

fuerza de proyeccion en el mismo sentido; supon-  
gamos que esta fuerza es capaz de hacer correr á  
la piedra en un segundo otros quince pies, ya tene-  
mos que en el primer segundo correrá treinta; y  
como esta fuerza es uniforme, en el segundo corre-  
rá 45 mas por la gravedad y otros 45 por la proyec-  
cion, y caerá al suelo con una fuerza igual á su ve-  
locidad final. Si lanzo la piedra en un sentido con-  
trario, esto es, desde el pie de la torre á su plata-for-  
ma, la piedra se apartará de la tierra con una ve-  
locidad uniformemente retardada y recorrerá espa-  
cios que serán para cada tiempo de su elevacion  
iguales á los que la fuerza de proyeccion le hubiese  
hecho correr por sí sola, menos los que la gravedad  
hubiera podido hacerle recorrer en sentido contra-  
rio, y llegará por lo mismo un punto en que se des-  
truirá todo movimiento en el cuerpo y en que, em-  
pezando á caer hácia la tierra, se conducirá como  
cualquier otro cuerpo en caída libre. Por último si  
yo tiro la piedra al aire de modo que forme la di-  
reccion de la gravedad, el movil deberá describir  
una curva que llaman *parábola*, porque las direc-  
ciones de la gravedad, son, en poco espacio, sensi-  
blemente paralelas entre sí. Mas la resistencia del  
aire disminuye continuamente la velocidad de la  
piedra, de lo cual resulta que la segunda rama de  
la curva no es igual á la primera. Y teniendo en  
cuenta rigurosamente la pequeña oblicuidad de las  
direcciones de la pesadez se ve que sin la resisten-  
cia del aire la curva seria una elipse, cuyo foco mas  
vecino se hallaria en el centro de la tierra.

EUG. — Y si pudiésemos lanzar un proyectil con

tanta fuerza que venciese la de la gravedad, ¿qué  
sucederia?

TEOD. — Ya debeis presumirlo en vista de lo  
que antecede: no volveria mas por acá, y se quedaria  
en un punto inmovil, puesto en equilibrio entre la  
fuerza de atraccion de la tierra y del astro que tu-  
yese mas cerca el cual seria la luna. Pero la mayor  
distancia á que se puede arrojar un proyectil coin-  
cide con una inclinacion de 45° al horizonte. Basta  
ya de la gravedad y consideremos ahora la atraccion  
entre los cuerpos de la tierra.

### § VIII.

Trátase de la adhesion de los sólidos y los líquidos.

TEOD. — Que los cuerpos de la tierra son atraí-  
dos hácia su superficie, y que los astros lo son reci-  
procamente, ningun físico actual lo duda, ó á lo  
menos no lo disputa; no sucede lo propio con res-  
pecto á la atraccion de un cuerpo pequeño con otro;  
llamada adhesion, como ya llevamos dicho; pues si  
bien es cierto que dos cuerpos sólidos ó líquidos de  
superficies lisas y planas se unen estrechamente  
cuando se aplican el uno al otro, hay físicos que no  
atribuyen este fenómeno á una atraccion entre am-  
bos á dos cuerpos, sino á la accion del aire que los  
rodea, el cual los aprieta el uno contra el otro,  
porque no hay aire entre los dos. Otros dicen que  
es una atraccion reciproca de entrambos cuerpos

real y positiva, y prueban de esta suerte que no es el aire. Aquí tenemos la máquina que hemos llamado pneumática, y aquí estos dos cristales planos adheridos, en uno de los cuales hay un gancho y en el otro un peso: ahora que están unidos en el aire direis que es este el que los mantiene adheridos, pongámoslos en la máquina pneumática, y estraigamos el aire: el fenómeno no varia; luego el aire no entra para nada en su verificacion.

ERG. — Me parece que el experimento es concluyente; puesto que el fenómeno se verifica, que esté ó no esté presente el aire, no será él la causa.

