillos, y poco costosos, que sirven para hacer conocer, à cada momento, el estado de la atmósfera y anunciar sus variaciones.

No es mi animo proponer instrumentos delicados y de complicacion; pero sí quisiera que se hallase en todas partes un higrómetro para conocer el grado de humedad del aire atmosférico; un termómetro para apreciar la temperatura; y un barómetro para determinar la presión de la atmósfera: este último instrumento seria muy precioso, particularmente para poder anunciar las mudanzas del tiempo; la elevacion del mercurio anuncia, bastante generalmente, el retorno de la sequedad; y, cuando baja, indica la lluvia y las tempestades; estas variaciones del barómetro pueden ser consideradas como indicios; pero estos indicios son seguramente mucho mas fijos que los que la gente del campo deduce de las fases de la luna. (32)

NOTAS

DEL CAPITULO PRIMERO.

(1) Se llama *atmósfera* la porcion del vacío que rodea el globo de la tierra, la cual está ocupada por el aire atmosférico hasta la altura de unas diez y seis leguas; este aire es elastico, compresible, invisible, pesado, insípido, é inodoro: se dice que es insípido é inodoro, porque no le percibimos sabor ni olor, pero podra ser que no sea así, y que la causa de no distinguirle estas dos cualidades sea el haber nacido en su atmósfera y la costumbre que desde entonces hemos contraido de vivir en él; es ademas este aire el que mantiene la vida de todos los seres animados los que no podrian ecsistir sin él: se compone de los gases oxígeno, azoe, y acido carbonico, en las proporciones de veinte y una partes sobre ciento de oxígeno, y de setenta y nueve de azoe, en las que se halla comprendida una corta porcion de acido carbonico; ademas se hallan constantemente en suspension en el aire atmosférico varias materias estrañas procedentes de las emanaciones terrestres, y de los vapores acuosos, todo lo que forma los meteoros tan precisos para la vegetacion pues que sin ellos no se podria efectuar, y todo desapareceria muy pronto de la tierra.

(2) Llámase *fluido ponderable* todo aquel fluido que tiene peso, como el mismo aire atmosférico, los gases que lo componen, los vapores acuosos que este aire tiene siempre en disolucion, y cuantos fluidos puede producir la naturaleza, á escepcion de los cuatro fluidos imponderables conocidos, que son el calorico, el lumínico, el electrico, y el magnetico.

(3) Cuando en los abonos entra alguna sustancia animal, ó vegeto-animal, el azoe forma parte de los principios constituyentes de ellos; mas no de otra suerte, respecto de que los vegetales en general no lo contienen, siendo sus principios mediatos oxígeno, hidrógeno, y carbono.

(4) Se entiende en las plantas vegeto-animales, como son el trigo, el centeno, la cebada, y otros cereales, las adormideras, los hongos, los guisantes, las habas, y otras plantas leguminosas, &c.; estas además de los principios mediatos oxígeno, hidrógeno, y carbono, tienen también el azoe, y de consiguiente no difieren en su composición de las sustancias animales.

(5) La respiración es el acto por el cual todo animal mantiene su existencia: en este acto se debe distinguir la inspiración, y la espiración; por la primera se introduce en los pulmones el aire atmosférico, que es el que sirve para poder vivir, y por la espiración se devuelve á la atmósfera el gas procedente de la descomposición, y que no debe ejercer función alguna en los cuerpos. Luego que el aire atmosférico entra en los pulmones se descompone; parte de su oxígeno se combina con la sangre, según algunos autores, y según otros con el hidrógeno que se desprende de la sangre para formar agua, y la otra parte se une con el carbono de la sangre y produce gas ácido carbónico que es el que espiramos; el calorico del gas oxígeno se divide; parte sirve para dar la fluidez aeriforme al ácido carbónico, y parte para mantener la sangre con la liquidez y el calor que convienen; en cuanto al gas azoe, es igualmente espirado. Para prueba de que los animales espiran ácido carbónico, recíbese el producto de su espiración en agua de cal, en tintura de girasol, ó en un alcali, y se verá que el agua de cal se enturbia, que la tintura de girasol enrogece, y que en el alcali se produce efervescencia.

