BRISSON

DICCIONARIO UNIVERSAL DE FISICA

Ref
QC5
B7
v.5
c.1

TOMO V

DICCIONARIO
UNIVERSAL
DE FÍSICA.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DICCIONARIO
UNIVERSAL
DE FÍSICA,

ESCRITO EN FRANCES

POR Mr. BRISSON,

INDIVIDUO QUE FUE DE LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS DE PARÍS, MAESTRO DE FÍSICA É HISTORIA NATURAL DE LOS INFANTES DE FRANCIA, PROFESOR REAL DE FÍSICA EXPERIMENTAL EN EL COLEGIO DE NAVARRA, CENSOR REAL, ACTUALMENTE INDIVIDUO DEL INSTITUTO NACIONAL DE FRANCIA, Y PROFESOR DE FÍSICA Y DE QUÍMICA EN LAS ESCUELAS CENTRALES DE PARÍS.

TRADUCIDO AL CASTELLANO POR LA EDICION HECHA POR EL AUTOR EN ESTE AÑO DE 1800, Y AUMENTADO CON LOS NUEVOS DESCUBRIMIENTOS POSTERIORES A SU PUBLICACION.

Por D. C. C.

F. G.

TOMO V.

DE ÓRDEN SUPERIOR.

MADRID EN LA IMPRENTA REAL.
AÑO DE 1800.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
BIBLIOTECA

Ref
Qc5
B7
N.3
C.1

NOTA.

Habiendo *Brisson* publicado en este año de 1800 una nueva Edicion de su Diccionario, se previene que esta traduccion está conforme á ella; y que para las cinco letras anteriores á la F se dará un Suplemento al fin de esta Obra, en donde se hallarán todos los Artículos añadidos últimamente por el Autor, á los quales se refiere, y que no esten en su debido lugar.

DICCIONARIO
UNIVERSAL
DE FÍSICA.

F

FALSA PENUMBRA. (*Véase* PENUMBRA.) (*Falsa.*)

FASES. *Término de Astronomía.* Llámanse así las diferentes apariencias ó iluminaciones de ciertos Planetas, por exemplo, de la Luna, porque nos presentan su disco ya en parte ya del todo iluminado; dependiendo esta diferencia de *Fases* de su varia posicion con respecto á la Tierra. Aquel planeta siempre tiene una de sus mitades iluminada por el Sol, por cuya razon, segun esté situado con respecto al espectador colocado sobre la tierra, debe presentarle mas ó menos porcion de esta mitad iluminada: quando el espectador se halla entre el Sol y la Luna, como por exemplo, estando la Luna en *L* (*Lam. LIX, fig. 2*), el Sol en *S*, y el espectador sobre la Tierra en *T*, la mitad iluminada de la Luna aparece entera, en cuyo caso se llama *Luna llena.* A medida que se acerca esta al Sol, únicamente presenta una parte de esta mitad, la que, quando la Luna está en *P*, se reduce á la mitad de esta mitad; y entonces se dice que la Luna se halla en su *último quarto*, lo que se llama *quadratura.* (*Véase* QUADRATURA.) Despues de presentada esta parte iluminada al espectador, va siempre en diminucion hasta que ya no la ve, por hallarse entonces la Luna entre el Sol y la Tierra, como en *N*; á cuya *Fase* se llama *Luna nueva.* La Luna vuelve á apartarse del Sol, y presenta segunda vez una porcion de su parte iluminada: quando está en *Q* se dice que se halla en su *primer quarto*; y esta parte iluminada, á la que ve el espectador, siempre va creciendo, hasta que al

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Ref
Qc5
B7
N.3
C.1

NOTA.

Habiendo *Brisson* publicado en este año de 1800 una nueva Edicion de su Diccionario, se previene que esta traduccion está conforme á ella; y que para las cinco letras anteriores á la F se dará un Suplemento al fin de esta Obra, en donde se hallarán todos los Artículos añadidos últimamente por el Autor, á los quales se refiere, y que no esten en su debido lugar.

DICCIONARIO
UNIVERSAL
DE FÍSICA.

F

FALSA PENUMBRA. (*Véase* PENUMBRA.) (*Falsa.*)

FASES. *Término de Astronomía.* Llámanse así las diferentes apariencias ó iluminaciones de ciertos Planetas, por exemplo, de la Luna, porque nos presentan su disco ya en parte ya del todo iluminado; dependiendo esta diferencia de *Fases* de su varia posicion con respecto á la Tierra. Aquel planeta siempre tiene una de sus mitades iluminada por el Sol, por cuya razon, segun esté situado con respecto al espectador colocado sobre la tierra, debe presentarle mas ó menos porcion de esta mitad iluminada: quando el espectador se halla entre el Sol y la Luna, como por exemplo, estando la Luna en *L* (*Lam. LIX, fig. 2*), el Sol en *S*, y el espectador sobre la Tierra en *T*, la mitad iluminada de la Luna aparece entera, en cuyo caso se llama *Luna llena.* A medida que se acerca esta al Sol, únicamente presenta una parte de esta mitad, la que, quando la Luna está en *P*, se reduce á la mitad de esta mitad; y entonces se dice que la Luna se halla en su *último quarto*, lo que se llama *quadratura.* (*Véase* QUADRATURA.) Despues de presentada esta parte iluminada al espectador, va siempre en diminucion hasta que ya no la ve, por hallarse entonces la Luna entre el Sol y la Tierra, como en *N*; á cuya *Fase* se llama *Luna nueva.* La Luna vuelve á apartarse del Sol, y presenta segunda vez una porcion de su parte iluminada: quando está en *Q* se dice que se halla en su *primer quarto*; y esta parte iluminada, á la que ve el espectador, siempre va creciendo, hasta que al

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

fin, habiendo llegado la Luna á *L*, presenta su mitad enteramente iluminada, y vuelve á llamarse *llena*.

Estando la Luna á solos 45 grados del Sol, como en *A*, se dice que se halla en su primer *octante*; y en efecto, entonces solo vemos la octava parte de la superficie del globo lunar iluminada, y la Luna dista del Sol la octava parte de un círculo; en cuyo caso nos parece baxo la forma de un alzapaño. Quando la Luna dista 135 grados del Sol, como en *B*, está en su segundo *octante*; y entonces vemos mas de la mitad del disco lunar iluminado, y solo queda de este disco en la sombra tanto quanto veiamos iluminado en el primer *octante*. Hállandose la *Luna*, despues de llena, distante 45 grados de su oposicion, como en *C*, está en su tercer *octante*, cuya apariencia es semejante á la del segundo; y en fin, quando la Luna se ha apartado 135 grados de su oposicion, y solo está á 45 grados del Sol, como en *D*, se halla en su quarto *octante*, y nos parece, como en el primero, baxo la forma de un *alzapaño*, con sola la diferencia de que su convexîdad está vuelta hácia el Oriente, al paso que en el primer *octante* estaba vuelta hácia el Occidente.

