

SEMANARIO

DE AGRICULTURA Y ARTES

DIRIGIDO Á LOS PÁRROCOS

Del Jueves 22 de Julio de 1802.

Medio de abonar á poca costa las tierras en que se cultiven patatas.¹

Generalmente se echa mucho estiercol para las patatas, aunque algunas especies de ellas se pueden cultivar sin ninguno, y solo con frecuentes labores profundas. El abono que se saca del reyno animal es mucho mas útil aplicarlo para el trigo; y á mi ver seria conveniente abonar las tierras para patatas con vegetales que creciesen en el mismo terreno que se destina para ellas, sembrando en él á fines del verano guisantes ó arvejas que se habian de enterrar con el arado en la primavera, y al instante se plantarian las patatas.

La experiencia me ha enseñado que las patatas se pueden cultivar todos los años en una misma tierra, con tal que se abone; de lo que infiero que si despues de recogidas se sembrase en Octubre en el mismo terreno centeno mezclado con guisantes y algarrobas, y se enterrasen estas plantas quando estan en flor para plantar las patatas, vendrian éstas grandemente, porque requieren abonos frescos y que mantengan la tierra esponjada y mollar, para lo qual son los abonos vegetales muy preferibles á los animales.

Yo he coimenzado á hacer este experimento en los trigos y advierto que los que he sembrado sobre arvejas enterradas

quan-

¹. Por *Chancey*. Extracto.

quando estaban en flor, y sobre altramuces estan mucho mejores que los abonados con el estiercol de los corrales.

*Tercera y última parte del compendio de la química en cartas á una señora.*¹

CARTA XLIII. De la meteorologia.

Ya hemos llegado á la tercera parte de la química de que te ofrecí tratar quando la atmosfera nos presentase los maravillosos fenómenos del fluido eléctrico, del qual te voy á hablar; pero te advierto antes, que á las quatro tierras nuevamente descubiertas de que traté en mi carta XXI, debes añadir ahora la *agustina*, que llaman así porque carecen de gusto las sales que forma. Vamos ahora á nuestro asunto.

Al declarararte los fenómenos meteorológicos no hablaremos de sales, betunes, aceytes, azufres y nitros, con cuyos nombres han encubierto hasta nuestros dias su ignorancia y confirmado la nuestra los maestros de Colegio. Si se debiesen estos fenómenos á la posicion de la luna respecto del sol, á la de la tierra y de los otros planetas que tienen un giro periódico y constante, corresponderian con él los fenómenos meteorológicos: no porque el sol y la luna no tengan un grande influxo en los meteoros, como que obran uno y otro, primero con la atraccion, y despues, el sol con el calórico y la luz, y la luna solo con la luz; sino porque aquí se habla de una conexiõn ó influxo metódico, que de ninguna manera se verifica.

Ahora no hago mas que indicarte lo que despues irémos descubriendo por partes. El calórico, la luz, el agua, el gas hydrogeno, el ayre vital, el fluido eléctrico, y otras sustancias semejantes son los principios que producen los meteoros. Asi que hallarémos que el calórico y el agua forman vapores invisibles, y que los varios grados de descomposicion, que en diferentes temperaturas padecen estos vapores, producen las nubes, las nieblas, los rocios, las escarchas,

¹ Veanse los Sem. n. 251 y sig. tomo X. y el n. 266 y sig. tomo. XI.

chas , la lluvia , la nieve y el granizo ; veremos que el fluido eléctrico de que te voy á hablar , y que es una de las 33 sustancias simples , quando se junta con los vapores que forman las nubes , produce los relampagos , los truenos , los rayos , y las tempestades ; veremos como , quemándose en lo alto de la atmosfera el gas hydrogeno en contacto con el ayre vital ú oxígeno, produce las auroras boreales ; y como quemándose á menor altura , y siempre en el seno de la atmosfera, produce repentinas lluvias y otras novedades muy notables en el ayre atmosférico ; finalmente veremos que los vientos variables que nos dominan no dependen sino de uno ú otro de los meteoros indicados. Ya advierto la curiosidad que ha excitado en tí un prospecto de tanto interés. A Dios hasta otro dia.

CARTA XLIV. Fluido eléctrico : su naturaleza y leyes.

Ya conoces la máquina eléctrica y los curiosos fenómenos que presenta , y así no me detendré á describirla.

