

SEMANARIO

DE AGRICULTURA Y ARTES

DIRIGIDO Á LOS PÁRROCOS

Del Jueves 29 de Octubre de 1801.

Medio de conservar los guisantes y las habas tiernas.¹

Mientras los guisantes están verdes son una legumbre tan excelente, delicada y gustosa, que es sensible que dure tan poco la estacion en que se pueden comer: por esta razon estimarán las mugeres que saben bien el gobierno económico de su casa, el que indiquemos un medio de conservarlos todo el año sin que pierdan nada; medio que está en uso en Ginebra y acreditado, porque siempre sale bien.

Pónganse en una cacerola como dos platos de guisantes con una buena cucharada de azucar, y sobre un fuego de carbon bien encendido: luego que los guisantes comiencen á sentir el calor, y á soltar un poco de agua, se revolverán dos ó tres veces, se apartarán inmediatamente de la lumbre, y se pondrán en un colador para separar enteramente el agua que sudan; luego se ponen, separados unos granos de otros, sobre hojas de papel en piezas bien ayreadas y en que no les dé el sol, cuidando de menearlos alguna vez para que se sequen enteramente. Así se conservan hasta otra cosecha, y en qualquiera dia del año que se quieran condimentar se hallarán tan buenos como en la primavera.

El mismo método se puede observar con las habas tiernas de jardin.

Con-

¹ Decade philosophique núm. 28. an. IX.

CARTA II. Breve historia de esta ciencia.

Serás á la verdad una muger admirable , si cumples la palabra que me das : voy á responder á todas tus preguntas. Antiguamente se tenia la chîmica por cosa misteriosa y sagrada, que sabian muy pocos : su grande objeto era el convertir los metales en oro ; locura que ha hecho delirar á algun otro en estos tiempos , y que acaso no se ha desvanecido todavia : se fundaba en que los metales no eran mas que un oro imperfecto , que no llegaba á madurar en las entrañas de la tierra , sino por medio de algunas secretas cocciones. Semejantes chîmicos intentaban suplir con el arte las operaciones de la naturaleza ; y aunque tenian la vanidad de llamarse *alchîmistas* , solo excitó la risa y el desprecio de los sabios la loca idea de hallar la piedra filosofal y de hacer el oro : sin embargo se deben á ellos algunos descubrimientos que les llenarian de gloria , si se separasen del vano objeto que se proponian en sus elaboraciones. *Paracelso* dió algunos pasos hácia la verdad ; pero creyendo poseer el elixîr de la vida , murió en la flor de su edad ; porque esta gente se habia propuesto tambien la necia idea de hallar un licor , un espíritu, una quinta esencia que hiciese vivir á los hombres muchos siglos. Esta raza de locos subsistia todavia á principios de nuestro siglo. *Lemeri* fue uno de los restauradores de la verdadera chîmica limpiandola del orin con que la habia cubierto la bárbara ignorancia de los antiguos : sin embargo no adelantó mucho hasta que vino *Stahl* , que poniendo en un cuerpo de doctrina todo lo que pertenecia á la chîmica, la unió , segun lo permitian las circunstancias , á la fisica , á la medicina , y á las artes , y le dió el esplendor y fama que no tenia. Siguióse *Boerhaave* , el hombre mas grande que ha tenido la medicina desde *Hippocrates* acá , y *Macquer* que ha adquirido en la chîmica mas nombre que *Boerhaave*. *Halles* descubrió el vasto campo de los ayres facticios ó gases. *Boyle* inventó la máquina pneumática. *Geofroy* abrió el camino á mil des-

descubrimientos útiles con las tablas de afinidades. *Valerio* aplicó la química á la mineralogía: se descubrieron metales desconocidos; se inventaron nuevos métodos para apartarlos y purificarlos; se examinaron las aguas, y se consiguió con el arte dar al agua mas comun las virtudes que á otras las ha dado la naturaleza: finalmente no hubo arte á cuyos progresos no contribuyese la química, adelantando ésta en 20 ó 30 años mas que en los 20 ó 30 siglos anteriores: solo *Priestley* ha hecho mas que cien químicos juntos. No haré memoria de muchos sistemáticos que levantaron su fama sobre opiniones, las quales desaparecieron á la luz de la verdad. *Lavoisier*, instruido en quanto supieron los antiguos y modernos, deshizo de un golpe las antiguas fórmulas en gran parte falsas, inexáctas ó absurdas, y creó una lengua, qual convenia á los nuevos principios, y que se llama *nueva nomenclatura*: ya te la explicaré claramente, y en ella verás declaradas muy importantes verdades.