Estas diferentes *Fases* pueden representarse, exponiendo á la luz de una vela un cuerpo esférico colocado desde luego entre la luz y el ojo, en cuyo caso este cuerpo parece que está en la obscuridad; he aquí la *Luna llena*. Pero retrocediendo un poco el cuerpo esférico por qualquiera parte, de suerte que la vela, el ojo y el cuerpo esférico esten en el mismo plano, entonces advertirá el ojo una porcion de la parte de este cuerpo iluminada por la vela; he aquí el *primer quarto*. En fin, la mitad iluminada se presentará siempre mas y mas al ojo hasta aparecer toda entera; he aquí la *Luna llena*: entonces se encontrará el ojo entre la vela y el cuerpo iluminado.

Con el telescopio se distingue que *Venus* y *Mercurio* tambien tienen *Fases*; pero las mas notables son las de la Luna.

[En

[En quanto á las de *Venus*, estas no presentan diversidad alguna á la simple vista, bien que algunas se advierten con el telescopio. *Copérnico* predixo que en los siglos venideros se descubriria que *Venus* experimentaria las mismas mutaciones que la Luna: *Galileo* fué el primero que vió cumplida esta profecía, pues dirigiendo su telescopio sobre *Venus*, observó que las *Fases* de este Planeta se parecian á las de la Luna; y que ya era lleno, ya menguaba. (*Véase* VENUS.)

Mercurio presenta las mismas apariencias; y la única diferencia entre estas y las de la Luna se reduce á que, quando estos Planetas son llenos, el Sol está entre ellos y nosotros; al paso que quando la Luna es llena nos hallamos entre ella y el Sol. (*Véase* MERCURIO.)

Saturno fue largo tiempo un enigma para los Astrónomos por su variedad de *Fases*: *Hevelio* y otros le hallaron; 1.º monosférico; 2.º trisférico; 3.º esférico-ansado; 4.º elíptico-ansado; 5.º punti-esférico. *Huyghens* creyó desde luego que la mayor parte de estas supuestas *Fases* solo provenian de la imperfeccion de los telescopios de estos observadores, y sin embargo advirtió él mismo variedades reales en la figura de este Planeta, las que explicó. Este gran sabio, al auxîlio de mejores telescopios, observó en él tres *Fases* principales; á saber, el 16 de Enero de 1656 el Planeta le pareció redondo; el 13 de Octubre le vió como si tuviera brazos; y el 17 de Diciembre de 1657 como con asas: cuyas diferentes irregularidades explicó suponiendo un anillo luminoso que rodea á Saturno, habiendo publicado este descubrimiento en su *Sistema de Saturno*, impreso entre sus demas obras en las Colecciones que de ellas se han hecho: las varias posiciones de este anillo, con respecto á nuestra vista, causan estas irregularidades aparentes. (*Véase* SATURNO *y* ANILLO DE SATURNO.)

En el disco de Júpiter tambien se observan muchas mutaciones. (*Véase* JUPITER.)

Las *Fases* de la Luna prueban que la superficie de este Planeta es sensiblemente esférica ; porque , suponiéndola tal , se halla que la mayor anchura de la *Fase* debe ser , con corta diferencia , como el seno verso de la elongacion al Sol ; cuya relacion siguen , poco mas ó menos , las anchuras de las *Fases* segun las observaciones de *Hevelio*. (*Véanse las Investigaciones de* D'Alembert *sobre el sistema del Mundo , II part. pág. 263 y 264 , y la Exposicion del sistema del Mundo por la Place.*)

FEBRERO. Nombre del segundo mes de nuestro año, que tiene 28 dias en los años comunes y 29 en los bisiestos. (*Véase* Año Bisiesto.) El 18 de este mes entra el Sol en Piscis ; y se llama *Febrero* del verbo latino *Februare*, que significa expiar por medio de sacrificios , porque los Romanos los ofrecian por los difuntos al principio de este mes.

Cada mes tiene su letra ferial ; y la de Febrero es *D*. (*Véase* Letra ferial.)

FENIX. Nombre que se da en la Astronomía á una de las Constelaciones de la parte meridional del Cielo , colocada entre la extremidad meridional del *Erídano* , y el *Taller del Escultor* : es una de las doce Constelaciones descriptas por *Juan Bayer* , y añadidas á las quince meridionales de *Tolomeo*. (*Véase la Astronomía de la* Lande, *pag. 185.*) La *Caille* dió de ella una figura muy exâcta en las *Memorias de la Academia de las Ciencias, año de 1752, lám. 20.*)

Esta Constelacion es una de las que nunca aparecen sobre nuestro horizonte : las estrellas que la componen tienen una declinacion meridional demasiado grande para que puedan salir para nosotros.

FENOMENO. *Termino de Física.* Llámase así una apariencia , un efecto , una operacion , una accion de un cuerpo en otro &c. que observan los hombres ocupados en el estudio de la Naturaleza.

[Comunmente se llama *Fenómeno* una cosa extraordinaria que aparece en el Cielo , como los cometas , la aurora boreal &c. ; pero los Filósofos restringen esta palabra á los efectos que observan en la Naturaleza , ó , mas bien , á lo que descubrimos en los cuerpos al auxilio de los sentidos , con respecto á la situacion , movimiento , mutaciones y efectos de los cuerpos. Por exemplo , quando consideramos el órden y combinacion de las siete estrellas que se advierten en la Ursa mayor, se verifica un *Fenómeno* de situacion ; el orto del Sol , su mediodía y su ocaso nos presentan un *Fenómeno* de su movimiento ; la Luna que comienza á salir , que en seguida crece sensiblemente , es semi-llena , despues llena , y que menguando padece , pero en órden inverso , las mismas variaciones que quando crecia , nos presenta un *Fenómeno* de mutacion. Quando un cuerpo es impelido contra otro , obra en él ; lo mismo sucede quando un cuerpo saca á otro ; y este es un *Fenómeno* de efecto : en una palabra , los *Fenómenos* son la piedra de toque de las hipótesis ; y para que qualquiera de estas adquiera algun grado de probabilidad , es indispensable que por su medio puedan explicarse algunos *Fenómenos* , siendo la probabilidad de la hipótesis en razon del número de *Fenómenos* que explica.

Newton nos dió admirables reglas para la explicacion de los *Fenómenos* de la Naturaleza , las que son de tanta importancia que no podemos menos de darlas aquí con exemplos.