SILV. — Con todo no deja de ser muy extraordinario que dos cristales que no hacen nada entre sí, á pequenísimas distancias adhieran fuertemente cuando se ponen en contacto. Aquí debe de haber algo que no esplicais. Yo concibo fácilmente que la tierra atrae un cuerpo á cualquiera distancia, y lo creo tanto mas cuanto á medida que se acerca á ella lo atrae con mas vigor; pero que un cuerpo que casi está tocando á otro no haga nada, y luego que le toque se una á él, no parece estar conforme con las ideas emitidas hasta aquí, si esplicais esto por la atraccion reciproca de dichos cuerpos.

TEOD. — Todo esto no es contradictorio sino en apariencia. Considerad en primer lugar que el peso absoluto de un cuerpo una arroba por ejemplo, es el resultado de la suma de las atracciones de todas las partículas del globo terrestre sobre la suma de las partículas de este cuerpo, y si se supone otro peso de una arroba que tire el primero, su fuerza

de atraccion será tantas veces menor que la gravedad, ó atraccion terrestre de todas las arrobas que puede haber en la masa de la tierra, y de consiguiendo esta fuerza será demasiado pequeña para poderla apreciar con medios ordinarios: acordaos de lo que dije del niño que tirase la bola y os lo aclarareis. En segundo lugar, creciendo la atraccion como el cuadrado de la proximidad entre los cuerpos, esta fuerza tan pequeña á cierta distancia, podrá hacerse muy sensible si la distancia es infinitamente pequeña, lo cual sucede en efecto en lo que se llama *contacto*; mas, aun cuando estas consideraciones basten para demostrar la posibilidad del hecho de la atraccion reciproca de los cuerpos, considerados en pequeña masa, quiero citaros los experimentos de Cavendish. Este físico tomó un alambre muy ligero y lo suspendió con otro alambre sumamente delgado, en los extremos del primero colgó dos pequeñas masas iguales; esta como balanza se llama en efecto la *balanza de Coulomb*. Hecho esto vió que habiéndose desviado de su direccion natural el primer alambre, y por lo mismo torcido el de que estaba suspendido, el primero hacia oscilaciones *isochronas* (palabra que quiere decir que se hacen en tiempos iguales, aunque los arcos descritos no lo sean) que podian contarse con mucha exactitud. Colocando en seguida en frente de uno de los extremos de dicho alambre un cuerpo de una masa bastante considerable y conocida, vió que la balanza hacia en cierto tiempo mayor número de oscilaciones que cuando no habia la tal masa; y hasta averiguó que diferentes masas producian ace-

leraciones diversas, y que la misma masa ejercia mas accion cerca que lejos, siguiendo todo exactamente las leyes generales de la atraccion que llevamos establecidas.

EUG. — Si esto es así en efecto, queda demostrado que la atraccion se ejerce entre las masas pequeñas como entre las grandes, y es fuerza atribuir la adhesion de dos superficies á esta atraccion considerablemente aumentada por una grandísima aproximacion.

TEOD. — Todavía quiero acabaros de confirmar en ello, y de convencer á Silvio de lo mismo con los siguientes hechos y reflexiones. Voy á probaros como las partículas de los fluidos atraen y son atraídas de los sólidos.

El agua ó cualquiera fluido en general, en tocando á un cuerpo sólido, se le quedan pegados, señal de que ella atrae ó es atraída por el sólido; y así aunque este se vuelva hácia arriba, y el fluido se vuelva hácia abajo, nunca cae todo el fluido, siempre queda el sólido mojado, lo que no puede suceder sin que queden en la superficie algunas partículas del fluido. Lo mismo sucede cuando mojamos el dedo en agua y le sacamos de ella: porque queda *una gota pendiente* que no acaba de caer. ¿Y qué razon se podrá dar de esta suspension del agua, siendo mas pesada que el aire, sino la atraccion que hay entre el dedo y el agua? Luego los fluidos atraen ó son atraídos por los sólidos, si echamos agua, vino, café etc. Si echamos, digo, cualquier fluido en un vaso, despues que se moja la interior superficie, vemos que el fluido sube por los lados

interiores del vaso (Fig. 28). La razon es, porque las partículas que tocan en la superficie interior, y están pegadas á ella por la atraccion, pesan menos en las inferiores, por tener una causa que las impide el descenso. Ahora, pues, pesando menos que las otras, bien se ve que para que se guarde la ley del equilibrio debe su