El fluido eléctrico es por sí mismo invisible ; y se puede decir , que (así como el calórico) no tiene peso , ó á lo menos no presenta indicios de él. La afinidad mayor ó menor que este fluido tiene con los diferentes cuerpos que existen en la naturaleza es el medio poderoso por el qual executa todos los maravillosos fenómenos que en él observamos. Para que entiendas como procede , te voy á explicar lo que resulta de las observaciones que se han hecho sobre él : la inclinacion constante del fluido eléctrico es á equilibrarse siempre con los cuerpos que lo circundan ; y esta tendencia al equilibrio es tanto mas enérgica , quanto no le sirve de obstáculo un centro de gravedad que lo atraiga como á los demás fluidos: en efecto , no tiene este centro , pues no presenta , como he dicho , ningun peso sensible. Tú dirás , que como puede suceder esto , y como el fluido eléctrico se sustrae á una ley que vemos reynar soberanamente en toda la naturaleza , y que es su caracter principal. Los químicos no se detienen á exâminar estos misterios y se atienen sencillamente al hecho.

No siempre el fluido eléctrico se equilibra con plena liber-

tad ; porque muchas veces halla obstáculos. Para que me entiendas has de saber que hay en la naturaleza cuerpos que tienen mayor ó menor afinidad con este fluido : los primeros le sirven de conductores por donde pasa ; y los otros le niegan el paso , ó se lo detienen , porque no son conductores de él. Quando muchos de los primeros estan en contacto entre sí, pasa el fluido con tanta rapidez de unos en otros, quanta tiene al pasar por uno de ellos solo : de aquí inferirás, que si todos los cuerpos estuviesen tan bien dispuestos para esto , acaso no conoceriamos este fluido ; porque no hubieramos observado ninguno de los fenómenos que resultan de la falta momentanea que padece en su equilibrio y el obstáculo que se le opone ; ó aunque por un instante se le hubiese suspendido el equilibrio en su rápido paso , bien pronto lo volveria á adquirir sin producir golpe ó efecto notable. La interposicion de cuerpos que tienen con él poca afinidad es la causa de que lo conozcamos. Los chímicos llaman *cuerpo aislado* aquel que , teniendo afinidad con el fluido eléctrico , se halla rodeado por todas partes de cuerpos que no la tienen, y que llaman *aisladores*. Entre los cuerpos con que el fluido eléctrico tiene mas afinidad, se debe nombrar en primer lugar, el calórico , el qual manifiesta al mismo tiempo otra afinidad muy grande con los vapores y tambien con la luz. La consecuencia natural de esto es , que los fenómenos eléctricos no pueden verificarse sino en nuestros aparatos, en la atmosfera, ó en la tierra. La tierra, como un depósito de la mayor parte de los cuerpos conductores , aunque contiene muchos de naturaleza contraria , puede mirarse como un inmenso depósito del fluido eléctrico ; por esto lo sacamos de la tierra , ya sea para cargar un conductor aislado , ó ya lo atraigan otros cuerpos que tienen afinidad con él , y que te nombraré mas adelante. El fluido eléctrico pasa á la atmósfera para cargar los conductores aislados que en ella existen, y que son las nubes. Se observa en efecto muy perfecta semejanza entre nuestros aparatos y el que la naturaleza ha construido maravillosamente para sus necesidades. Los nuestros tienen cuerpos conductores no aislados , que son los que se rozan puestos en comunicacion con la tierra , que , como dixé , es el gran de-

pósito del fluido eléctrico : tienen cuerpos que no dan paso al fluido eléctrico , y éstos recibiendo la acción de los que se frotan en el obstáculo que ponen al paso del fluido , manifiestan los fenómenos eléctricos , como ves en los discos de cristal : tambien tienen cuerpos aislados , los quales comunican mas ó menos con cuerpos no conductores , y les quitan todo el fluido eléctrico , al paso que éste se lo presenta. Los cuerpos no conductores se llaman *idioelectricos* , y los conductores *anaelectricos*. Comparémos esta máquina ó aparato nuestro con el grande de que usa la naturaleza : éste tiene primeramente un depósito inagotable de electricidad, que es la tierra , la qual se puede considerar en este caso como un conductor no aislado : en segundo lugar tiene en la atmosfera un cuerpo *idioelectrico* que hace el oficio del disco de cristal : tiene en las nubes suspendidas en la atmosfera el conductor aislado semejante al que se ve en nuestros aparatos, porque las nubes de la atmosfera toman por afinidad el fluido eléctrico : así como la acción continua del disco de cristal frotándose contra las almohadillas carga de fluido eléctrico al conductor de nuestra máquina eléctrica ; de la misma manera carga las nubes la acción continua del globo terrestre sobre la atmosfera : pero es de advertir , que si no hay cierta cantidad de calórico que , ó solo , ó en compañía de los vapores conduzca al fluido eléctrico al atravesar por un cuerpo no conductor , qual es la atmosfera , nunca llegarán á cargarse de él las nubes , como vemos que sucede en la fria estación del invierno.