1º *Solo deben admitirse por verdaderas causas de los Fenómenos de la naturaleza , las que se conocen por verdaderas, y cuya verdad se ha demostrado con experimentos, observaciones repetidas muchas veces y de varios modos , y que bastan para explicar los Fenómenos que lo exigen.*

Luego únicamente se han de admitir por causas las que indican manifiestamente los *Fenómenos* de la Naturaleza. Estas serán verdaderas : 1º si es constante que existen en la Naturaleza, y si todos los *Fenómenos* concurren á demostrar su existencia : 2º si no solamente pueden deducirse de ellas los

los *Fenómenos*; mas tambien si tienen necesaria conexîon con las causas: 3º si los cuerpos ensayados y manejados de varios modos nos indican constantemente las mismas causas de los mismos *Fenómenos*: 4º si no pueden suprimirse estas causas sin destruir los mismos *Fenómenos*.

El exemplo que sigue explicará del todo esta teoría. Sumergiendo en el agua de un receptáculo la cola de una bomba atractiva, y jugando el émbolo, subirá el agua al cuerpo de bomba y le llenará. La causa de la elevacion del agua en esta ocasion claramente es la presion que exerce el ayre en la superficie del agua del receptáculo, á excepcion de la columna que corresponde á la cavidad abierta segun la longitud de la cola de la bomba, y cuyo ayre enrarece el émbolo por su elevacion. La prueba indubitable de que debe atribuirse á la presion del ayre como á su verdadera causa el *Fenómeno* que acabamos de exponer es que 1º se sabe que la superficie del agua del receptáculo está sujeta á la presion del ayre que se apoya sobre esta superficie: 2º porque la presion del ayre es capaz de hacer saltar el agua hasta cierta altura: 3º porque la experiencia nos enseña que suprimiendo el ayre comprehendido en el receptáculo, ó llenándole exâctamente de agua, y tapándole de modo que el ayre no pueda entrar en él; la experiencia, vuelvo á decir, demuestra que el agua no subirá en la bomba á pesar de los repetidos golpes del émbolo, y sí inmediatamente que entre el ayre en el receptáculo. Lo propio sucede tambien quando se hace obrar á una bomba sobre qualquiera otro fluido que sobre el agua, con sola la diferencia de que la presion del ayre le levanta mas ó menos, segun pesa mas ó menos que un volúmen igual de agua. Atendidas estas observaciones ¿quién puede dudar de que la presion del ayre es la causa de la elevacion del agua ó de qualquiera otro líquido en las bombas? De lo dicho se sigue que, quando está demostrado que una causa exîste realmente en la Naturaleza, ella es la que produxo un *Fenómeno* qualquiera, y que basta para su produccion; siendo

do inútil recurrir á otra causa, aunque fuese posible imaginar otra que hubiese podido producir el mismo efecto.

Siempre que la Naturaleza, algunas veces misteriosa en sus secretos, nos oculta las causas de los efectos que nos permite considerar, entonces mas bien conviene confesar nuestra insuficiencia que inventar de repente causas puramente probables á primera vista para procurar explicar ciertos *Fenómenos*: una ciencia sencilla, pero estable y cierta, siempre debe preferirse á otra que fuese incierta, vaga y errónea aun quando estribase en cimientos supuestos ingeniosamente, y estuviese adornada de argumentos especiosos y propios para inducir en error.

FERIAL. (*Letra.*) (*Véase* LETRA FERIAL.)

FERMENTACION. Movimiento intestino que se excita entre las partes constitutivas é integrantes de ciertos cuerpos, ó al auxîlio de un grado de calor y de una fluidez convenientes, ó por la mezcla de diferentes substancias, de donde resultan nuevas combinaciones de los principios de estos mismos cuerpos.

Todas las substancias vegetales y animales expuestas á un grado de calor conveniente, y que contienen bastante humedad, experimentan *Fermentacion*. Mezclando un ácido y un álkali, por lo regular se excita una viva *Fermentacion*, durante la qual se desprende de la mezcla un fluido elástico como el ayre, conocido con el nombre de *Gas*. (*Véase* GAS.)

Distínguense tres especies de *Fermentacion*, relativas á los tres principales productos que de ellas resultan: 1º la *vinosa ó espirituosa*, porque convierte en vino las substancias que la experimentan, de cuyo vino se saca un espíritu inflamable llamado *Espíritu de vino*: (*Véase* ESPIRITU DE VINO.) 2º la *ácida ó acetosa*, porque el resultado es un ácido ó un vinagre: 3º la *pútrida ó la putrefaccion*, que tambien podia llamarse *Fermentacion alkalina*; porque en las substancias que la padecen se desenvuelve mucho álkali volátil.

La

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La explicacion de estas ideas debe verse en un Tratado de *Química*, como por exemplo el de *Lavoisier*, del qual he extractado lo siguiente.

Fermentacion vinosa. Exprímese el xugo de las uvas, manzanas, peras &c., añadiendo agua á estas últimas; pónense estos licores en grandes botas en un lugar que á lo menos se halle á 10 grados de temperamento; é inmediatamente se excita un movimiento rápido de *Fermentacion*, que va en aumento; de suerte que parece que el licor hierve con mucha fuerza, como podria hacerlo por la accion del fuego, desprendiéndose de él una gran cantidad de gas ácido carbónico. (*Véase* Gas acido carbonico.)

El xugo de las uvas, manzanas &c. que antes era dulce y azucarado, se convierte en un licor vinoso, que, despues de verificada la *Fermentacion*, no contiene ya azúcar alguno; y del qual puede sacarse, por destilacion, un licor inflamable, conocido en el Comercio y en las Artes con el nombre de *alcohol ó espíritu de vino.*

Exâminémos ahora de dónde proviene el gas ácido carbónico que se desprende en esta operacion; de dónde el licor inflamable que en él se forma; y veamos de qué modo un cuerpo dulce, un óxîdo vegetal, puede transformarse así en dos substancias tan diferentes, de las quales la una es combustible, y la otra eminentemente incombustible; para lo qual procuremos indagar la naturaleza del cuerpo fermentable, y los productos de la *Fermentacion*, pues ni la Naturaleza ni el arte nada crean de nuevo. En toda operacion hay una cantidad igual de materia antes y despues de ella, la qual y la cantidad de los principios son las mismas; y solo se verifican mutaciones en las modificaciones y en las nuevas combinaciones: averigüemos quales son los principios constitutivos del cuerpo fermentable. En el xugo de las uvas, de las manzanas &c. hay una parte azucarada: escojamos, pues, el mas simple de estos principios, el azúcar, cuyo analisis es fácil de hacer.

El

El azúcar es un óxîdo vegetal con dos bases; se compone de partes.

Hydrógeno	8
Carbono	28
Oxîgeno	64
	100

y para hacer que fermente es preciso disolverle en quatro veces su peso de agua; pero el agua y el azúcar juntos no fermentan solos; y la *Fermentacion* se excita con levadura de cerveza. Para operar sobre 100 libras de azúcar se tomarán

	libr.	onz.	drac.	gran.
de azúcar	100	0	0	0
de agua	400	0	0	0
de levadura de cerveza en pasta 10 libras compuestas de { Levadura seca.	2	12	1	28
{ Agua	7	3	6	44
	510	0	0	0

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PRINCIPIOS CONSTITUTIVOS DE LOS MATERIALES DE ESTA FERMENTACION.