Fig. 28.

columna ser mas alta, y tanto mas alta cuanto mas llegada al vidrio. Por la misma razon metiendo en el café la cucharita mojada vemos que sube el líquido agarrándose á la superficie de la cuchara algun tanto mas del nivel, lo que no sucede metiéndola seca, porque no se eleva la superficie alrededor de ella segun que se la va entrando; pero al retirarla ya el fluido se eleva, pegándosele á la superficie por estar ya mojada. Si arrojamos en un vaso de agua (Fig. 29.) un globo de vidrio hueco como los que sirven de bolas en los termómetros, la superficie del agua sube alrededor del globo mojado por la atraccion que digo; y si el globo se arrima á un lado del vaso, entonces se levanta el agua mucho, y causa admiracion el ver por fuera del vaso como se levanta casi media pulgada sobre el nivel (Fig. 29.). Echemos en el vaso de agua dos globos de vidrio delgado y huecos, veremos que estando ya mojados el uno va á buscar al otro, ó ambos buscan el borde del vaso si está mas cerca; de forma que cuando el globo está cerca del vaso se arroja con fuerza, y se oye el golpe que da. Despues daré la razon de esta espe-



Fig. 29.

riencia. Echamos en la taza de café un terron de azucar : este se va al hondo , y el aire incluso en él va subiendo , y hace una bombita : despues de esta viene otra porcion de aire y hace otra ; pero vereis que todas estas bombitas se van buscando unas á otras , de modo que se hace una espuma casi circular. Si cerca de esta espuma se mete una cucharita seca , la espuma se queda inmoble ; pero si quereis sacar la cucharita al punto va la espuma á buscarla , y se pega á ella : si no se mete cuchara alguna viene la espuma poco á poco á buscar el lado de la jícara que está mas cerca ; y cuando toca en él , es tan fuerte la atraccion , que la espuma , que era casi circular , se extiende por el lado de la jícara , y toma la figura de la luna nueva , arrimándose al lado del vaso. En todos estos casos se advierte el movimiento de cosas inanimadas , y así es efecto de la atraccion ; pero advierto que la atraccion que hace mover los globos ó la espuma no es inmediata de globo á globo ó de bombita á bombita , sino mediata , de este modo : el fluido sube por los lados de la taza y del globo (Fig 29) ; luego allí pesa menos , disminuyéndose la accion de la gravedad con la atraccion : no obstante , el fluido que no está entre el globo y el lado del vaso pesa mas libremente. En esta suposicion , si el peso del fluido en *m* es mas libre que en *a* , el globo deberá ser impelido de *m* hácia *a* , y ha de parar contra el lado del vaso que parecia atraer el globo. Del mismo modo se esplica la atraccion de los dos globos que la de las bombitas de espuma. Dí con un peso ordinario , cuyas balanzas eran de cuatro pulgadas de diámetro ; y

habiéndose casualmente vertido un poco de agua sobre la mesa en que estaban las balanzas , queriendo levantarlas para pesar cierta cantidad , yo advertí que una de las balanzas se me quedaba pegada á la mesa , porque sentaba sobre el agua ; y levantando mas el peso la balanza se quedaba fija , dejando con dificultad la mesa. Repetí la esperiencia , y siempre sucedió lo mismo ; y echando poco á poco peso en la balanza opuesta observé la fuerza de la atraccion del agua acerca de la balanza que estaba sobre ella , y conocí que era preciso poner algunas onzas para vencer la atraccion entre el agua y la balanza. Acordaos de la esperiencia que ya llevamos hecha con balanzas y el agua.