CARTA III. *Definicion de la química. Distincion de los cuerpos.*
Sustancias simples.

Ya sabes que llamamos cuerpo á todo aquel que tiene alguna accion sobre nuestros sentidos, y sabes que de la union de los cuerpos diferentemente variados se forma esta maravillosa máquina que llamamos *universo*. Se dividen los cuerpos en dos clases; *simples* y *compuestos*: los simples no contienen mas que una sustancia la qual, por mucho que se agite, mezcle y trabaje, se puede dividir en partes menores que el todo que antes formaba; pero queda siempre la misma sin perder sus caractéres ni tomar otros. No sucede lo mismo con los cuerpos compuestos, que resultan de sustancias diferentes entre sí, que la naturaleza ó el arte separa, de suerte que facilmente podemos conocer como unas y otras tienen caractéres y propiedades diferentes, é inferir cuántas y quales concurrían á formar el cuerpo descompuesto. El descomponer y volver á componer un cuerpo, conociendo las propiedades de las sustancias que le formaron, es cosa que pertenece á esta ciencia. Llámase *análisis* la separacion de las sustancias

ó cuerpos simples que componen un cuerpo : y *synthesis* la union de las mismas sustancias simples con que se vuelve á componer el cuerpo que se habia descompuesto. Estas palabrotas no merecian llegar á tus oidos delicados : yo las he nombrado para que sepas lo que significan ; pero te prometo no hacer uso de ellas , y que en su lugar usaré de las voces *descomposicion* , y *recomposicion*, que se entienden mas facilmente. No es necesario añadir , que para descomponer y volver á componer ciertos cuerpos usan los chímicos de hornillas , alambiques , retortas , y otros aparatos : estas cosas pertenecen al mecanismo del arte , y ahora hemos de hablar de los principios de la ciencia.

Los experimentos que se han hecho hasta ahora demuestran que los cuerpos compuestos solo contienen desde dos hasta 33 sustancias simples ; de que se infiere que son 33 las sustancias simples que componen todos los cuerpos del mundo , sin que por eso dexé de ser posible que con el tiempo se descubran algunas otras. Me figuro que las querrás aprender de memoria , y que paseando por tu sala las contarás con los dedos diciendo , *calórico* , *luz* , *fluido electrico* , *oxígeno* , *azoe* , *hydrogeno* , *azufre* , *fósforo* , *carbono*. Detras de estas nueve sustancias simples vienen 17 metales que son : *platina* , *oro* , *plata* , *cobre* , *hierro* , *estaño* , *plomo* , *zinc* , *mercurio* , *antimonio* , *manganesa* , *nickel* , *bismuto* , *cobalto* , *arsénico* , *molibdena* y *tunstena*. Esta será la primera vez que oyes alguno de estos nombres ; pero si prestas un poco de atencion y los repites con oportunidad , te serán tan familiares como qualquiera otro. Entre tanto ya llevamos contadas 26 sustancias simples ; ahora se siguen las cinco tierras , que son : *cal* , *barite* , *magnesia* , *alumina* y *silex* : las dos que faltan para llegar á 33 son la *sosa* y la *potasa*.

La doctrina de los antiguos , que decia que todos los cuerpos se componian de los quatro elementos , parecia mas sencilla , pero por desgracia no era verdadera ; pues veremos mas adelante que dichos quatro elementos son cuerpos compuestos que se resuelven en algunas de las 33 sustancias simples que acabamos de nombrar.

CARTA IV. Principios generales con que obran los cuerpos.
Atraccion. Afinidad. Sus varias clases.

A la verdad es falta de atencion el querer obligar á una persona tan delicada como tú á que conserve en la memoria toda aquella retahila de nombres de mi carta anterior: yo bien queria escusarte este fastidio; pero cómo lo he de hacer? Al fin ya pasaste aquel trago: vamos á otra cosa.