(6) El azoe es uno de los cuerpos simples no metálicos; existe al estado sólido en todas las sustancias animales, y en muchos vegetales á los que se ha dado por esta razón la

denominación de vegeto-animales, y al estado gaseoso concurre en la atmósfera de la que forma parte; siendo puro, es siempre un gas sin color, sin olor, y sin sabor: es transparente, y de una gravedad específica menor que la del aire atmosférico; este gas es insoluble en el agua, impropio para la respiración y la combustión; si se sumerge en su atmósfera una vela encendida, se apaga al momento, y si un animal cualquiera, lo mata bien pronto. Se puede obtener por distintos procedimientos; tratando la carne muscular fresca por el ácido nítrico debilitado; ó, lo que es más sencillo, encerrando una porción de aire atmosférico en una campana en la que se introduce una vela encendida que se deja hasta que se apague, lo que será prueba de haberse consumido el oxígeno; se lava bien el residuo con agua de cal para absorber el ácido carbónico, y el gas azoe quedará puro.

(7) El oxígeno es un cuerpo simple no metálico el más esparcido en la naturaleza; al estado sólido se encuentra en todas las sustancias animales y vegetales, y en muchos productos minerales; el agua, y todos los ácidos, oxácidos, son formados por este cuerpo que es uno de sus principios; al estado de gas existe en el aire atmosférico, del que forma parte, en el gas ácido carbónico, en el gas ácido sulfuroso y otros; es bajo esta forma, y no de otra, que se ha podido obtener puro hasta ahora. Este gas es transparente, sin color, olor, ni sabor; de una gravedad específica mayor que la del aire atmosférico; alimenta la combustión en términos que, sumergiendo en su atmósfera un cuerpo cualquiera que tenga algunos puntos en ignición, se le ve arder con prontitud, y producir una llama muy viva; esta propiedad le hizo mirar como el único principio propio para la combustión, y dar el nombre de comburente, pero parece que esta distinción no debiera ya subsistir desde que se ha visto que, sumergiendo en una atmósfera de cloro puro arsenico pulverizado, fósforo, ó antimonio así mismo pulverizado, se producen los mismos fenómenos de com-

bustion: el gas oxígeno es el único propio para la respiración y sin él no podríamos existir, pero, puro, nos sería perjudicial puesto que aceleraría mucho nuestra vida, aunque viviésemos con más vigor y robustez, y nos la reduciría á poco tiempo. Este gas es insoluble, ó muy poco soluble, en el agua, y se puede obtener por varios procedimientos, siendo el más sencillo y el más fácil, tratando el peróxido de manganeso por el ácido sulfúrico debilitado.

(8) Sin oxígeno no puede haber combustión; esto se prueba por la imposibilidad, según la experiencia lo ha probado, de poderla producir en el vacío; luego para este efecto se necesita la presencia del aire atmosférico, ó de algún otro compuesto que contenga oxígeno. Otra prueba de esta verdad es que todo cuerpo por la combustión aumenta de peso, lo que se verifica en los óxidos metálicos, que no son otra cosa que metales quemados, y en otros cuerpos; lo que manifiesta la absorción del oxígeno pues que el aumento de peso no puede tener otro origen, y de consiguiente que los tales cuerpos han necesitado del oxígeno para quemarse.

(9) Los agentes que concurren á la descomposición de las sustancias animales, vegetales, y minerales son, el aire, el agua, y el calor; de estos tres cuerpos, los dos primeros tienen por uno de sus principios constituyentes el oxígeno, y el calor no obra sino combinándose con este gas; luego es visto que, es en virtud de la acción y de la concurrencia del oxígeno, que las descomposiciones se operan.