Esta observacion nos conduce á explicar cierta diferencia aparente que se advierte entre los fenómenos eléctricos de nuestros aparatos y los de la naturaleza. Algunas personas superficiales dicen que la electricidad es muy fuerte quando el ayre que rodea nuestros aparatos está seco , esto es , poco apto para servir de conductor , y por esto no atrae á sí porción alguna del fluido contenido en el conductor aislado : tambien creen que así como se manifiestan muy fuertes en tales circunstancias los fenómenos de aquel conductor electrizado por la abundancia de fluido que contiene , lo mismo se habia de verificar en los grandes conductores electrizados de la naturaleza, que son las nubes : este modo de discurrir no es exácto. La vi-

gororosa electricidad solo manifiesta que el ayre que rodea á la máquina está seco , y no que la atmosfera se halle en estado electrico ; pues éste se ha de inferir de la electricidad que contengan los conductores aislados que son las nubes. Por esto vemos casi siempre que mientras la atmosfera está llena de fuego , por la abundancia de fluido eléctrico que despide por todas partes hácia la tierra para equilibrarse con ella , la parte mas baxa de la atmosfera en que estamos nosotros, estando húmeda y caliente, inutiliza casi del todo los conatos con que procuramos excitar en nuestras máquinas los fenómenos eléctricos.

Debemos , pues , inferir que los fenómenos eléctricos, ya sea en nuestras máquinas, ó ya en la naturaleza, no siguen mas regla que la que depende de la sequedad del ayre circunstante , y de la mayor ó menor cantidad de fluido eléctrico de que se halla cargado el conductor aislado. Aqui tienes la razon porque quando el ayre está húmedo , no se reune nunca el fluido eléctrico ni en las nubes ni en nuestros conductores aislados. El vapor del agua combinado con el ayre hace á este un conductor perfecto del fluido eléctrico, á menos que no tenga una temperatura muy fria , en cuyo caso no impide la humedad los fenómenos eléctricos en nuestras máquinas.

Quando entre dos cuerpos conductores aislados hay diferencia en la cantidad de fluido eléctrico que contienen, dicen los poco instruidos que el que tiene mas está en estado de *electricidad positiva* , y el que menos de *electricidad negativa*; pero lo que debe decirse es, que , si el cuerpo aislado contiene menos fluido respecto del otro , y no respecto de la tierra, la diferencia solo es relativa entre los dos cuerpos. Solamente quando el cuerpo aislado esté privado del fluido eléctrico de manera que se halle con menos de lo que corresponde al equilibrio general del globo , entonces es quando unicamente se puede llamar *negativa* la electricidad de aquel cuerpo. A Dios hasta otro dia.

CARTA XLV. *Chispa eléctrica : principios que declaran todos sus fenómenos.*

Lo que te he dicho y lo que te voy á decir sobre la electricidad te hará formar una idea clara de esta parte de la fisi-

ca, que ha nacido á la vista de nuestros padres, y que se ha perfeccionado maravillosamente en nuestros dias.