Dos pedazos de cristal mojados por dentro y juntos , habiéndoles interpuesto en un lado una moneda , y atándola , como se ve en la (Fig. 50) , sirven para hacer ver la atraccion por un modo extraño. Así que las estremidades inferiores de los vidrios tocan en el agua , sube ella por los vidrios arriba del modo que la figura lo representa. La razon es , porque quanto mas estrecho es el vacío entre los dos vidrios , es menor la distancia que tienen las partículas del agua de las paredes internas , y mas fuerte es la atraccion de ellas sobre el agua , y por eso pesa mucho menos , y debe subir mas donde el vacío es mas estrecho. Ahora , pues , la moneda entremetida por un lado hace que los dos vidrios se queden co-

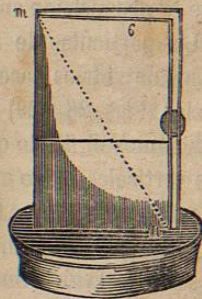


Fig. 50.

mo un libro que se empieza á abrir, cuya abertura es menor cuanto está mas distante del lado por donde se abre, y á proporcion que la abertura es menor la altura del fluido es mayor.

Todos los cuerpos esponjosos chupan el fluido, especialmente despues que ya se han mojado, y esto proviene de la atraccion que sus partículas tienen sobre el fluido. Una esponja seca embebe el agua; pero si la esprimen bien, y queda humedecida, bebe con mucha mayor fuerza el agua. El azucar en terron si en parte le introducen en el café empieza á chuparle, y tal vez sube el café por encima del nivel del que queda en la taza, penetrando por el azucar hasta una pulgada; y por esta misma razon sube el aceite por las torcidas mojadas en él.

EUG. — Todo esto son hechos que me convencen.

TEOD. — Ahora haré unas cuantas reflexiones sobre la proposicion antecedente y sus esperiencias.

Las partículas de los fluidos que se pegan á los vasos de vidrios hacen una linea curva, como se ve en las (Figs. 28 y 29): la razon de esto es bien clara. Dividamos el fluido que está dentro del vaso en hojas verticales, cuyo grueso sea el de una partícula: la primera hoja que toca en el vidrio es atraida por él con mucha fuerza, y de suerte que por mas que se sacuda el vidrio nunca suelta el fluido, pues siempre queda la superficie mojada; esta primera hoja atrae á la segunda; pero esta atraccion de las otras partículas del fluido no es tan fuerte, pues aunque se atraen se separan con mas facilidad que las de los sólidos, y contra esta atraccion milita el peso de esta segunda hoja. Siguese la tercera atraida por la se-

gunda, la cuarta por la tercera, y contra estas ya milita el peso de todas, pues todas se sustentan en la primera: por esto cuando una gotita de agua pegada á la superficie vertical del vidrio es muy pequeña se sostiene por ser mayor la atraccion que el peso; pero si fuere engruesando se desliza finalmente y cae, por ser ya mas fuerte el peso que la atraccion. Nótese que creciendo el número de hojas crece el peso, y no se aumenta la fuerza de la atraccion, aunque se va aumentando el número de las partículas atrayentes, porque las atracciones no se unen en una partícula; sucede lo que cuando un peso ya pende de la cuerda de un palmo y ya de otra de veinte palmos, que no por eso queda mas seguro, porque aunque se multiplica la cuerda las partes de esta ne se unen todas en el peso, como sucederia si este estuviera suspenso por veinte cuerdas, cada una de un palmo; pero siendo sola una cuerda de veinte palmos, hay veinte partes mas por donde puede romperse; y siendo veinte las partículas del fluido, que unidas á las otras se pegan en el vidrio, habrá veinte partes mas por donde (faltando la atraccion) se suelte la gota y caiga.

EUG. — Probadnos ahora que las partículas de los sólidos se atraen mutuamente en el contacto.

TEOD. — Tómense dos bolas de plomo, límeselas un poco para que queden chatas en una pequeña parte de la superficie, ó córtese con un cuchillo un poquito de cada una, de suerte que queden planas en una muy pequeña parte; cárguense y oprímense una con otra, horneándolas algun tanto para que las dos superficies se ajusten bien, y se verá que

quedan presas una con otra, de tal modo que es precisa fuerza sensible para separarlas. El grande Desaguliers hizo esta esperiencia de un modo que resultó un efecto admirable. Tomó dos bolas de plomo de una libra cada una, y con un cuchillo las hizo una superficie plana de dos lineas y media de diámetro, apretó la una con la otra, y pegaron de modo que sufrieron cuarenta libras de peso antes de separarse. Aquí se debe advertir que el peso del aire que corresponde á una columna de este diámetro será solamente de cinco onzas.