(10) Se entiende por *ácidos* aquellos cuerpos que están compuestos de oxígeno, ó hidrógeno, y de una base ó radical, formada por un combustible simple ó compuesto; que tienen el sabor agrio, que enrojecen la tintura de girasol, y que producen efervescencia con los carbonatos; los que son formados por el oxígeno se llaman oxácidos, é hidrácidos los producidos por el hidrógeno; los ácidos son sólidos, líquidos, ó gaseosos; se unen con las bases salificables y forman sales:

se les distingue en minerales, vegetales, y animales.

(11) El *carbón* es un cuerpo simple no metálico, muy esparcido en la naturaleza; el diamante lo contiene al estado de pureza, y se encuentra en todas las sustancias vegetales y animales, en el carbón común &c.; en combinación con otros principios; unido al oxígeno forma el gas ácido carbónico que es el estado en que existe en la atmósfera en muy corta porción, y en el que lo espiramos.

(12) El *azufre*, cuerpo simple no metálico, es una sustancia que abunda mucho en la naturaleza; se le encuentra al estado nativo, principalmente en las inmediaciones de los volcanes, y en combinación con metales, como son las piritas de hierro, de cobre &c. El azufre es sólido, de un color amarillo, insípido, y sin olor; es duro, pero frágil; de modo que se quebranta fácilmente; por el frote da *electricidad resinosa ó negativa*: el azufre entra en la composición de la pólvora, y unido al oxígeno produce el ácido sulfúrico (aceite de vitriolo): el procedimiento para la fabricación de este ácido es como sigue: se toma ocho partes de azufre y una de salitre (nitrato de potasa); se les hace experimentar la combustión; los gases que resultan son introducidos en una cámara de madera toda forrada, en su interior, de plomo; esta cámara está llena de aire atmosférico y tiene en el fondo una porción de agua; los gases que entran en esta cámara producidos por la combustión del azufre y del salitre se condensan, y se precipitan en el agua; cuando esta se halla bastante impregnada y que marca 40° en el areómetro de Beaume se extrae de la cámara por medio de una llave y se introduce en calderas en las que se hace evaporar hasta que marque unos 55°, entonces se pasa de las calderas á retortas en donde se continua la concentración hasta que llegue á los 66° que es la graduación que tiene en el comercio.

(13) El *fosforo*, cuerpo simple no metálico, es sólido, más ó menos transparente, sin color, flexible, y bastante blando

para poder ser cortado con un cuchillo; al menor frote se inflama, por cuya razon, cuando se corta, debe hacerse debajo del agua; se debe conservar en este liquido porque, estando en contacto con el aire atmosférico, se evapora, y se consume; no es soluble en el agua pero sí en los aceites esenciales y en el alcohol; se extrae de los huesos de los animales, compuestos de fosfato de cal, los que se hacen calcinar, se reducen á polvo, y se tratan en seguida por el acido sulfurico: el fosforo con el oxigeno forma el acido fosforico: se usa del fosforo para hacer la analisis del aire atmosférico, y para los eslabones fosforicos.

(14) El gas *hidrogeno* es un cuerpo simple, sin color, sin olor, y sin sabor; es unas catorce veces mas ligero que el aire atmosférico; es insoluble en el agua; no es propio para la combustion ni para la respiracion; si se aproxima una vela encendida de la boca de una campana llena de gas hidrogeno, este se inflama y la llama penetra en lo interior de la campana; pero este fenomeno sucede por hallarse el hidrogeno, en el momento de inflamarse, en contacto con el aire atmosférico, lo que no sucederia sin esta circunstancia: si se llena una botella de aire atmosférico y de hidrogeno en la proporcion de un tercio de este ultimo y dos tercios del primero y se presenta á la embocadura una vela encendida, se producirá inflamacion y una detonacion tan violenta que se romperá la botella sino es muy fuerte, y habra formacion de agua; el mismo fenomeno sucederá si la mezcla de los gases se compone de un tercio de oxigeno y dos tercios de hidrogeno; esto ha dado lugar á la invencion de las *pistolas de volta* de que se usa en los esperimentos electricos, las que se llenan de la mezcla de estos gases que se inflaman por medio de la chispa electrica, asi como, la gravedad especifica del hidrogeno, tan inferior á la del aire atmosférico, hace que lo empleen para llenar los globos aerostaticos: este gas sirve, para hacer la analisis del aire atmosférico, la que se hace en un instrumento