Te he dicho que el fluido eléctrico tiene algunas afinidades muy decididas, y especialmente una con el calórico y con la luz. El que dixese que está siempre unido con estas dos sustancias no seria muy inexácto en su explicacion; porque ya se ha demostrado que solo se separan en el caso de que no puedan moverse libremente, y de que el fluido se vea precisado á concentrarse violentamente en sí mismo. Dirá alguno: ¿y cómo es esto, quando este calórico y esta luz no aparece en manera alguna? tu no te detendrás en este reparo, porque sabes que ni el calórico ni la luz aparecen en el ayre vital, aunque tambien sabes que éste se compone de oxígeno, luz, y calórico: y así como se separan estos dos del oxígeno, manifestándose en caso de combustion; igualmente aparecen en el caso de que el fluido eléctrico se vea obligado á concentrarse, quando para hacerlo tiene necesidad de separarse de la compañía de aquellos. Esto se verifica quando el fluido eléctrico de un cuerpo electrizado va á descargarse sobre otro cuerpo conductor por su naturaleza, y puesto á cierta distancia, en la qual vemos nosotros una llamita que dá luz, llamada comunmente *chispa electrica*, y que habrás visto mil veces en los experimentos de la máquina sobre las puntas metálicas, sobre las veletas de los campanarios, y en otros cuerpos, quando las nubes, cargadas de fluido eléctrico en tiempo de tempestad, se descargan de él de todas maneras. Esta luz y este calórico aparecen en mayor ó menor cantidad segun sea mayor ó menor la concentracion á que se sujeta el fluido eléctrico: de la misma manera que observamos mayor ó menor fuego en una combustion, segun es mayor ó menor la abundancia de oxígeno que vá á fixarse en el cuerpo que se quema. Se vé pues que, en donde sea grande la concentracion del fluido eléctrico, los efectos del calórico y de la luz que se separan de él serán tan fuertes que podrán equivaler al fuego de nuestras hornillas mas bien construidas. De este principio se infiere la razon porque sucede, que sí, mediante la máquina eléctrica, se consigue concentrar una cantidad bastante considerable de este fluido, de suerte que de repente pase á un conductor muy delgado de arambre, tendrá tanta fuer-

fuerza el calórico, que podrá fundir una porcion de él, mientras que el fluido eléctrico, libre de tal embarazo, corra por el mismo hilo aunque tenga muchas millas de largo, sin causarle alteracion alguna. En varios experimentos de la máquina eléctrica observamos este fenómeno, pues dividiendo el fluido eléctrico de un conductor con mil interrupciones pequeñas, en cada una presenta una chispa, sin que aparezca aquella fuerza tan viva que se manifestó en la primera descarga. Es facil de entender porque sucede esto; pues el fluido eléctrico, luego que se puede mover, pone en accion sus relaciones con el calórico y la luz, y al pasar por un conductor interrumpido de diferentes maneras, se separa alternativamente de aquellos dos principios, y se vuelve á juntar con ellos. Del mismo modo se entiende como al pasar el fluido de un conductor electrizado á otro que no lo esté, si se interpone entre los dos un cuerpo *idíoelectrico* por su naturaleza y muy combustible, que obligue al fluido á concentrarse para abrirse el paso que busca, el calórico y la luz que se desprenden, encienden inmediatamente el espíritu de vino, la yesca, la pólvora y qualquiera otra sustancia de semejante naturaleza, sin que nada de esto distraiga en manera alguna la tendencia maravillosa del fluido eléctrico, que siempre corre al equilibrio. Estos experimentos nos conducen á declarar los grandes fenómenos de la naturaleza en que no hay mas diferencia que ser mayor la cantidad de las sustancias que los producen. Unos y otros nos han enseñado esta verdad: que qualquiera meteoro eléctrico luminoso y capaz de incendiar manifiesta siempre un grado mayor ó menor de concentracion del fluido, y de consiguiente un obstáculo mayor ó menor que se opone á su libre paso.

No han determinado todavia los fisicos, á lo que yo sé, si el calórico y la luz combinados con el fluido electrico están siempre en cierta proporcion entre sí en quanto á la cantidad; ó si estas dos sustancias, al abandonarlas el fluido eléctrico, que se concentra en algun cuerpo, siguen igualmente una determinada y proporcionada afinidad, ó si por alguna causa quedan sujetas á diferente combinacion. Lo cierto es, á mi ver, que podemos sospechar una ú otra de estas dos cosas para comprehender en ella la diversidad de las impresiones externas que