EUG. — Decís unas cosas que me pasman.

TEOD. — Dos pedazos de cristal de un espejo mojadados y unidos entre sí, dos piedras bien lisas del mismo modo, dos ó muchas tablas de marfil mojadadas se quedan pegadas entre sí, y esto sucede aun dentro del recipiente vacío de aire; y si los cuerpos son muy lisos y las superficies pequeñas, se pegan sin mojarlos, señal de que las partículas sólidas se atraen. Me acuerdo haber leído en Desaguliers que dos botones de cristal secos se le pegaron, de manera que se necesitaron setenta y nueve onzas para separarlos; fuerza mucho mayor que la del peso del aire correspondiente á sus superficies, porque la superficie plana tenia una linea de diámetro, y el peso del aire que la corresponde es poco mas ó menos de una onza. Los globos llamados de Magdebourg, estando vacíos de aire se quedan pegados, y poniéndolos en el vacío luego se desprenden. En los planos no sucede así, porque tan pegados se quedan fuera como dentro del vacío; prueba de que no es por la presión esterna del aire; además,

de que como he dicho, el peso del aire no puede hacer en estos casos un efecto tan grande como el que vemos. Tres cosas advierto ahora, la primera que mojar los planos tiene la utilidad de arrojar el aire intermedio, y como las partículas de agua y aceite llenan los vacíos que naturalmente quedan, pues nunca las superficies son matemáticamente lisas por este medio, la atracción del vidrio sobre el agua y la del agua sobre el segundo vidrio ayudan al efecto. La segunda, que el fluido con que se mojan debe ser muy poco, y lo menos que pueda ser, para que el vidrio toque en muchas partes en el vidrio, porque esta atracción siempre es mas fuerte que la de las partículas del fluido entre sí, y por eso conviene restregar con fuerza y maña un vidrio con otro despacio, porque así se advierte cuando se pegan bien. En las piedras muy lisas se puede ver el peso que sustentan por medio de anillos finos que se ponen en la una y en la otra (Fig. 51).



Fig. 51.

En los cristales de espejo se conoce la fuerza poniéndolos atravesados y ajustando cada mano á su vidrio. (Fig. 52). Lo tercero que advierto es que cuanto mas pequeñas son las superficies, mayor es á proporción la fuerza con que se unen los cuerpos.

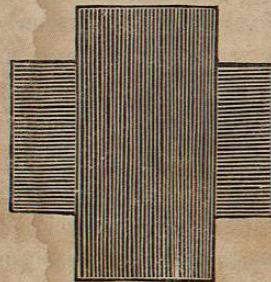


Fig. 52.

La razon está en la dificultad que hay en hacer dos superficies perfectamente lisas; y así en una superficie de dos líneas habrá dos ó tres prominencias muy tenues, sin que impidan el perfecto contacto de las superficies, y en las que fueren mayores habrá mas prominencias: de esta suerte cuanto mas corta fuese la superficie es mas regular que se halle sin altos y bajos. Para remediar este inconveniente se usa del fluido intermedio, á no ser así seria bien escusado, como lo vemos en algunas esperiencias. Ahora probemos que las partículas de los fluidos se atraen mutuamente; hagamos varias esperiencias, y sobre ellas las cortas reflexiones que permite una conferencia.