Lib.	on.	drac.	gran.			lib.	onz.	drac.	gran.
417	3	6	44	de agua					
				compuestas de	Hydrógeno.....	61	1	2	71,40
					Oxîgeno.....	346	2	3	44,60
100	0	0	0	de azúcar					
				compuestas de	Hydrógeno.....	8	0	0	0,
					Oxîgeno.....	64	0	0	0,
					Carbono.....	28	0	0	0,
2	12	1	28	de levadura seca					
				compuestas de	Hydrógeno.....	0	4	5	9,30
					Oxîgeno.....	1	10	2	28,76
					Carbono.....	0	12	4	59,00
					Azoe.....	0	0	5	2,94
510	0	0	0			510	0	0	0

RECAPITULACION.

		lib.	on.	drac.	gran.	Total. lib.	onz.	drac.	gran.
Oxîg	del agua.....	340	0	0	0	411	12	6	1,36
	del agua de la levadura.....	6	2	3	44,60				
	del azúcar.....	64	0	0	0				
	de la levadura.	1	10	2	28,76				
Hyd.	del agua.....	60	0	0	0	69	6	0	8,70
	del agua de la levadura.....	1	1	2	71,40				
	del azúcar.....	8	0	0	0				
	de la levadura.	0	4	5	9,30				
Carb.	del azúcar.....	28	0	0	0	28	12	4	59
	de la levadura.	0	12	4	59				
Azoe.	de la levadura.	0	0	5	2,94	0	0	5	2,94
						510	0	0	0

Exâ-

Exâminemos ahora quales son los productos de la *Fermentacion.* Para descubrirlos se encierra todo el licor en un aparato por cuyo medio se pueden determinar la qualidad y cantidad de todos los productos separadamente, y pesarlos quando se quiera: este aparato se halla grabado en la Lám. X. Fig. I. *del Tratado de Química de Lavoisier.*

Una ó dos horas despues de hecha la mezcla, mayormente si el temperamento se halla á 15 ó 18 grados, el licor se enturbia, y se vuelve espumoso: de él se desprenden burbujitas que revientan en la superficie: la cantidad de estas burbujitas se aumenta; y se desprende una gran porcion de gas ácido carbónico muy puro. Pasados algunos dias (segun el grado de calor) se disminuye el desprendimiento del gas; pero no cesa enteramente; y solo despues de bastante tiempo se acaba la *Fermentacion.*

	lib.	onz.	drac.	gran.
El peso del gas ácido carbónico seco desprendido es de	35	5	4	19
El peso del agua llevada y disuelta por este gas es de.....	13	14	5	0

En la vasija queda un licor vinoso que conserva cierta acidez; cuyo licor pesa 460 libras, 11 onzas, 6 dracmas, 53 granos: analizando separadamente todas estas substancias, y resolviéndolas en sus partes constitutivas, se hallan con un trabajo muy grande los resultados siguientes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Resultados obtenidos por la Fermentacion.

lib.	on.	dr.	gr.			lib.	on.	dr.	gr.
35	5	4	19	de ácido carbónico compuesto.	de oxígeno.....	25	7	1	34
					de carbono.....	9	14	2	57
408	15	5	14	de agua compuesta.	de oxígeno.....	347	10	0	59
					de hydrógeno.	61	5	4	27
57	11	1	58	de alcohol seco compuesto.....	de oxígeno combinado con el hydrógeno.	31	6	1	64
					de hydrógeno combinado con el oxígeno.....	5	8	5	3
					de hydrógeno combinado con el carbono.....	4	0	5	0
					de carbono.....	16	11	5	63
4	1	4	3	de residuo azucarado compuesto.	de hydrógeno.	0	5	1	67
					de oxígeno.....	2	9	7	27
					de carbono....	1	2	2	53
1	6	0	50	de levadura seca compuesta.....	de hydrógeno.	0	2	2	41
					de oxígeno....	0	13	1	14
					de carbono.....	0	6	2	30
					de ázoe.....	0	0	2	37
2	8	0	0	de ácido acetoso seco compuesto.....	de hydrógeno.	0	2	4	0
					de oxígeno.....	1	11	4	0
					de carbono.....	0	10	0	0
510	0	0	0			510	0	0	0

Re-

Recapitulacion de los resultados obtenidos por la Fermentacion.

lib.	on.	drac.	gran.			lib.	on.	dr.	gr.
409	10	0	54	de oxígeno.	del agua.....	347	10	0	59
					de ácido carbónico.....	25	7	1	34
					de alcohol.....	31	6	1	64
					del ácido acetoso.....	1	11	4	0
					del residuo azucarado.....	2	9	7	27
					de la levadura.	0	13	1	14
28	12	5	59	de carbono.	del ácido carbónico.....	9	14	2	57
					del alcohol.....	16	11	5	63
					del ácido acetoso.....	0	10	0	0
					del residuo azucarado.....	1	2	2	53
					de la levadura.	0	6	2	30
71	8	6	66	de hydróg.	del agua.....	61	5	4	27
					del agua del alcohol.....	5	8	5	3
					combinado con el carbono en el alcohol.....	4	0	5	0
					del ácido acetoso.....	0	2	4	0
					del residuo azucarado.....	0	5	1	67
					de la levadura.	0	2	2	41
2	37			de ázoe.....		0	0	2	37
510	0	0	0			510	0	0	0

Re-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Reflexîonando sobre estos resultados, se observa que, de las 100 libras de azúcar, hay 4 libras, 1 onza, 4 dracmas, 3 granos sin descomponer: luego solo se ha operado

	lib.	onz.	drac.	gran.	
sobre	95	14	3	69	de azúcar.
es decir, sobre	61	6	0	45	de oxîgeno.
sobre	7	10	6	6	de hydrógeno.
sobre	26	13	5	18	de carbono;

lo qual es suficiente para formar el alcohol, el ácido carbónico, y el ácido acetoso, producidos por la *Fermentacion*: luego no es preciso suponer que el agua se descompone en esta operacion, á no pretender que el oxîgeno y el hydrógeno se hallan en el estado de agua en el azúcar. Mucho mas probable es que los tres principios constitutivos del azúcar se hallan entre sí en un estado de equilibrio, el qual subsiste hasta que se altera, ya sea por una mutacion de temperamento, ya por una doble afinidad; y solo entonces combinándose de dos en dos los principios, forman el agua y el ácido carbónico.