que el fluido eléctrico dexa en un mismo cuerpo , como por exemplo, sobre un metal: yo diria que algunas veces este fluido abandona toda la luz y el calórico con que estaba combinado ; otras veces toda la luz y solo una porcion del calórico ; y otras veces todo el calórico , y solo una porcion de la luz. Por este principio tendremos una explicacion muy clara de todos los fenómenos que vemos : bien que no es de este lugar descender á estas particularidades , debiendo hablar en adelante en especial de los meteoros. Tú podrás conocer por lo que he dicho , quantos disparates dicen algunos á el hablar del fluido eléctrico y de la electricidad , embrollándolo todo, y confundiendo primeramente el fluido eléctrico con el fuego que resulta del calórico y de la luz , que abandona dicho fluido en el momento en que un cuerpo *idíoelectrico* le obliga á concentrarse : en segundo lugar no entienden ni la naturaleza del fluido eléctrico , ni la de los varios cuerpos por los quales procura extenderse para equilibrarse , y hablan de *repulsiones y negaciones* en el sentido de que son cuerpos que repelan á este fluido y le obliguen á buscar otro sobre que derramarse. No saben estos que por la incalculable sutileza que tiene, es capáz de penetrar en todo cuerpo; y que todo el obstáculo nace de pasar combinado con la luz y el calórico. La diferencia consiste en que algunos cuerpos , que están en combinacion con el calórico y con la luz, le dexan el paso libre, y por este principio se han inventado los utilísimos conductores de hierro, y las puntas metálicas para defender nuestros edificios , almacenes de pólvora y navios : otros cuerpos lo admiten dentro de sí, pero solamente concentrado y libre de aquella combinacion. El desprendimiento del calórico y la luz que , separados de la combinacion en que estaban con el fluido eléctrico , se combinan entre sí y forman el fuego , es el principio inmediato de donde proceden los terribles efectos de la electricidad. Baste lo dicho sobre un punto de que tendremos que hacer mencion otra vez. A Dios.

CARTA XLVI. *Vapores : diferentes estados de los mismos : su grande importancia.*

No te habrás olvidado de lo que dexamos dicho en quan-

to á los fluidos aeriformes no permanentes : el calórico se combina con una sustancia líquida , la atenúa , la divide , y la volatiliza : esta sustancia dilatada y tan ligera como el ayre desaparece á nuestra vista haciéndose invisible ; pero á cierta presion y á cierta temperatura puede condensarse de nuevo , perdiendo aquella porcion de calórico que la habia puesto en estado aeriforme y volviendo á tomar su primer estado líquido : este es el vapor. Como solo el calórico es el que causa estas alteraciones en una sustancia líquida , conocerás facilmente que se puede tener el vapor aun en el vacio. Tambien verás que se puede tener siempre que se quiera , pues no se necesita para ello otra cosa sino poner en combinacion el calórico con una sustancia líquida , sea la que quiera. Sin embargo los chímicos hacen una distincion entre los vapores artificiales que no siempre se hallan en la atmosfera , como por exemplo , las combinaciones del calórico con el espíritu de vino , con el éter , ó con otras sustancias semejantes ; y aquellos que la naturaleza produce espontaneamente combinando el calórico con el agua , de los quales tiene siempre proveida á la atmosfera : hablamos ahora solamente de estos.

Esparcido el calórico sobre la superficie de la tierra y de las aguas se combina bien pronto con el agua , y reduce á vapores gran cantidad de ella : esta combinacion forma otra con el ayre atmosférico mayor ó menor , segun sea el grado de la temperatura y de la densidad del mismo. En general se ha observado que un pie cúbico de ayre puro , puesto á una presion media y á la temperatura del yelo , puede contener en vapor invisible cerca de quatro granos de agua , que á una temperatura de 10 grados puede contener cerca de 11 , á una de 20 , 13 , y así de los demas. Quando el vapor está en estas proporciones respecto al ayre , se mantiene constantemente invisible ; pero si sucede que el ayre , saturado ya del vapor , padezca una temperatura mas fria , ó se disminuya su densidad , en tal caso se hace visible una porcion del vapor. A veces puede suceder que el ayre no tenga combinado tanto vapor de agua quanto es capaz de contener : si en estas circunstancias se disminuye su densidad , ó se baxa su temperatura , el vapor conservará todavia el estado de invisibilidad , y no lo perderá sino continúa el ayre perdiendo de su densidad y ba-

xando la temperatura mas de la primera proporcion.