ESPERIENCIA PRIMERA. — Echemos una gota de azogue sobre un paño seco, veremos que si es muy pequeña se forma en figura esférica; pero si es mayor, el mismo peso la abate y achata, y aunque no queda esférica siempre es circular: si la apretamos por los lados oprimiéndola entre los dedos para que tome la figura oval, siempre que la dejemos libre vuelve á buscar la figura circular que antes tenia (Fig. 55). Este efecto, pues, alguna causa tiene: la



Fig. 55.

razon que dan los newtonianos es esta. En el diámetro mayor de la figura oval  $mn$  se cuentan v. g. veinte partículas de azogue: en el diámetro menor  $ae$  solo habrá diez ó doce; luego en la línea  $mn$  hay mucho mayor atraccion que en la línea  $ae$ . Pero siendo mayor la atraccion debe vencer á la menor, y  $m$  se llegará hácia  $n$ , y de este modo la gota se

hará circular, y solo así descansará; porque entonces, siendo todos los diámetros iguales, quedan en equilibrio las fuerzas de la atraccion que luchaban entre sí, pues no podia ser un diámetro mas corto que el otro en fuerza de su atraccion, sin que el otro resultase mas largo, á pesar de la atraccion de las partículas que en él hubiere.

IIª. Por la misma razon (Fig. 54), poniendo dos gotas de azogue sobre una mesa ó cualquier cuerpo liso y limpio, si las fuésemos poco á poco acercando la una á la otra siempre conservará cada una la figura circular; pero en el punto que se toquen se



Fig. 54.

convertirán repentinamente en una sola gota circular. La razon de esto es, porque entonces todas las partículas que estaban en la línea  $mn$  se atraen mutuamente, y  $m$  se llega con grande fuerza á  $n$ ; y no hay fuerza contraria que suficientemente se oponga á esta mutua atraccion de las partículas que van desde  $m$  hasta  $n$ . Adviértase bien que yo no digo que  $m$  atrae á  $n$ , pues estan muy distantes entre sí, sino que todas las partículas de esta línea y que se tocan entre sí se van mutuamente atrayendo; de forma que la línea  $mn$  se acortará hasta que las dos gotas hagan una sola redonda.

RESPUESTA FALSA. — Algunos quieren responder á estas dos esperiencias atribuyendo este efecto á la presion del aire; pero se engañan en la cuenta, porque si ella fuese desigual habia de ser mayor en  $ae$  (Fig. 55); esto es, en los lados mas largos de la figura oval que en los cortos  $mn$ ; y así si la gota era

oval habia de quedar mas larga con la opresion del aire; pero vemos al contrario que las partículas en *mn* se acercan mutuamente, y hacen retirar las otras en *ae*, lo mismo digo en la segunda esperiencia: luego solo la atraccion mutua de las partículas del azogue es la que puede hacer este efecto, ademas de que la presion del aire en todas partes es igual.

III<sup>a</sup>. Quanto mas purificado es el azogue y el plano está mas limpio, tanto mas pronto muda de figura y forma mas perfecta la linea circular, porque entonces es mayor la atraccion, por no tener el azogue liga de metal estraño, ni el embarazo de la aspereza del plano en que se mueve: el azogue que hace cola está muy falsificado, y tiene mucha materia estraña mezclada.

IV<sup>a</sup>. Los metales derretidos hacen el mismo efecto que hemos dicho del azogue, porque el efecto no procede de la calidad de esta ó de aquella materia, sino que se ve que es propio de toda la materia en general si las circunstancias le facilitan.

V<sup>a</sup>. En las gotas de agua se ve lo mismo, pero con menor presteza y perfeccion; porque en el agua es mucho menor que en el azogue el número de las partículas, y su atraccion mas debil (porque ya sabeis que el agua es catorce veces menos densa): luego si la atraccion es propiedad de la materia, la fuerza que obra esta mutacion de figura será en el agua catorce veces mas debil; y por consiguiente lo escabroso del plano en que dan vueltas las gotas del fluido las causará un embarazo notable, el que

será mayor quanto mayor fuere la gota del fluido.

VI<sup>a</sup>. Quanto mas pequeña fuere la gotita del azogue ó del metal mas esférica ha de ser. La razon es, porque si no fuera el peso del azogue, que siempre le impide el levantarse de la mesa, la gota seria perfectamente esférica; pero su peso obra contra la rotundidad y la achata, cuando la atraccion debiera hacerla esférica, pues solamente así quedaban todos los rayos desde el centro á la circunferencia iguales, y todas las atracciones en equilibrio.