Todo quanto hay en la naturaleza no está hecho de otra cosa que de estas 33 sustancias diferentemente combinadas entre sí. El ayre, el fuego, la tierra y el agua son cuerpos compuestos de algunas de éstas: de ellas estan formadas las yerbas de los prados, los robles de las selvas, y las flores de los jardines: de ellas los peces de los mares y de los rios, los animales, y las aves: de ellas mismas mismísimas el cuerpo de la mas altiva princesa, y de la mas ruda maritornes.

Quisiera yo hablar de cada una en particular; pero antes me permitirás una digresion, como hacen los que escriben novelas. Vosotras las mugeres teneis un no se qué, que atrae á los hombres, y éstos tienen para vuestros ojos otra cosa semejante; de suerte que naturalmente nos inclinamos á amarnos y complacernos. Esta fuerza atractiva no solo se halla en los hombres y en los animales, sino que hasta las cosas ó cuerpos insensibles tienen en sí una verdadera fuerza que continuamente empuja los unos hácia los otros para que se unan. Esta fuerza es la que se llama *atraccion*: con ella se explica, porque caen las cosas pesadas, el fluxo y refluxo del mar, y otra cosa mayor, qual es el giro de los cielos, la maravillosa máquina del universo, y los innumerables globos que giran, de los quales no vemos ni conocemos sino una muy pequeña parte. Así como los cuerpos se atraen mutuamente, del mismo modo se atraen las partecillas mas menudas de que cada uno se compone. Este descubrimiento de Newton ha dado la mayor luz á la fisica.

Los chímicos consideran la *atraccion* como una fuerza con que los cuerpos tienden á unirse indistintamente; y llaman *afinidad* ó *atraccion electiva* á la tendencia que tienen á unirse dos ó mas partecillas con exclusion de otras, siendo estas

de un mismo cuerpo ó de una misma sustancia , ó siendo de cuerpos ó sustancias diversas.

Llaman *afinidad de agregacion* á la tendencia que tienen dos partecillas ó dos cuerpos de la misma naturaleza á unirse para formar un cuerpo idéntico , ú *homogeneo* , como quando una gota de agua que está inmediata á otra tambien de agua se junta con ella. Llaman *afinidad de composicion* á la tendencia que tienen dos ó mas cuerpos simples de diferente naturaleza á unirse para formar otro nuevo , sin que ninguno de dichos cuerpos simples que lo componen padezca alteracion alguna. Exemplo de esto tienes en el bronce , que no siendo otra cosa que cobre y estaño mezclados , no tiene las propiedades de dichos dos metales , sino otras nuevas que le son propias.

Hay otras dos clases de afinidad ; porque sucede á veces que dos ó mas cuerpos compuestos se hallan en tal situacion entre sí , que dexan obrar libremente á las afinidades respectivas de las sustancias que los componen ; y entonces resultan nuevos compuestos : por exemplo : si se echa en agua sal de la cocina y salitre , se disuelven estas sales y se confunden entre sí : hágase evaporar el agua , y no resultarán las sales que se habian disuelto , sin otras muy diferentes , por las distintas atracciones que se verificaron entre los principios de las dos sales que nadaban en el líquido : á esta la llaman *afinidad de concurrencia*.

Otras veces sucede que dos cuerpos que nunca se unirían entre sí , vienen á unirse , con tal que antes se haga una descomposicion ó preparacion de alguno de ellos. Pon en un plato aceyte y agua , y verás quan lejos estan de unirse estos dos cuerpos enemigos , por mas que los revuelvas y los batas ; pero echa con ellos una yema de huevo , agitalos un poco , y verás que pronto hace amistad y union el huevo con el aceyte , y éste , mediante el huevo , se hace amigo del agua , y se unen los tres : á esta se llama *afinidad preparada*.

A esto se reduce quanto han escrito sobre la afinidad , que es una de las primeras llaves de la chímica y de la física. La atraccion te he dicho que mueve á los cuerpos y á sus partes á que se unan indistintamente , y la afinidad obra en-

entre las partecillas de ciertos cuerpos , y en ciertas circunstancias. Con estos principios procede el chímico á contemplar la naturaleza en sus operaciones , y hace el catálogo de los cuerpos que tienen entre sí mas ó menos afinidad. Baste de carta , y á Dios.