llamado *eudiometro de volta*; para llenar los globos aerostaticos como queda dicho; para procurarse luz á cualquiera hora de la noche, para cuyo efecto sirve la lampara *hidro-neumatica* en la que se introduce zinc y acido sulfurico debilitado, con cuya mezcla se produce el gas hidrogeno, y cuando se quiere luz se abre la llave, y saliendo por ella este gas encuentra con la esponja de platino á la que enciende, y se produce llama.

(15) Se llaman *elementos ó principios* los cuerpos simples que no encierran mas que una materia, y de consiguiente que no pueden ser descompuestos: la quimica reconoce hasta cincuenta y dos elementos de los que forman la mayor parte los metales; pero, si bien se considera, no hay cuerpo alguno simple en la naturaleza, porque, conteniendo todos calorico, resulta que se hallan en combinacion con este fluido y por lo mismo que son compuestos; la quimica ha prescindido hasta aqui de este fluido imponderable, y en su consecuencia han sido mirados los tales cuerpos como elementares.

(16) El *acido carbonico* abunda mucho en la naturaleza; al estado de gas forma una corta parte del aire atmosférico, y es espirado por todos los animales; al estado liquido se le encuentra en muchas aguas minerales, y ademas entra en muchas sustancias solidas, con particularidad en los carbonatos, &c. Al estado de gas, que es unicamente como el arte lo puede producir, es un cuerpo compuesto de oxigeno y de carbono; es elástico, transparente, y soluble en el agua; no tiene color, pero si un sabor un poco agrio, y enrogece la tintura de girasol; apaga los cuerpos inflamados, y es impropio para la respiracion en terminos que un animal, sumergido en su atmósfera, pereceria bien pronto; es mas pesado que el aire atmosférico, y se obtiene tratando el marmol (carbonato de cal) pulverizado, por el acido hidroclico debilitado, ó tratando la creta (carbonato de cal) por el acido sulfurico debilitado, y elevando la temperatura; en el primer caso se forma un hidro-clorato de cal, y en el segundo un sulfato de cal, que

quedan en la vasija, y en ambos se desprende el gas acido carbonico.

(17) El agua (*oxido de hidrogeno*) es un compuesto de oxido y de hidrogeno en las proporciones poco mas ó menos de ochenta y cinco partes del primero, y de quince del segundo; está sumamente esparcida en la naturaleza, y ecsiste bajo cuatro formas distintas, cuales son, de yelo, de liquidez, de vapor, y en combinacion quimica con los demas cuerpos.

El agua al estado de yelo se encuentra constantemente en las montañas elevadas, y en los polos; en este estado contiene menos calorico que en los demas, pues, cuando deja la liquidez para pasar á ser solida, se desprende parte de su calorico que cede á los cuerpos inmediatos, y en este acto se produce calor en el aire que la rodea; el yelo es mas ligero que el agua liquida y asi es que sobrenada en ella, pero ocupa mas volumen, lo que debe ser sin duda el efecto de la disposicion en que se van colocando las moleculas en el acto de la congelacion.

El agua, para pasar del estado solido al de liquido, toma de los cuerpos que la rodean igual porcion de calorico que la que les cedió para congelarse, y se produce entonces frio; el agua en este estado cubre una gran parte de la superficie de la tierra; forma los mares, los rios, &c., pero jamas se encuentra en estado de pureza, y sí conteniendo materias extrañas.

El agua necesita un aumento de calorico para reducirse á vapor en cuyo estado ocupa una parte de la atmósfera.

Al estado de combinacion quimica se halla en muchos cuerpos, formando una parte principal de su sustancia pero entonces está en un estado de condensacion tal que no da señal de su ecsistencia; estos cuerpos son conocidos por el nombre de *hidratos*.