Ademas, es preciso observar que el hydrógeno y el carbono no se hallan en el estado de aceyte en el alcohol; y sí combinados con una porcion de oxîgeno que les hace miscibles con el agua.

En esta *Fermentacion*, el carbono del azúcar se divide en dos partes: la una se combina con el oxîgeno para formar el ácido carbónico; y la otra con el hydrógeno y el agua para formar el alcohol; de suerte que si estas substancias pudieran volverse á combinar, resultaria azúcar.

Fermentacion acetosa. Es la acidificacion del vino que se hace al ayre libre, por la absorcion del oxîgeno; de que resulta el ácido acetoso, conocido con el nombre de *vinagre*. Este ácido se compone de hydrógeno y de carbono, combinados juntamente y reducidos al estado de ácido por el oxîgeno; pero en una proporcion que todavía no se ha determinado.

Siendo ácido el vinagre, ha inferido la analogía que contiene oxîgeno; bien que esto se ha probado ademas con experimentos directos. 1º El vino solo se convierte en vinagre en quanto está en contacto con el ayre: 2º el ayre en que esto se verifica disminuye de volúmen; y esta disminucion es efecto de la absorcion del gas oxîgeno: 3º el vino puede convertirse en vinagre oxîgenándolo de qualquier modo, como lo prueba claramente un experimento de *Chaptal*. Este Sabio toma gas ácido carbónico desprendido de la cerveza en fermentacion: satura con él agua disolviendo en ella una cantidad igual al volúmen del agua: pone esta agua en la bodega en vasîjas que comunican con el ayre; y al cabo de algun tiempo todo se ha convertido en ácido acetoso. El gas ácido carbónico de la cerveza tiene un poco de alcohol en disolucion: luego en esta agua se hallan todos los materiales necesarios para formar ácido acetoso: el alcohol suministra el hydrógeno y una porcion de carbono; el ácido carbónico da carbono y oxîgeno; dando el ayre la parte que falta de oxîgeno para que la mezcla llegue al estado de ácido acetoso.

Esto manifiesta que basta añadir hydrógeno al ácido carbónico, para constituirle ácido acetoso, ó, en general, ácido vegetal; y que al contrario basta separar el hydrógeno de los ácidos vegetales, para convertirlos en ácido carbónico. Claro está que esta operacion es mucho mas sencilla de lo que se habia creido hasta aquí.

Fermentacion putrida. En esta *Fermentacion*, como en la vinosa, los fenómenos se verifican en virtud de afinidades muy complicadas. Los principios constitutivos tambien dexan de hallarse en un estado de equilibrio: bien que los resultados de las combinaciones son muy diferentes de los que da la *Fermentacion vinosa*: empléase el mismo aparato citado arriba hablando de la *Fermentacion vinosa*.

En

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En esta, el hydrógeno queda unido á una porcion de agua y de carbono para formar alcohol; en la pútrida, todo el hydrógeno se disipa baxo la forma de gas hydrógeno; al mismo tiempo el oxígeno y el carbono huyen en gas ácido carbónico; y solo queda la tierra del vegetal, mezclada con un poco de carbono y de hierro.

Luego la putrefaccion de los vegetales es un analisis completo de estas substancias, en el que todos sus principios se desprenden baxo la forma de gas; á excepcion de la tierra, que compone lo que se llama *tierra vegetal.*

Tales son los resultados quando la substancia solo contiene oxígeno, hydrógeno, carbono, y un poco de tierra; aun estas substancias solas fermentan mal y con dificultad; siendo preciso un tiempo considerable para que la putrefaccion sea completa.

No sucede esto quando la substancia contiene ázoe; lo que se verifica en muchas materias vegetales y en todas las animales. El ázoe favorece en sumo grado la putrefaccion, la que entonces es mas pronta, por cuya razon se mezclan las materias animales con las vegetales quando se quiere acelerar la putrefaccion; y en esta mezcla consiste casi toda la ciencia de los beneficios y abonos de las tierras. Pero la introduccion del ázoe, no solo acelera los fenómenos, sino que tambien forma ammoniaco, combinándose con el hydrógeno: y si desde luego se separa de él el ázoe, ya no se forma ammoniaco, porque el ázoe es esencial para su composicion, segun lo probó *Berthollet.*

Casi todos los cuerpos combustibles pueden combinarse unos con otros. El gas hydrógeno tiene en sumo grado esta propiedad: disuelve el carbono, el azufre y el fósforo (*Véase* Gas Hydrogeno), de lo qual resultan tres de sus variedades, teniendo las dos últimas un olor muy particular y desagradable: el del gas hydrógeno sulfurado es muy parecido al de los huevos corrompidos: el del gas hydrógeno fosforado es lo mismo que el del pescado podrido; y el del ammoniaco ni es menos fuerte, ni menos desagradable. De la combinacion de estos olores resulta el que se exhala de las materias animales podridas, y que es tan fétido: ya domina el olor del ammoniaco; y se le conoce porque pica á la vista: ya el del azufre ó de los huevos podridos, como en las materias fecales: ya el del fósforo, como en el arenque pasado.

Algunas veces sucede que se interrumpe el curso de la *Fermentacion pútrida* por algunas causas particulares. *Fourcroy* y *Theuret* han observado notables fenómenos en cadáveres enterrados á cierta profundidad, y libres hasta cierto punto del contacto del ayre; pues han advertido que la parte muscular se convierte en una grasa animal; lo que provine de que el ázoe de estas materias se desprendió por alguna causa particular habiendo quedado solo hydrógeno y carbono, materias propias para formar la grasa. Las deposiciones animales se componen principalmente de carbono y de hydrógeno: así es que se acercan mucho al estado de los aceytes; y, en efecto, los dan por la destilacion al fuego desnudo; pero su olor es inaguantable.

En general, se sabe que las materias animales se componen de hydrógeno, de carbono y de ázoe, y muchas veces de azufre y de fósforo, reducido todo al estado de óxido, por una cantidad mayor ó menor de oxígeno; pero se ignora absolutamente qual es la proporcion de estos principios: las observaciones ulteriores completarán, sin duda, esta parte del analisis Químico.

FERMENTO. (*Véase* Levadura.)

FIBRAS. Hilitos ó filamentos muy sutiles de que se componen en gran parte muchos cuerpos; tales son los vegetales, los animales, y algunos minerales. Las *Fibras* de los vegetales sirven para hacer cuerdas, como las de cáñamo y las de corteza de ciertos árboles (*Véase* Cuerda.), para texer, como sucede con las de lino y algodon &c.; y las de animales componen el mayor número

En esta, el hydrógeno queda unido á una porcion de agua y de carbono para formar alcohol; en la pútrida, todo el hydrógeno se disipa baxo la forma de gas hydrógeno; al mismo tiempo el oxígeno y el carbono huyen en gas ácido carbónico; y solo queda la tierra del vegetal, mezclada con un poco de carbono y de hierro.