CARTA V. *Falsa idea de la repulsion : principio verdadero de donde dimanaban los efectos que le atribuian los antiguos.*

Quando se comenzó á observar la tendencia que tienen los cuerpos unos hácia otros , se notó que algunos se separaban ó se huian ; y luego se dixo que , así como entre las materias habia una virtud con que se atraian sus partes , habia tambien otra con que se repelian. En esta doctrina gastaron su tiempo y meditacion grandes filósofos , y ha sido lástima desperdiciar uno y otro en una cosa que no existe sino en su cabeza. Lo que ellos llamaron *repulsion* es efecto de la misma atraccion. Quando se atraen tres cuerpos entre sí , no se hallan todos tres en iguales circunstancias: unen se dos , y el otro tiene acaso mas relacion con un quarto, con el que tal vez no se cuenta. Si conociéramos la verdadera causa de la atraccion y sus leyes , veriamos que nunca se verifica entre las partes de la materia que se separen ó alejen unas de otras , sino por la atraccion ; y que todo movimiento de ellas es un efecto verdadero de esta única fuerza dominante en la naturaleza.

Los chímicos , que de la atraccion general han sacado la idea de la *afinidad* , especie de atraccion particular , habian adoptado tambien una fuerza repulsiva , diciendo que si un cuerpo resistia á combinarse con otro , era porque entre las partes de uno y otro habia una verdadera antipatia ó principio de repulsion ; y aplicaban esta teoria á la explicacion de los cuerpos líquidos y aeriformes. Decian pues , que un cuerpo no es sólido sino porque las partecillas que le constituyen se atraen reciprocamente y se unen , y que era menester que se huyesen y esquivasen en aquellos cuerpos que son fluidos ó aeriformes. Con estas razones se engañaban , lo mismo que se habian engañado antes los fisicos : tu lo co-

nocerás , si reflexionas lo que te voy á decir.

Figurate que existe una sustancia sutilísima y activa mas de lo que puedes pensar , que esparcida por toda la naturaleza , y con tendencia á equilibrarse en todos los cuerpos , penetra las partes mas pequeñas que los componen , se junta con ellas y las atrae á sí misma con fuerza. Esta sustancia , si á su natural energía junta bastante cantidad de sí misma para que aumente la eficacia de su accion , superará bien pronto la atraccion que exercian entre sí las partes mas pequeñas del cuerpo que ella ataque , y dicho cuerpo se verá dilatado en su volumen. Quanto mas se aumente la fuerza de este agente , tanto menor irá siendo de cada vez la fuerza de la atraccion recíproca de las partes de aquel cuerpo. Al contrario se aumentará la atraccion entre el agente tan activo de que hablamos y las partes mas pequeñas del cuerpo en que obre ; resultará una afinidad nueva ; y el cuerpo , que antes era sólido , se verá que adquiere un estado muy diferente poniéndose fluido ó aeriforme. Lo que pueden llamar *repulsion* en este fenómeno , no es mas que una voz de convencion de que usan para entenderse.

Tú dirás , ¿ y cuál es esa sustancia ó cuerpo de tanta actividad , que tiene tan grande atraccion con las partes mas pequeñas de los cuerpos ? Se llama *calórico* , y es la primera de las 33 mencionadas sustancias simples. Todavía no tienes idea de ella ; yo te la daré en la carta siguiente.

CARTA VI. *Del calórico : sus qualidades principales : sus relaciones : fenómeno singular de los cuerpos que tienen color.*

Ya has visto como por la atraccion y la afinidad se unen las sustancias simples para formar cuerpos compuestos : ahora verás separadamente la naturaleza y propiedades de estas sustancias simples : comencemos por el *calórico*. Los químicos dan el nombre de *calórico* á aquella sustancia que puesta en movimiento causa en nuestros miembros la sensacion del calor.

Una de las primeras qualidades del calórico es la continua

tendencia á equilibrarse ; y esta es la explicacion del calor y del frio que tantas veces sentimos. Quando en la superficie de nuestro cuerpo se halla menos calor que el que tienen los cuerpos que nos rodean , pasa éste de aquellos á nosotros y experimentamos la sensacion de calor. Quando tiene nuestra superficie mayor calórico que el que se encuentra en los cuerpos que nos circundan , experimentamos la sensacion del frio: la razon es muy clara : en el primer caso recibimos mas calórico que el que antes teniamos; y en el segundo lo perdemos.