El agua no tiene color, ni olor, ni es compresible; absorve el aire atmosférico, y es absorvida por él, en tanta ma-

yor cantidad cuanto mas elevada es la temperatura, de que se sigue que la atmósfera, está mas cargada de humedad en verano que en invierno.

La ebullicion del agua es tanto mas pronta cuanto menor es la presion de la atmósfera; asi es que necesita menos tiempo para hervir en las alturas de los montes que en las llanuras.

Las aguas que contienen sales terreas, como selenita (sulfato de cal) y otras, son perjudiciales tanto en la economia domestica como en las manufacturas, por quanto con ellas no cuecen bien las legumbres, no se disuelve el jabon, y no se puede obtener en las manufacturas un blanqueo y unos tintes perfectos.

El agua es absolutamente necesaria para la vegetacion, siendo la mejor la que procede de lluvias tempestuosas por quanto se hallan estas aguas penetradas por el fluido electrico que es en extremo favorable á la vegetacion.

La analisis del agua se hace, haciendo pasar vapor acuoso por un tubo de hierro candente; el vapor se descompone; el oxigeno se fija sobre el hierro y lo oxida, y el hidrogeno, puesto en libertad, pasa y es recogido en campanas; lo que prueba la composicion del agua; no ha faltado quien ha querido suponer que, en esta operacion, no es el agua la que se descompone pero si el metal que se somete á la accion del oxigeno del aire que contiene; pero esta doctrina no ha sido admitida.

El agua es tambien descompuesta por la *pila de volta*; el oxigeno pasa al polo positivo y el hidrogeno al polo negativo.

(18) Llamanse *fluidos imponderables* aquellos á los que no se les ha podido hallar peso hasta ahora, como son el calorico, el luminico, el electrico, y el magnetico.

(19) El *fluido electrico* es la electricidad escitada en los cuerpos que tienen la propiedad, hallandose en ciertas circunstancias, de atraer y repeler mutuamente los cuerpos ligeros

que les presentan, de dar chispas, y fuertes conmociones, de inflamar sustancias combustibles, y de producir penachos luminosos.

La electricidad se escita por frotacion, por el contacto, y por el calor.

Hay dos clases de electricidad; una vitrea ó positiva, y la otra resinosa ó negativa; la primera se escita por la frotacion del vidrio, y la otra por la de la resina.

Los cuerpos que son electrizados por la frotacion, y que retienen el fluido electrico sin dejarle pasar á los que los rodean, son *malos conductores*; tales son las resinas y todos sus compuestos, el azufre, el vidrio, los oxidos metalicos, el aire, la lana, la seda, &c., y los cuerpos que se electrizan por frotacion, y dan paso al fluido electrico, se llaman *buenos conductores*; de esta clase son todos los metales, los vapores acuosos, los fluidos, escepto el aire, las sales metalicas, el humo, &c.

Los fenómenos producidos por la electricidad son muchos y muy curiosos; los que se producen en lo alto de la atmósfera de tempestad, relampagos, truenos, y rayos, no reconocen otra causa que la electricidad; esta es muy abundante en la naturaleza, y no hay cuerpo que no contenga fluido electrico en mas ó en menos cantidad.

La electricidad es sumamente favorable para la vegetacion y produce los mejores efectos sobre las plantas; hay siempre una circulacion de este fluido entre la tierra y la atmósfera la que contribuye á la prosperidad y conservacion de los vegetales; la electricidad se puede mirar como un abono estimulante que acelera la marcha de la nutricion de las plantas ejerciendo su accion sobre sus organos vitales.

(20) El *calorico* es un fluido imponderable, sumamente sutil, que hace parte constituyente de los cuerpos; se halla esparcido en toda la naturaleza, y sin él nada podria existir; el globo de la tierra es el foco del calorico que embia á la

atmósfera que nos circunda, de que se sigue que cuanto mayor es la distancia á la tierra, tanto menor es el calor que se percibe; esta es la razon por la cual las mas altas montañas, aun bajo el ecuador, están siempre cubiertas de nieve.