Luego la putrefaccion de los vegetales es un analisis completo de estas substancias, en el que todos sus principios se desprenden baxo la forma de gas; á excepcion de la tierra, que compone lo que se llama *tierra vegetal.*

Tales son los resultados quando la substancia solo contiene oxígeno, hydrógeno, carbono, y un poco de tierra; aun estas substancias solas fermentan mal y con dificultad; siendo preciso un tiempo considerable para que la putrefaccion sea completa.

No sucede esto quando la substancia contiene ázoe; lo que se verifica en muchas materias vegetales y en todas las animales. El ázoe favorece en sumo grado la putrefaccion, la que entonces es mas pronta, por cuya razon se mezclan las materias animales con las vegetales quando se quiere acelerar la putrefaccion; y en esta mezcla consiste casi toda la ciencia de los beneficios y abonos de las tierras. Pero la introduccion del ázoe, no solo acelera los fenómenos, sino que tambien forma ammoniaco, combinándose con el hydrógeno: y si desde luego se separa de él el ázoe, ya no se forma ammoniaco, porque el ázoe es esencial para su composicion, segun lo probó *Berthollet.*

Casi todos los cuerpos combustibles pueden combinarse unos con otros. El gas hydrógeno tiene en sumo grado esta propiedad: disuelve el carbono, el azufre y el fósforo (*Véase* Gas Hydrogeno), de lo qual resultan tres de sus variedades, teniendo las dos últimas un olor muy particular y desagradable: el del gas hydrógeno sulfurado es muy parecido al de los huevos corrompidos: el del gas hydrógeno fosforado es lo mismo que el del pescado podrido; y el del ammoniaco ni es menos fuerte, ni menos desagradable. De la combinacion de estos olores resulta el que se exhala de las materias animales podridas, y que es tan fétido: ya domina el olor del ammoniaco; y se le conoce porque pica á la vista: ya el del azufre ó de los huevos podridos, como en las materias fecales: ya el del fósforo, como en el arenque pasado.

Algunas veces sucede que se interrumpe el curso de la *Fermentacion pútrida* por algunas causas particulares. *Fourcroy* y *Theuret* han observado notables fenómenos en cadáveres enterrados á cierta profundidad, y libres hasta cierto punto del contacto del ayre; pues han advertido que la parte muscular se convierte en una grasa animal; lo que provine de que el ázoe de estas materias se desprendió por alguna causa particular habiendo quedado solo hydrógeno y carbono, materias propias para formar la grasa. Las deposiciones animales se componen principalmente de carbono y de hydrógeno: así es que se acercan mucho al estado de los aceytes; y, en efecto, los dan por la destilacion al fuego desnudo; pero su olor es inaguantable.

En general, se sabe que las materias animales se componen de hydrógeno, de carbono y de ázoe, y muchas veces de azufre y de fósforo, reducido todo al estado de óxido, por una cantidad mayor ó menor de oxígeno; pero se ignora absolutamente qual es la proporcion de estos principios: las observaciones ulteriores completarán, sin duda, esta parte del analisis Químico.

FERMENTO. (*Véase* Levadura.)

FIBRAS. Hilitos ó filamentos muy sutiles de que se componen en gran parte muchos cuerpos; tales son los vegetales, los animales, y algunos minerales. Las *Fibras* de los vegetales sirven para hacer cuerdas, como las de cáñamo y las de corteza de ciertos árboles (*Véase* Cuerda.), para texer, como sucede con las de lino y algodon &c.; y las de animales componen el mayor número

de las diferentes partes de su cuerpo. (*Véase* sobre este asunto una obra de *Borelli*, intitulada: *De motu animalium.*)

* Aunque la palabra *Fibra* tiene diferentes acepciones, como acabamos de ver, aquí solo la consideraremos con respecto á la economía animal, y por lo mismo la distinguirémos en varias especies; á saber, en *Fibra muscular*, *nerviosa*, *vascular*, *huesosa* &c.; y para tratar en general de la *Fibra* y de sus propiedades, dexarémos aparte todos los por menores anatomicos, mirando á la *Fibra* como el elemento de las partes sólidas que entran en la composicion del cuerpo animal, á lo que llaman los Fisiologistas *la primera Fibra*. Esta tiene, dice el Doctor *Haller* en su Comentario sobre la *Fisiologia de Boerhaave*, la forma de un cabello ó de un pequeño cilindro: sus mas gruesas particulas son térreas, y se unen entre sí por una especie de *glúten*, compuesto de aceyte y de agua que se interpone entre sus partes térreas.

Toda *Fibra* es naturalmente elástica, esto es, tiene la propiedad de restituirse á su primer estado despues de estirada, quando dexa de obrar la fuerza distensiva, cuya propiedad reconocen en ella todos los Fisiologistas; mas no convienen todos acerca de la intensidad que se la debe dar. Unos pretenden que las *Fibras* animales son perfectamente elásticas; y que se restituyen del todo á su primer estado con la misma fuerza con que se las desalojó: otros sostienen que la *Fibra* solo es imperfectamente elástica, pues suele suceder que las *Fibras* animales estiradas, solo se restituyen á su primer estado imperfectamente.

Sin detenernos en ninguna de estas dos opiniones, que no me parecen muy bien demostradas, ¿no podria decirse que la observacion que se produce contra la perfecta elasticidad de la *Fibra* no pruba su incompleta elasticidad, pues las *Fibras* de que se trata en esta observacion no son simples *Fibras*, por tenues que se supongan, y sí un conjunto de muchas *Fibras* que no tienen to-

todas igual fuerza, y por consiguiente no pueden aguantar, sin romperse, el mismo grado de tension? Luego, si se aumenta este grado de tension hasta el punto de romper algunas de las fibrillas que entran en la composicion de la *Fibra* estirada, perderá esta *Fibra* con la rotura una porcion de la fuerza con que las fibrillas rotas la hubieran ayudado á restituirse á su primer estado: luego volverá á él con una fuerza inferior á la de la potencia distensiva, sin que de ello pueda inferirse que la *Fibra* primera, de que aquí se trata, no sea perfectamente elástica.

Aunque las *Fibras* animales, las que se miran como compuestas, no sean perfectamente elásticas, no puede menos de convenirse en que la fuerza con que se restablecen aumenta en razon de lo que crece la fuerza distensiva.

Todavía se observa mucho mejor, que la reaccion de estas *Fibras* consigue su efecto en el mismo tiempo que obra contra ellas la fuerza distensiva. Nadie ignora que una cuerda de contrabaxo, por exemplo, ó de qualquiera instrumento de esta clase, da un sonido menos agudo que el que daba la víspera, á pesar de quedar igualmente tirante. ¿No suele observarse que las cuerdas de los instrumentos baxan entonces un momento, aunque estiradas por las clavijas á que estan atadas?