Sobre estos principios estriva el conocimiento de los diferentes estados de los vapores que hay en la atmosfera, que, ó están secos é invisibles, formando con la atmosfera un todo transparente y seco; ó secos y visibles demuestran el primer grado de su descomposicion que les hace perder su primer estado; y luego inmediatamente se condensan en particillas esféricas, por cuya pequeñez y ligereza se pueden sostener todavia en lo alto de la atmosfera: entonces se juntan y amontonan en la misma, enturbian su transparencia y forman lo que llamamos *nube*, y los fisicos *vapores vexiculares*, porque consideran aquellas esferitas de que se componen como otras tantas vexiguillas ligeras. En suma estas padecen el último grado de descomposicion al separarse de ellas una parte del calórico, y entonces el ayre ya no puede mantenerlas, y caen húmedas y visibles. Si el paso de los vapores vexiculares á este estado se verifica con lentitud, tenemos la niebla; si rápidamente, tenemos la lluvia, mas ó menos gruesa, segun haya sido mas ó menos rápido el paso de los vapores vexiculares al estado de absoluta descomposicion. Por eso vemos muchas veces que cae lentamente una niebla, despues comienza de repente á llover, y luego vuelve á seguir la niebla; segun los grados de descomposicion que padecen los vapores en temperaturas y presiones diferentes, de las que resulta el efecto inmediato en estos meteoros líquidos ó sólidos. La afinidad ó atraccion que el vapor del agua tiene con el ayre atmosférico en toda temperatura es el medio mas poderoso con que la naturaleza executa en la superficie de la tierra el orden maravilloso de las cosas que advertimos. La fecundidad de la tierra, y la vida de los seres organizados penden de este hilo. Supon que por un momento se suspenda el artificio admirable con que se levanta de continuo en vapores tanta agua de la superficie del mar, de que se forman las nubes, y de estas el riego de la tierra, y verias resultar un desierto horrendo. La economia con que se modifican de diferentes maneras estos saludables vapores, y se nos presentan en distintas formas será el objeto de las cartas siguientes. A Dios.

Ya sabes que es lo que llamamos *nubes* : estos inmensos cuerpos que vemos tan frecuentemente suspendidos en lo alto de la atmosfera , y que tantas veces nos presentan un aspecto bello y magestuoso , y otras obscuro y terrible , no son otra cosa sino un conjunto de los vapores vexiculares , que han padecido ya el primer grado de descomposicion , perdiendo su invisibilidad. Quando no hay tantos que basten para cubrir á cierta altura toda la atmosfera , se atraen entre sí y forman masas esparcidas aqui y allá , las quales parece que exercitan entre sí una nueva atraccion , tal vez ayudadas por los vientos ; si es que estos no las deshacen y disuelven , como sucede muchas veces , ó descomponiendo el vapor vexicular, reduciendolo á lluvia ú otro meteoro , ó restituyéndolo á su primera combinacion , porque se levante su temperatura.

Es de observar que segun sea la estacion fria ó caliente, tienen las nubes diferente caracter : en la estacion fria no son mas que un simple agregado de vapores vexiculares , y en la estacion caliente son ademas un depósito de electricidad ; porque entonces se combina el calórico con el agua , de lo que provienen los vapores , y con el fluido eléctrico , del qual se halla gran cantidad en el globo. A este fluido electrico lo conduce el calórico atravesando el ayre hasta la region de las nubes. Ya ves que en invierno no dan las nubes señal alguna de electricidad: la razon es, porque en el invierno falta el calórico que es el único que conduce hasta las nubes el fluido eléctrico , pues la atmosfera no es cuerpo conductor. En el verano, en primavera y en otoño, si hace calor, atraen de continuo las nubes por afinidad el fluido eléctrico que se levanta de la tierra con los vapores invisibles, y en este caso presentan las nubes un conductor aislado en medio de la atmosfera , dispuesto á cargarse de continuo con tal que se conserve seco el ayre que lo rodea. Ya veremos en su lugar los fenómenos que resultan quando las nubes se hallan sobrecargadas de fluido eléctrico ; ahora observaremos los que nos ofrecen las nubes en la estacion fria. El primero de estos es la lluvia , cuerpo líquido y transparente que vemos caer de las nubes : esta procede de una des-

composicion sucesiva de los vapores vexiculares, y esta descomposicion se verífica siempre de una temperatura superior al cero; y la produce, ó la pérdida del calórico que tenia disuelta al agua, ó la llegada de un ayre caliente y húmedo del mediodia ó del poniente, y que venga del mar. Entonces, ó bien encuentre en la atmosfera, con que se viene á mezclar, un estado de reposo, ó bien una temperatura fria, no puede dicha atmosfera mantener disuelta tanta agua y cae en lluvia. De esta suerte la simple mudanza de temperatura quita á el agua el estado precario de fluido aeriforme que habia adquirido por el calórico, y la obliga á volver al estado líquido que antes tenia.