VII<sup>a</sup>. Todo fluido sube mas en el medio del vaso que en su circunferencia estando lleno; por esto podemos levantar en una jícara, el agua mas alta que está en sus bordes, y entonces se advierte que el fluido hace como una bóveda (Fig. 55). La razon es, porque atrayéndose mutuamente las partes del fluido, no pueden caer por el borde mientras la fuerza del peso no sea mayor que la de la atraccion: el peso quiere separar las partículas que estan en el borde de las otras que estan hácia dentro; pero la atraccion impide que se separen, y no las deja ir unas sin otras; y durante esta lucha, en tanto que el peso es poco, vence la atraccion y sube la superficie del fluido; pero cuando llega á ser tal el peso de las partículas que estan en el borde, que ya vence la atraccion de las inmediatas, estas las sueltan y cae una porcion de agua, y se deshace la bóveda, quedando el fluido á nivel.



Fig. 55.



Nótese que cuanto mas denso es el fluido mas alta y sensible es la bóveda, porque la atraccion es mas fuerte; y por eso el azogue consiente la bóveda mas elevada que la del agua. Nótese tambien que en los vasos estrechos es mas sensible la elevacion de la superficie; la razon es, porque una linea de elevacion comparada con dos ó tres lineas de diámetro del vaso es mucho mas sensible que comparada con dos ó tres pulgadas de diámetro. Basta lo dicho sobre la adhesion: pasemos ahora á la cohesion y de mas modificaciones de la atraccion de las moléculas materiales.

EUG. — Vamos á ver que habrá de nuevo.

### § IX.

De la cohesion, atraccion de composicion, repulsion, fuerzas eléctricas y orgánicas, definicion de la fisica.

TEOD.—Todo lo que hemos dicho de la adhesion se aplica á la cohesion, pues si bien esta fuerza se ejerce entre las moléculas de un mismo cuerpo, deben considerarse estos como otros tantos cuerpos pequenísimos aproximados los unos á los otros. Esta fuerza comun á todos los sólidos y líquidos, y nula en los gases, presenta dos géneros de efectos diferentes. En los sólidos no solamente se opone á la separacion real de las partículas entre sí, sino á todo cambio de sus posiciones respectivas, mientras que en los líquidos se opone, á la verdad, á la separacion de las moléculas, pero no á su dislocacion.

Dad un martillazo contra esta pared, saltará un pedazo; habreis separado realmente las moléculas contenidas en el pedazo de las de la pared, mas la posicion de estas partículas es la misma tanto en la masa que forma el fragmento separado, como en la que forma la pared. No así sucede en los líquidos como el agua, el remo separa sus moléculas fácilmente, y el movimiento que les imprime con esta separacion las hace mudar de posicion, puesto que las unas ruedan sobre las otras. Coged un puñado de arena, y tendreis, hasta cierto punto, una idea de lo que pasa en esta circunstancia. Algunos han dicho que esta atraccion se ejerce en razon del cubo de las distancias; pero un célebre fisico, Laplace, halló un medio de conciliar la ley general con los fenómenos de cohesion, admitiendo que los intervalos que separan las moléculas hasta de los cuerpos mas sólidos, esto es, los pesos, son sumamente grandes con respecto al diámetro de estas partículas. Nada mas vario que la fuerza de cohesion en los cuerpos de naturaleza diferente. El azufre, el azucar, entre otros mil cuerpos que pudiera citaros, tienen muy poca fuerza de cohesion, si los comparamos con el hierro y el oro, y puesto que dijimos que las últimas moléculas de todos los cuerpos de la materia eran infinitamente duras, este fenómeno no puede depender sino del diferente arreglo de estas partículas, y sobre todo de su mayor ó menor aproximacion. Y en efecto variada la disposicion ó arreglo de las moléculas. El mismo azucar os presenta un ejemplo de esto, tanto el que llaman azucar piedra, como el azucar que echamos en el café, es el cuer-