La natural tendencia del calórico al equilibrio, y cierta razon de afinidad , es la causa de que esta sustancia penetre todos los cuerpos , separe sus partes mas menudas , se adhiera mas ó menos á ellas , y muchas veces se combine con las mismas para formar un cuerpo diferente : el penetrar hasta las mas menudas partes de los cuerpos produce uno de los mayores fenómenos que presenta la naturaleza.

Los cuerpos se nos presentan en tres estados , sólido , líquido y aeriforme : convengo en que la solidez proceda de la natural adherencia de las partes y de la fuerza de su afinidad; pero es absurda la explicacion que quieren hacer de los cuerpos líquidos y aeriformes por medio de la repulsion. La liquidez y el estado gaseoso de los cuerpos es un puro efecto del calórico , que tiene una afinidad mayor ó menor con todos los cuerpos que hay en la naturaleza. Si penetra un cuerpo sin pasar de la superficie de sus partes mas pequeñas y sin desunirlas , el cuerpo aumenta de volumen á proporcion de la cantidad de calórico que recibe , pero permanece sólido. Si el calórico se aumenta al rededor de las partes mas pequeñas del cuerpo, se combina con ellas y las separa , aquel cuerpo , de sólido que era , pasará bien pronto á ser líquido. Si dicho calórico se aumenta todavia mucho mas en las partes del cuerpo líquido , y se hace la separacion de ellas mas completa , combinándose éstas con el calórico , pasa aquel cuerpo al estado aeriforme. De esta manera la atraccion , que las partes mas menudas de un cuerpo ejercitaban entre sí , vá cediendo á la que sobre ellas viene á ejercitar el calórico : y vease como queda destruida la falsa idea de la repulsion.

El agua se presenta en estos tres estados : si pierde la

mayor parte de su calórico, se pone sólida, como se vé en el yelo: quando conserva aquella cantidad de calórico que conviene á su estado natural, está líquida: y si se le añade mayor cantidad de calórico, se convierte en vapor invisible ó en cuerpo aeriforme.

Si faltase el calórico sobre la tierra, no habria en ella sino cuerpos sólidos; se convertiria en un mudo cimiterio; no tendrian accion las afinidades químicas, y toda la naturaleza ofreceria un espectáculo de palidez y de muerte. Por fortuna, entre tantas desgracias, no veremos tan horrible escena; pero podriamos ver otra diferente, si una parte sola de este calórico viniese á faltar; pues nuestros miembros tendrian otra configuracion y tomarian otra forma los cuerpos que nos rodean; otras afinidades regirian en el laboratorio de la naturaleza, y en los líquidos mirariamos una diversidad muy notable. Acaso reyna una economía semejante á la que yo me figuro en este instante en varios de los globos inmensos que giran por el vasto espacio de los cielos, y que mas distantes del sol que los otros, pueden recibir de él poquísimos calóricos: tal es el frio Saturno, y el mas frio Urano: pero dexemos imaginaciones, y volvamos á nuestro asunto.

De todo lo dicho resulta evidentemente que el calórico es uno de los principales agentes que dan movimiento, vida y variedad á las cosas. La diversa fuerza de atraccion y afinidad que tiene con los otros cuerpos, y éstos con él, y la otra igualmente diversa que, por razon de las distintas combinaciones con él, tienen todos los cuerpos entre sí, son los medios con que produce todos estos fenómenos. Siendo el calórico un cuerpo sumamente dividido, enrarecido y sin peso sensible,¹ de aquí es, que aunque el cuerpo en que se introduce adquiere mas volumen, no por eso toma mas peso. 2

Todo cuerpo tiene diferente figura en las partes mas pequeñas de que se compone, y éstas tienen entre sí una atraccion diferente. Las partes mas pequeñas de los cuerpos tienen entre sí varios grados de semejanza y de diferencia, que nosotros no conocemos todavia bien en su constitucion íntima;

1 O poco sensible. 2 es mentira, el oro encendido es mas pesado, y si no sucede lo mismo en el yierro y otros metales es porq' el calórico (fuego) volatiza a loñ partes del yel. Lo v' q' se infiere q' los meta' no son sustan

por eso ejercitan reciprocamente afinidades diferentes. Esto supuesto, se infiere que para llegar un cuerpo á cierto grado de temperatura igual á la que tiene otro, necesita de diversa cantidad de calórico: esta es la que llaman los químicos *capacidad de los cuerpos para el calórico*. Figurate derretido en dos crisoles oro y plomo; y conocerás que para llegar á derretirse necesita el oro mayor cantidad de calórico que el plomo: es decir, que tienen estos dos metales diferente capacidad para el calórico. Esta capacidad no es siempre la misma en un cuerpo, sino que se altera al mudar éste de estado, como al pasar de solido á líquido, ó de líquido á aeriforme, y al contrario.