El calorico se divide en dos partes: en calorico *combinado* y en calorico *interpuesto*; el primero es el que se halla en los cuerpos, talmente combinado con ellos, que forma parte de su sustancia, y el segundo es el que se halla interpuesto entre las moleculas de los cuerpos y que puede ser estraido ó aumentado, siendo este el que obra en sentido opuesto á la atraccion molecular.

Todos los cuerpos no tienen igual capacidad para el calorico; unos tienen mas y otros menos, pero todos se dilatan por la agregacion ó acumulacion de mayor cantidad de calorico del que tienen naturalmente, á escepcion de la arcilla que, lejos de dilatarse, se contrae, lo que es debido á que, siendo la arcilla una sustancia que contiene siempre agua, por cuanto la retiene fuertemente, esta se evapora cuando se acumula el calorico, y la arcilla se contrae, cuya propiedad dió lugar á la invencion del *pirometro de Wedgwood* para medir con él muy altas temperaturas.

(21) Se sabe que, frotando un cuerpo contra otro, se eleva la temperatura, y que, segun son los cuerpos, pueden inflamarse; una prueba de esta verdad es el eslabon y la piedra silicea de que se hace uso para procurarse fuego; este modo es muy antiguo, y se conocia antes otro que consistia en frotar con fuerza dos palos muy secos uno contra otro hasta que se llegaban á inflamar. Los indios acostumbran proporcionarse fuego atando muy estrechamente dos pedazos de madera entre los cuales hacen pasar un baston, y haciendole dar vueltas con mucha rapidez como si fuese un berbiqui, se produce fuego. En la Apulia (reino de Napoles) ponen una cuerda al rededor de un baston, y tirando de ella á derecha y á izquierda se hace que el baston se inflame. Nicholson en

su jornal tomo 8º pag. 218 trae una serie de experimentos para proporcionarse fuego por el frote de diferentes maderas.

(22) El fluido calorico tiende siempre al equilibrio, de aqui es que si se pone la mano sobre un cuerpo frio se siente en ella frialdad, la que es causada por la perdida que experimenta la mano de la porcion de calorico que se desprende de ella para pasar al tal cuerpo y quedar en equilibrio entre la mano y él; por la misma causa percibimos en invierno la sensacion de frio, y es que, conteniendo entonces nuestros cuerpos mas cantidad de calorico que el aire atmosférico que nos rodea, pasa á este para ponerse en equilibrio, y la privacion del que se desprende de nuestros cuerpos produce en nosotros el sentimiento de frio: por esta razon usamos vestidos de paño en invierno, por cuanto, siendo la lana mal conductor del calorico, no le da paso tan facilmente, y lo mantiene, en lo posible, concentrado en nuestros cuerpos. Tomese veinte libras de agua caliente á 80º y veinte libras del mismo liquido á 60º; mezclense y se hallará que la temperatura de la mezcla es de 70º, lo que prueba que el agua que tenia 80º ha perdido 10º con que ha sido aumentada la temperatura de la que tenia 60º, con lo que ha quedado establecido el equilibrio, y esto mismo se verifica en todos los cuerpos de la naturaleza.

(23) Cuando se acumula calorico á un cuerpo, se dilata, y cuando se le estraee, se contrae: tomése una bola de hierro, ó un cilindro, y un anillo que venga ajustado á la bola ó cilindro; estando este cuerpo frio, pasará facilmente por el anillo; acumulésele calorico por medio del fuego, ya no podrá pasar, lo que prueba su dilatacion; dejése enfriar, volverá á pasar por el anillo lo que manifiesta su contraccion por la subtraction de calorico. En las artes se han hecho felices aplicaciones de la dilatacion y contraccion de los cuerpos por el calorico, y principalmente en el arte de la tonelaria puesto que, ajustando los aros de hierro á los toneles cuando están en su mayor dilatacion por el calorico que se les acumula, se

contraen por el enfriamiento y mantienen la madera en la mas intima union.