Esta observacion, que parece de poca conseqüencia á primera vista, con todo es muy importante en la práctica, porque las *Fibras* del cuerpo humano estan sujetas á las mismas leyes que las cuerdas de que acabamos de hablar, pues estas últimas tambien son *Fibras* animales. De aquí debe inferirse que si algunas *Fibras* son estiradas por una inflamacion qualquiera, su tension será menor al dia siguiente, aunque estas *Fibras* conserven igual longitud: de donde se sigue que una inflamacion que subsiste en el mismo grado, aguantará al dia siguiente remedios irritantes, que no se hubiera uno atrevido á administrar la víspera: tambien se sigue que la sangría

es mas útil el primer dia que sobreviene una inflamacion que en los siguientes.

Si la tension de las *Fibras* disminuye, al paso que la fuerza distensiva despliega su accion contra ella, esta tension aumenta despues que dicha fuerza ha dexado de obrar. En efecto, constantemente se observa que una cuerda de instrumento afloxada, adquiere despues cierto grado de tension: por exemplo, una cuerda de baxo da un sonido mas agudo despues de haberse afloxado, que en el momento de afloxarse. Lo mismo sucede á las *Fibras* animales quando quedan en la laxîtud despues de haber estado tirantes; esto es, su tono aumenta sensiblemente. Esto mismo acontece en el sueño, en cuyo tiempo estando las partes floxas aumentan su tension hácia la mañana, lo que hace que el sueño restablezca las fuerzas agotadas por la vigilia.

Esta tension que adquieren durante su laxîtud, no se adquiere de repente, sino sucesivamente, y la intensidad de este efecto jamas es mayor, que quando el relaxamiento se hace insensiblemente y por grados. En efecto, se observa que si se relaxan dos cuerdas de instrumento una cantidad igual, pero en tiempos desiguales, la una repentinamente, y la otra por intervalos, la primera quedará mucho mas floxa que la segunda; porque sus partículas no habrán tenido tiempo de tomar cierto grado de tension; al paso que habiéndose afloxado poco á poco la otra, sus partículas habrán tenido tiempo de reunirse, y de adquirir algunos grados de tension.

Por esta razon, iguales todas las cosas, una repentina hemorrágia produce una grandísima floxedad, y una debilidad suma, al paso que la que se verifica gota á gota solo debilita muy poco: de donde proviene tambien que una sangría de gran cisura, debilita mucho mas que otra pequeña, y aun mas que otras sangrías hechas á ciertas distancias unas de otras, á pesar de que estas últimas evacuen mayor cantidad de sangre.

Las

Las *Fibras* animales gozan tambien de otra propiedad que tiene mucha analogía con la fuerza elástica, por cuya razon las han confundido muchos Fisiologistas: hablo de la *accion tónica*, facultad que conviene á toda parte sensible, y en virtud de la qual tiende á retirarse, sin haberse estirado antes.

Esta fuerza no debe confundirse con la accion muscular; porque la accion tónica, de ningun modo depende de la voluntad, á la qual obedece generalmente la accion muscular. La accion tónica pertenece á toda parte sensible; la muscular únicamente conviene á las partes carnosas; y si estas dos fuerzas producen una contraccion en las partes en que se observan, la producida por la accion muscular es mucho mayor que la que depende de la accion tónica.

Para no confundir la accion tónica con la virtud elástica, debe observarse que esta última solo consigue su efecto en virtud de una distension; y que esta misma fuerza únicamente puede aumentar en razon de la tension, al paso que la accion tónica exîste y aumenta sin ninguna previa tension, como ya lo hicimos observar.

Otro de los caractéres que distinguen á estas dos propiedades de las *Fibras* es que la accion elástica pertenece á toda especie de *Fibras*, y la accion tónica meramente conviene á las sensibles é irritables; por cuya razon los huesos no tienen accion alguna tónica, sin embargo de ser muy elasticos: finalmente, la virtud elástica subsiste despues de la muerte; y la accion tónica perece con el animal.

La accion tónica depende de la disposicion del cerebro, como es fácil convencerse de ello por los fenómenos que presenta: ella es mas fuerte en los que tienen ideas vivas, que en los dotados de una imaginacion lenta y tarda; las pasiones del alma la aumentan ó la debilitan; en la ira, por exemplo, experimenta uno nuevas fuerzas, y es capaz de mayores esfuerzos; las que, al contrario, dismi-

minuyen en el temor. Pero ¿quál es la naturaleza de esta fuerza? ¿quál la causa que la pone en accion? ¿cómo produce este efecto? Suspendemos resolver estas qüestiones. (Sigaud de la Fond, *Dic. de Fisica.*) *

* Digamos alguna cosa acerca de la irritabilidad de la *Fibra animal* en quanto lo permiten los últimos experimentos y observaciones de los Fisicos del dia. *Girtanner* la atribuye principalmente al oxîgeno, en el Diario de Fisica del año de 1788; pero las pruebas que da de su opinion no parecen muy plausibles; pues creemos destituida de fundamentos la influencia directa en la irritabilidad del corazon. Abriendo la vena de un animal, y colocando en ella un tubo por cuyo medio pueda introducirse en la vena una bola de ayre vital, ó gas oxîgeno; en el momento en que este ayre ha llegado al corazon, despide el animal un gemido y perece. *Bichet*, que hizo este experimento (*Socied. Filom. pág. 18.*), lo repitió con el ayre atmosférico, con el ázoe, el hydrógeno, el ácido carbónico, y tambien pereció el animal; pero el agua fria inyectada en la vena no le causó la muerte: de donde infiere este Sabio, que la intercepcion del ayre entre las columnas sanguíneas arteriales y venosas es la que causa la muerte. Pero téngase presente aquí, que el gas oxîgeno mata al pobre animal.

El Doctor *Menzies* observó que la irritabilidad del corazon se conservaba mas tiempo en los animales degollados ó ahogados que en los que perecièron con el gas: de donde infiere que el estado particular que adquiere la sangre pasando por el pulmon, y que le da las qualidades sensibles que distinguen á la sangre arterial de la sangre venosa, no es la verdadera causa que pone en accion la irritabilidad del corazon, sino que se debe particularmente al *efecto del calor combinado con la humedad.*

Van-Marum, *Hildebrandt* y otros Fisicos, creen que hay en las plantas una verdadera irritabilidad, y particularmente en las que tienen ciertos movimientos espontáneos; por lo que se dixo que el oxîgeno obraba en las plantas sensibles, quales son la *sensitiva*, el *hedysarum-gyrans*.... como en los animales; y habiendo *Peschier* hecho muchos experimentos para averiguar el fundamento que tenia esta opinion, jamas le pareció que el oxîgeno produxese efecto alguno en las plantas; en conseqüencia exâminó si estos movimientos de las plantas llamadas sensibles se deben á una *verdadera irritabilidad*, semejante á la de los animales; pero del gran número de experimentos que hizo infirió *que no podia reconocerse una verdadera irritabilidad en las plantas*, y que todos los movimientos que hacen al tocarlas, ó de otro modo, son puramente mecánicos: en efecto, las plantas ni tienen nervios, ni músculos, ni ninguno de los órganos análogos á los que, en los animales, parecen el asiento de la irritabilidad.