Hay cuerpos que, aunque sean iguales en naturaleza, volumen y otras qualidades, solo con que tengan la superficie de diferente color, expuestos en determinados lugares y circunstancias iguales, atraen diferente cantidad de calórico. Esta propiedad se llama *conductriz del calórico*: tú misma puedes verificar este fenómeno extendiendo sobre la nieve algunos pedazos de paño de igual tamaño y calidad, cada uno de color diferente, y verás que á poco tiempo unos se hunden mas que otros, y que el negro habrá derretido toda la nieve que coja debaxo, mientras el blanco no haya derretido nada: los de diferentes colores derretirán mas ó menos segun los distintos grados que hay entre el blanco y el negro. De aquí se infiere, que los cuerpos con color tienen mayor ó menor afinidad con la luz, segun son mas ó menos oscuros, y que estando la luz siempre en contacto con el calórico y teniendo naturalmente afinidad con él, introduce ésta en aquellos cuerpos mas ó menos calórico. De consiguiente la superficie negra es el mejor conductor del calórico, porque absorve toda la luz; y la blanca es un malísimo conductor, porque despide toda la luz.

Me admiro de que los hombres no hayan aplicado á su vestido y al adorno de sus habitaciones esta teoría, siendo tan amigos de su comodidad. ¿Por qué no se habian de vestir todos de negro en el invierno para defenderse mejor del frio, y de blanco en el verano, para no tener encima un conductor molestísimo del calórico? Todavía dexo algo del calórico para la carta siguiente.

CARTA VII. *Diferentes estados del calórico : instrumentos para medirlo.*

Consideran los chímicos al calórico en diferentes estados: quando una determinada cantidad de éste pasa de un cuerpo á otro para equilibrarse , lo llaman *libre* : quando es parte constituyente de los cuerpos , lo llaman *combinado* : y quando consideran junta la cantidad del calórico combinado con las partes de los cuerpos y la otra que se ha interpuesto ó adherido á ellas , lo llaman *específico*. De éste formarás una clara idea en lo que te diré al fin de esta carta en quanto á la medida del calórico respectivo de dos cuerpos diferentes. Por estos distintos modos en que consideran al calórico , hacen los chímicos algunas explicaciones , que no te he de ocultar, porque no solo aclaran lo que llevo dicho , sino que explican diferentes fenómenos sobre que puedes reflexionar. Dicen que la union ó combinacion de dos cuerpos de naturaleza diferente , iguales en temperatura, produce siempre una temperatura mas fria ó caliente que aquella que tenian antes de combinarse. Será mas caliente, si el compuesto que resulta de los dos cuerpos tiene menor afinidad con el calórico, que la que separadamente tenia cada uno de ellos; y entonces aquellos dos cuerpos tenian separados mayor capacidad para el calórico , que despues de unidos , respecto á que al unirse ó combinarse despiden una cantidad de calórico que levanta la temperatura: será mas fria , si en el compuesto hay mayor afinidad con el calórico que la que tenia cada cuerpo separadamente: y finalmente, si tiene el compuesto igual temperatura á la que tenian los cuerpos que lo componen , no resultará ni frio ni calor. Quando al unirse los cuerpos pierdan algo de su respectivo calórico , el compuesto que se forma de su union , no contendrá tanto , quanto contenian aquellos ; y en el acto de la combinacion los cuerpos circunstantes se cargarán de aquel calórico que se desprende de los primeros y producirá en ellos la sensacion de calor. Si al contrario , al combinarse dos cuerpos absorven calórico , y en el compuesto que forman se halla mas que el que tenian separadamente , lo tomarán de los cuerpos circunstantes en los que se experimentará frio.

Todo esto es un juego del calórico libre, que pasa de unos cuerpos á otros.