(24) Mezclése agua y acido sulfurico por partes iguales, y se verá que la temperatura se eleva escesivamente, y que lo es mucho mas de lo que era en cada una de las partes componentes; en otras mezclas sucede de que la temperatura es mas baja que la que tenia cada uno de los cuerpos que han entrado en ellas; todas estas diferencias provienen de las capacidades de los cuerpos para el calorico; el que resulta en las mezclas tiene la denominacion de *calorico especifico* para distinguirlo del combinado é interpuesto que tiene cada cuerpo de por sí.

(25) *Afinidad quimica* es la tendencia que tienen unos cuerpos para unirse con otros y formar nuevas combinaciones, cuyos compuestos que resultan tienen propiedades diferentes de las que tenia cada cuerpo de por sí. Los cuerpos al estado sólido no pueden combinarse, pero sí reducidos al estado liquido, ó gaseoso: en vano se trataria de combinar la plata y el cobre al estado de solidez, pero reducidos al de liquidez, haciendolos fundir, se consigue al momento; dos sales como, por ejemplo, el acetato de plomo y el cromato de potasa, no se combinarian al estado sólido, pero desleidas en agua y mezclandolas, habria combinacion, y resultaria que el acido crómico del cromato de potasa, teniendo mas afinidad para el oxido de plomo, se uniria á este y formaria un cromato de plomo, mientras que el acido acetico del acetato de plomo, hallandose libre, se uniria á la potasa, que habia quedado abandonada por el acido crómico, y formaria un acetato de potasa. En el primero de estos dos casos vemos obrar el calorico para destruir la fuerza de la cohesion de las moleculas de los cuerpos plata y cobre para poderlos reducir al estado de liquidez, y poderlos combinar por este medio, lo que no se hubiera conseguido sin su auxilio.

(26) Todas las plantas transpiran, siendo las ojas los prin-

principales organos destinados para ejercer esta funcion tan interesante; pero la transpiracion no es siempre igual; depende del estado de la atmósfera; cuanto mas elevada es la temperatura atmosférica, tanto mas abundante es la transpiracion; de que se sigue que con los excesivos calores del verano las plantas transpiran mucho, y como la transpiracion es una dissipacion de los jugos que recogen las raices y suben por el tronco y las ramas para disiparse por las ojas, resulta que, hallandose seca la tierra en aquella estacion, y no pudiendo las raices recoger los jugos necesarios, la planta se debilita, y si, al contrario, la transpiracion es detenida por alguna causa cualquiera, la planta enferma.

El celebre Duhamel ha tratado bastantemente por estenso de la transpiracion de las plantas en su *Física de los arboles* cuya obra se puede ver.

(27) Llamáse *epidermis* una membrana muy delgada y sutil que cubre el tronco, las ramas, las ojas y las raices de los vegetales, cuya membrana se dilata á medida que la planta crece; en los arboles suele tomar mas cuerpo y aun endurecerse.

(28) Las ojas de las plantas absorven la humedad y los gases contenidos en la atmósfera, y son los organos destinados para proveer á las plantas de los alimentos contenidos en el aire atmosférico, asi como las raices lo efectuan de los que puede suministrar la tierra por medio del agua, los abonos, &c.; asi es que las ojas y las raices son los organos por donde las plantas reciben todos sus alimentos: las ojas absorven durante la noche una porcion de oxígeno que es transformado en parte en gas acido carbonico, y de dia, cuando estan en contacto con los rayos solares, devuelven á la atmósfera la otra parte, absorven el acido carbonico del aire atmosférico, lo descomponen, se apropian su carbono y echan el oxígeno.

(29) Esto es lo que sucede en el otoño, y entonces, como que las funciones del vegetal quedan suspendidas y la savia sin circulacion, las ojas lo abandonan por no necesitarlas, y se

caen, hasta que, reanimandose el vegetal por la vuelta del calor, lo que sucede en la primavera, necesita de nuevo de las ojas para su nutricion, y entonces es cuando renacen.