Ni solo procede la lluvia de la pérdida de calórico, ó de que sobrevenga un ayre caliente y húmedo, pues hay otras causas, bien que particulares. La primera es la combustion del gas hydrogeno en la atmosfera: la segunda, el paso del fluido eléctrico de una nube á otra, ó de una nube á la tierra. Figúrate que en el verano sube de la superficie de la tierra gran cantidad de gas hydrogeno que se acumula en lo alto de la atmosfera: á este lo pone en combustion la chispa eléctrica, y entonces la base de este gas, esto es, la sustancia sólida del hydrogeno, va á combinarse con el oxígeno, que es la base del ayre vital, cuya union forma, como sabes, el agua; la qual en tal caso se precipita sobre la tierra en forma de lluvia mas ó menos gruesa ó copiosa, segun se haya verificado la combustion mas cerca, con mas rapidez, ó en mas extension. Ruido, luz, y grande alteracion ó falta de equilibrio acompañan á esta combustion del gas hydrogeno, como vemos que sucede algunas veces en el verano, y como lo vemos tambien en nuestros laboratorios. Toda esta conmocion nace del paso que hace un volumen inmenso de fluido aeriforme, qual es el gas hydrogeno, á un volumen muy pequeño de agua.

Sucede tambien frecuentemente que el fluido eléctrico, cuerpo que tiene mucha afinidad con el calórico, y que en el verano compone parte, ya mayor, ya menor, de los vapores y de las nubes, por afinidad y por su tendencia al equilibrio, se descarga de una nube en otra, ó de una nube sobre la tierra; entonces se lleva consigo parte del calórico de la nube que abandona, produce una rápida condensacion
del

del vapor vexicular, se descompone este, y se convierte instantaneamente en lluvia, porque el ayre no lo puede ya sostener. Esta lluvia es mas ó menos gruesa con proporcion á la descarga eléctrica, al calórico que lleva consigo, á la inmediacion de la nube respecto de la tierra, á su extension, á la copia de vapores que contenia, y á otras circunstancias semejantes.

Tambien sucede á veces que vemos caer una lluvia muy menuda estando el cielo sereno, lo que tiene su explicacion: una dilatacion ó rarefaccion grande en algunas columnas del ayre, ó una mudanza repentina de temperatura, ponen al ayre en un instante en estado de no poder contener los vapores invisibles, y por esto de repente se condensa en agua una porcion de estos, que cae en lluvia por su natural peso ó gravedad. Baste ya de lluvia: hablemos del rocío y de las nieblas, que me atreveré á llamar hermanas menores de la lluvia.

Llamo *rocío* aquel agua que hallamos esparcida en gotitas muy menudas sobre los cuerpos que de noche están á la inclemencia: por lo que hemos dicho hasta ahora conocerás que no puede proceder sino de la descomposicion de los vapores invisibles que estan combinados con el ayre atmosférico. No solemos ver los rocíos sino en las mañanas de verano, y aun en las de otoño y primavera, si la estacion es caliente, porque entonces se combina mucho calórico con el agua que hay en la superficie de la tierra, lo que se verifica principalmente quando el sol está sobre el horizonte: esta agua así combinada con el calórico vá á combinarse por afinidad con el ayre, y forma con él un todo igual é invisible; pero apenas se pone el sol, se disminuye la cantidad de calórico que tenia disuelta aquella agua, se disminuye igualmente la fuerza de afinidad ó atraccion entre el ayre y el agua, porque se baxa su temperatura, y el agua se vé obligada á volver insensiblemente al estado que antes tenia. Esta vuelta al estado de líquido se apresura tanto mas quanto mas se enfrie la atmosfera; y padeciendo el mayor grado de frio en el momento en que el sol, concluida su carrera en el otro hemisferio, vuelve á aparecer sobre el nuestro, entonces es cabalmente quando vemos caer el rocío en mas abundancia. Es menester que los rayos del sol hayan difundido por la atmosfera nueva cantidad de calórico para que detengan esta insensible lluvia que llamamos rocío: entonces el

agua

agua que se halla todavia en la atmosfera, con el calórico que sobreviene, se combina de nuevo en estado de vapor, y en el mismo se levanta poco á poco y se combina con ella una cantidad del mismo rocío.