Los chímicos han querido todavia calcular ó medir el calórico en los diferentes estados indicados, para lo qual se valen del *termómetro*, insigne invencion, y grande auxilio para las ciencias y para las necesidades de la vida. Se reduce á un tubo de cristal con una esferita abaxo, uno y otro hueco: se echa dentro azogue que no tenga ayre, ó espíritu de vino, y segun este líquido se dilata subiendo por el tubo, ó se encoge, demuestra los diferentes grados de calórico. Se dice termómetro de *Reaumur* ó de *Fahrenheit*, porque dichos dos fisicos han perfeccionado este instrumento, y se distinguen solo en la diferente escala con que señalan los grados. El alfarero inglés *Wedgwood* inventó otro termómetro para medir el calor de los hornos mas activos, reducido á unos cilindritos de arcilla que se meten en una canalita mas abierta de arriba que de abaxo, y hecha del *bizcocho* ó barro de que se hace la china, ó de metal: como la arcilla se va encogiendo al paso que va recogiendo calórico, baxa mas ó menos en dicha canalita y señala los grados de mayor ó menor calor.

Ninguno de estos instrumentos sirve para medir el calórico que llaman *especifico*, y asi recurren al yelo, y segun la cantidad de éste que desyele uno de dos cuerpos puestos á igual temperatura, y al descender al mismo grado, se determina la diferencia que hay entre el calor especifico de cada uno. Este experimento se hace por medio de un instrumento llamado *calorimetro*.

Uno de los cuerpos con que el calórico tiene grande afinidad es la luz: hablaré de ella en otra carta.

CARTA VIII. De la luz: sus principales propiedades: su afinidad con el oxígeno, y efectos que de ella resultan.

Otros tiempos eran aquellos, amiga mia, quando en tu casa del *Oriente* te explicaba entre otras cosas la luz: ya te acordarás de quando tenias la mesa llena de prismas, lentes, y otros utensilios necesarios para este estudio, y de quando haciamos anatomia de la luz, la descomponiamos, observaba-

mos

mos sus leyes, y el artificio con que la naturaleza colora diferentemente los cuerpos, y como se pinta en nuestros ojos la imagen de los objetos, al mismo tiempo que descubriamos los misterios de la perspectiva. Yo te iba explicando lo que significaban todas aquellas palabras extrañas que era necesario usar, y de cuya barbarie no está limpia todavia la fisica.

La luz, te decia yo, se propaga en linea recta quando pasa por un fluido de la misma densidad, ó por cuerpos sólidos de una densidad tambien igual; como v. gr. el cristal: y aquella parte de la fisica que contempla esta propiedad de la luz se llama *optica*. La luz vuelve atras y reflexa quando encuentra un cuerpo que la niega el paso; y la ciencia de la reflexion de la luz se llama *catoptrica*. La luz se desvia, y hace refraccion al pasar de un cuerpo intermedio á otro de diferente densidad, como desde el ayre al agua, si dá en ella obliquamente; y la ciencia de las refracciones de la luz se llama *dioptrica*.

Bien me acuerdo de lo que te fastidiaban estas palabrotas; y ¿porqué, decias, no han introducido algun otro nombre estrambótico para denotar la inflexion de la luz, quando al pasar por cerca de la punta de un cuerpo puntiagudo, se dobla hacia ella? pero al fin te acostumbrabas á las mismas palabras que ridiculizabas, y las repetias sin reparo, examinando curiosa las propiedades de la luz, cuya ocupacion te encantaba. Acuérdate de la incredulidad que al principio mostraba nuestro Eugenio riyéndose de los filósofos, de tí, y de mí: porque no se podia persuadir, aun despues de haberlo visto en el prisma, que un rayo blanco de la luz contuviese en si rayos de otros colores: tú le convencias explicándole que vemos el blanco quando reflexa en nuestros ojos toda la luz que dá en la superficie de los cuerpos; y el negro, quando la misma superficie absorve casi toda la luz; y que los varios colores proceden de que viene la luz descompuesta y reflexa solo en alguna de sus partes: con todo eso no queria creer que la luz se descompone en siete rayos primitivos, que son los siete colores elementales, de que solo tres se deben considerar como simples, segun dicen algunos, que son el roxo, el amarillo y el púrpura; porque los otros quatro seguramente se componen de los dos que tienen mas cercanos, como se observa en la

la *tabla de los pintores*: el *naranjado* se compone del roxo y amarillo; el *verde* del amarillo y el púrpura; el *azul* del púrpura y del de *violeta*; y éste resulta del azul y el encarnado: pero como tiene talento se rindió al fin á la razon y se hizo maestro de otros que sabian menos que él de estas cosas.