(30) La *germinacion* es una de las funciones mas hermosas y mas interesantes que se ejercen en el reino vegetal; es el acto por el cual las plantas se renuevan por medio de semillas fecundadas; para que esto pueda tener efecto se necesita la presencia de tres agentes que son el calor, el agua, y el aire; sin ellos en vano se lograria la germinacion: la luz puede ser contraria á la vegetacion en razon de los rayos caloríficos del sol; si estos pudiesen ser separados y que no quedase mas que los luminosos, en tal caso no perjudicaria la luz. Luego que la semilla está en la tierra, el germen se desarrolla y echa por abajo una raicilla que es el principio de la raiz principal, y por arriba un brote llamado *plumilla* que es el que debe formar el tallo.

(31) El *fluido luminico* es uno de los cuatro fluidos imponderables; emana de un foco comun que es el sol; este astro lo esparce, por emision, en todo el universo para vivificar toda la naturaleza, y para esparcir sus beneficios sobre todos los seres y con particularidad los organizados.

El fluido luminico tiene la propiedad de dilatar los cuerpos por medio del calor que les comunica, como sucede con el fluido calorico, de que se sigue que sus rayos, ó algunos de ellos, son caloríficos.

El fluido luminico es sumamente necesario para la vegetacion, la que anima y vivifica: D. Antonio Sandalio de Arias y Costa en sus hermosas lecciones de agricultura se espresa con respecto á este fluido en estos terminos; "en cuanto á la luz y á la obscuridad, se sabe que la primera es un verdadero fundente, pues descomponiendo, como descompone, el acido carbonico y otras sustancias alimenticias, precipita, y concreta, tambien, varios abonos, con los demas materiales que pueden organizarse. Asi es que las plantas la buscan cons-

»tamente como su principal alimento: ella aumenta la cantidad combustible de los tegidos leñosos, influye en la intensidad del sabor, olor, y color, y contribuye infinito á la solidez y consistencia de los vegetales.

»No sucede así con la obscuridad; esta, al contrario de la primera, produce el abilamiento de las plantas, la flojedad, blandura, y poca consistencia de los tegidos, y la insipidez y falta de color, inseparables resultados de la falta de luz»

(32) No daré una descripción de los higrómetros, termómetros, y barómetros, porque estos instrumentos son generalmente bien conocidos; pero los que no tengan nociones de ellos podrán recurrir á las obras de física y de química, en donde encontrarán su descripción, sus usos, y el modo de hacerlos.

CAPITULO II.

De la naturaleza de las tierras, y de su acción sobre la vegetación. (1)

LA tierra sirve de punto de apoyo generalmente á todos los vegetales, sin embargo de que hay algunos, cuyas semillas han sido depositadas sobre los arboles, ya sea por los vientos, ya por los pajaros, y desarrollandose en ellos, llegan á su estado natural; tales son el muerdago, el musgo, &c.; hay otros que sobrenadan en las aguas, y otros enfin que se fijan sobre rocas aridas, y sobre tejas secas, ó los tejados, siendo las de este ultimo genero las plantas grasas.

La tierra es pues el apoyo de la mayor parte de las plantas, y su influencia sobre la vegetación forma una de las cuestiones mas importantes y mas difíciles de tratar.

Las plantas no son susceptibles de loco-moción, como los animales: fijadas para siempre, sobre una parte de terreno determinada, están obligadas á sacar del estrecho espacio que ocupan todo los recursos para proveer á sus necesidades; no pueden poner en contribucion, para que les suministren los alimentos precisos, mas que la corta porcion de aire, de agua, y de tierra, que las rodea y con la que están en contacto; es preciso pues que encuentren en su contorno los principios nutricios que necesitan para su crecimiento y para poder egercer todas las funciones que les son propias; es menester, ademas, que puedan estender y alargar sus raices, en los terminos convenientes para que puedan ir á lo lejos á chupar los jugos