No te digo que observes los benéficos efectos que produce el rocío en el reyno vegetal; solo indicaré que en la estacion caliente sirve éste maravillosamente para establecer el equilibrio del fluido eléctrico de la atmosfera con la tierra, viniendo á ser un excelente conductor entre la una y la otra. De aquí es, que quando cae rocío, ó quando cae todas las noches, rara vez hay tempestades, y mas raras veces se observan los terribles fenómenos de la electricidad. Con esto te pongo en estado de adivinar los buenos tiempos y los malos, singularmente quando estás en el campo; porque si observas que por algunas noches falta el rocío, ya sea porque el cielo esté cubierto de nubes, ya porque el ayre, aunque de temperatura mas fria, no tenga tanto vapor que abandonar, ó ya porque sobrevenga un ayre caliente y seco que impida que se condensen los vapores del día, una vez que llegue á faltar entre la atmosfera y la tierra este conductor, y que sobreabunde el fluido eléctrico en la una ó en la otra, hará en la primera ocasion un sacudimiento terrible para equilibrarse.

Al observar algunos físicos que un vegetal cubierto con una campana de cristal ó con otra cosa que le quite la comunicacion con lo alto de la atmosfera, se halla sin embargo por la mañana reluciente de rocío, han creido poder asegurar que no cae del cielo sino que sube de la tierra. El fenómeno es verdadero, pero la conclusion es falsa. La impresion del calor que recibe por el dia la tierra y el vegetal produce una evaporacion insensible del agua que se halla en uno y otro; y no pudiendo disolverse el vapor en el ayre interior del vaso, ó porque le falte la cantidad necesaria de calor, ó porque no haya proporcion entre el ayre y el agua, se vé esta obligada á caer sobre el vegetal y sobre la superficie de la tierra en que se halla el mismo.

La niebla es aquel vapor humedo y visible que enturbia la atmosfera y hace que á veces no nos veamos á corta distancia unos de otros: de dos modos suele producirse, ó por la descomposicion de los vapores invisibles, antes de que se for-

men

men en nubes, ó por la descomposición lenta y sucesiva del vapor vexicular de que se componen las mismas nubes. Pero ¿cómo es, dirás tu, que habiendo tenido ayer un día muy claro, esta mañana nos rodea una niebla espesa que todo lo obscurece? yo te diré como: ayer, mientras el día estaba sereno se cargó el ayre de vapores invisibles por el exceso de calórico esparcido mediante la acción del sol; al ponerse este astro sobrevino frío en la temperatura; por eso se comenzó á enturbiar el cielo. Algunas veces se aleja la niebla en pocas horas; otras continúa toda la noche, y no se disuelve sino al levantarse el sol; y finalmente otras, en especial si la atmosfera está nebulosa y saturada de vapores, en llegando á cierto grado de frío la temperatura, se descomponen los vapores invisibles y parte de los mismos vapores vexiculares y la niebla se fixa y obstina continuando por largo tiempo sin que baste el calor del sol para volverla á convertir en vapores invisibles: para que del todo desaparezca es necesario que sobrevenga un ayre seco á fin de que se verifique la necesaria combinación del agua con el calórico. Tambien sucede que en vez de ayre seco, viene un viento húmedo, y este apresura mas la descomposición de los vapores vexiculares: entonces la niebla se convierte en verdadera lluvia, y no vuelve el buen tiempo hasta que nueva copia de calórico vuelve á reducir el agua á vapores invisibles. Todas las alternativas de la niebla, que son tan varias, vienen del juego del calórico mas ó menos dominante. Hay parages y tiempos en que se vé todas las mañanas una baxa nieblecilla que cubre la tierra, y que desaparece á poco de salir el sol: esta niebla procede de la insensible evaporacion que se levanta de la tierra humeda calentada por el sol del día antes, y continúa despues en la noche: al paso que el sol vá difundiendo el calórico en las primeras horas del día, se va convirtiendo dicha niebla en vapores invisibles y desaparece.

Quando tú te pongas á explicar estos fenómenos lo harás con tanta gracia y elocuencia, que las verdades de la fisica se harán mucho mas agradables en tus labios. A Dios. *Se continuará.*