Los químicos modernos han descubierto que la luz entra en la composicion de varios cuerpos, y examinada maduramente la han puesto en el catálogo de las sustancias simples, enseñándonos que la luz se une á alguna otra sustancia simple, y forma cuerpos compuestos; se separa de un principio con que estaba unida, se junta con otro, y se descompone. Si quieres ver una prueba de ello, observa la diferencia que hay entre los cuerpos que estan circundados de luz y los que estan privados de ella: hombres, animales, vegetales, en todos se conoce su presencia ó su privacion. El que habita en un lugar bien soleado tiene mejor aspecto, color vivo, salud y fuerza: el que habita casas en que nunca entre el sol, ó entre muy poco, está pálido, encanijado y débil: si estos dos cambian de habitacion en circunstancias iguales, observarás que se verifica en su naturaleza la diferencia que hemos dicho. Los efectos que obra la luz sobre nuestros cuerpos son semejantes á los que obra sobre los cuerpos de los animales y vegetales que adquieren á la luz hermosos colores, y sabor, y se hacen mas inflamables. Sin luz los verás blanquecinos, eticos y ahilados. Los hortelanos conocen perfectamente el influxo de la luz sobre los vegetales, pues quando quieren darnos legumbres blancas para ensalada, las entierran para quitarles la luz, como sucede con la escarola, el apio, cardo &c.: al contrario á las uvas, á los melocotones, y á otros frutos sabrosos y de color les quitan ó separan las hojas para que la luz les bañe por todas partes.

La luz tiene accion sobre los cuerpos que llaman los químicos *oxídes, ácidos y sales metálicas*, y los hace mudar de propiedades y naturaleza. A algunos cuerpos quemados les quita el principio que habian absorbido al tiempo de su combustion, y por el qual no podian volver á arder, y así los hace capaces de ser quemados otra vez.

La luz tiene afinidad con otras sustancias, y es muy declarada la que muestra con el *oxígeno*, una de las 33 que de-

dexamos indicadas; y de la qual tenemos mucho que hablar: baste ahora decirte que este oxígeno se halla en muchos cuerpos, y que es parte principal de los animales y vegetales: la luz lo busca por todas partes, hallándolo, lo atrae á sí, y con su movimiento lo funde de suerte, que acometido bien pronto por el calórico que anda al rededor de todos los cuerpos, dexa el estado de solidez en que estaba, y toma el estado aeriforme. Es increíble quantas variaciones provienen de esto en la naturaleza, y quantos cuerpos se deshacen con esta metamorfosis del oxígeno, y vuelven á salir con otras propiedades diferentes.

Por la cantidad del oxígeno que está fixa en los cuerpos, se distinguen en la química los que se llaman *ácidos* y *óxides*; y entre los efectos que produce el oxígeno en estos cuerpos, es uno el hacerlos incapaces de quemarse por la razon que oirás quando hablemos de la combustion. La accion de la luz, que excita su afinidad sobre el oxígeno de los cuerpos, lo separa y quita de aquellos en que se halla como un principio de su naturaleza: y si esta es una grande alteracion, no lo es menos otra que causa la luz sobre los metales en cuya descomposicion entra constantemente un ácido.

Mas que todo esto te agradará oír la alteracion que causa la luz en los vegetales mediante su afinidad con el oxígeno. En los vegetales hay mucha agua, que se compone de oxígeno y de otra sustancia que diré despues; la luz descompone á esta agua desatando al oxígeno de los lazos que le tenian ligado con la otra sustancia: entonces le envisten el calórico y la luz, y de sólido que era se convierte en fluido aeriforme: queda fixa en el vegetal la otra sustancia indicada que principalmente concurre á darle color y otras qualidades propias de los vegetales: el oxígeno así combinado con la luz y el calórico es el *ayre vital* ó puro, tan indispensable para la respiracion de los animales y para su salud. Si quitas la luz á los vegetales no se descompondrá en ellos el agua, se amortiguarán sus colores, perecerán poco á poco, y será muy malo el ayre que los circunda. Para los animales es la luz un estímulo vivificante, que te voy á decir como es necesario para que vivan.

Se continuará.