Muy dificil es negar esta diferencia en la organizacion de los animales y de los vegetales; pero por otra parte es igualmente cierto que lo que se llama irritabilidad en los animales, se debe á causas mecánicas. El movimiento de la *Fibra* muscular, en el animal, es tan mecánico como el abatimiento del ramo de la sensitiva que se toca: el de la *Fibra* muscular se debe al curso del fluido nervioso; y el de la sensitiva al curso de otro fluido que no es mas conocido.

Pero, dicen, la *Fibra* animal, como el corazon, todavía es irritable mucho despues de separada del resto del cuerpo, lo que no se verifica en la *Fibra* vegetal: mas aunque esto sea cierto no prueba que en estas circunstancias no obre siempre una causa mecánica; su accion solo es mas duradera: pues de qualquiera modo que se mire la accion de esta *Fibra* muscular, solo puede moverse por causas fisicas que todavía se deben indagar.

Seria preciso conocer la causa del movimiento muscu-

cular; aunque parece muy cierto que se debe á los nervios, pues una parte cuyos nervios estan paraliticados, ó atados, ya no tiene movimiento. Pero ¿cómo se mueve el nervio? Algunos Fisicos han querido comparar su movimiento á las oscilaciones de una cuerda tirante, y que se pulsa; mas, 1º los nervios no estan tirantes; 2º por todas partes estan rodeados, al paso que la cuerda no tiene otros puntos de contacto que los de sus extremidades.

Mas verosímil creen otros considerar al nervio como uno ó mas vasos construidos poco mas ó menos como los linfáticos, esto es, compuestos de una serie de vesículas por las que corre un fluido que se llama nervioso, y al que he supuesto de una naturaleza análoga á la del *aura seminalis*.

No han faltado otros que han buscado la causa de la irritabilidad en la electricidad, á cuya opinion darán gran peso los experimentos del galvanismo. (*Véase* GALVANISMO.) (*Diario de Física de Delametherie.*)

* FIBRINA VEGETAL. Parte fibrosa de los licores vegetales. Los licores animales contienen una parte fibrosa particular, de que parece se forma la fibra animal; y es verosímil que los licores vegetales contienen igualmente una parte fibrosa que contribuye á la formacion de la fibra vegetal.

En la primavera es tan freqüente la saba entre el libro y la corteza, que esta, como se sabe, se separa fácilmente del primero; y la saba que al principio es casi puramente aquosa, se espesa poco á poco, y al fin se vuelve pegajosa; en cuyo estado la llama *Grew*, *cambio*. Repetidos experimentos parece prueban que de ella se forme la fibra vegetal; porque levantando la corteza de un árbol y cubriéndolo, produce allí este *cambio* una nueva corteza; y en los inxertos reune las dos partes que se inxertan.

A este *cambio* llamo yo la *Fibrina vegetal*, que se compone de carbono, hydrógeno, oxîgeno.....

Por destilacion da

Agua.
Acido-piro-leñoso.
Aceyte.
Carbon, que contiene diferentes sales, tierras, partes metálicas. (Diario de Física por Delametherie. 1798.) *

FIERRO. (*Véase* HIERRO.)

FIESTAS MOVIBLES. Fiestas de la Iglesia, cuyo lugar se determina en el Calendario por el dia en que se celebra la Pascua, el que determinado fixa y da á conocer las *Fiestas movibles*. El Concilio de Nicea mandado que se celebrase la Pascua el primer Domingo que sigue al plenilunio que se verifica despues del equinoxîo de la primavera, es decir, el primer Domingo despues del plenilunio que cae el 21 de Marzo, ó despues del 21 de Marzo (el primero germinal); y determinado este dia es fácil arreglar todo lo demas: la *Septuagésima* es 9 semanas ó 63 dias antes de Pascua, ó, lo que es lo mismo, el tercer Domingo antes del dia de *Ceniza*; la *Sexágésima* es el segundo Domingo antes del dia de *Ceniza*; la *Quinquagésima* es el primer Domingo antes del dia de *Ceniza*; y la *Quadragésima* es el primer Domingo de Quaresma. El dia de Ceniza precede al de Pascua 46 dias: 36 dias despues de Pascua vienen las Rogativas; el Jueves siguiente es la *Ascension*; pasados 10 dias de la *Ascension*, es *Pentecostés*; el Domingo que sigue, la *Trinidad*; y el Jueves despues de la *Trinidad* la *Fiesta del Corpus*. (*Véase* CALENDARIO.)

FIGURA. *Término de Geometría*. Espacio terminado por líneas rectas, ó curvas, ó por una sola línea curva. Una sola línea curva puede encerrar un espacio, como un círculo, ó una elipse; al paso que á lo menos se requieren tres líneas para terminar un espacio con líneas rectas.

cular; aunque parece muy cierto que se debe á los nervios, pues una parte cuyos nervios estan paraliticados, ó atados, ya no tiene movimiento. Pero ¿cómo se mueve el nervio? Algunos Fisicos han querido comparar su movimiento á las oscilaciones de una cuerda tirante, y que se pulsa; mas, 1º los nervios no estan tirantes; 2º por todas partes estan rodeados, al paso que la cuerda no tiene otros puntos de contacto que los de sus extremidades.

Mas verosímil creen otros considerar al nervio como uno ó mas vasos construidos poco mas ó menos como los linfáticos, esto es, compuestos de una serie de vesículas por las que corre un fluido que se llama nervioso, y al que he supuesto de una naturaleza análoga á la del *aura seminalis*.

No han faltado otros que han buscado la causa de la irritabilidad en la electricidad, á cuya opinion darán gran peso los experimentos del galvanismo. (*Véase* GALVANISMO.) (*Diario de Física de Delametherie.*)

* FIBRINA VEGETAL. Parte fibrosa de los licores vegetales. Los licores animales contienen una parte fibrosa particular, de que parece se forma la fibra animal; y es verosímil que los licores vegetales contienen igualmente una parte fibrosa que contribuye á la formacion de la fibra vegetal.

En la primavera es tan freqüente la saba entre el libro y la corteza, que esta, como se sabe, se separa fácilmente del primero; y la saba que al principio es casi puramente aquosa, se espesa poco á poco, y al fin se vuelve pegajosa; en cuyo estado la llama *Grew*, *cambio*. Repetidos experimentos parece prueban que de ella se forme la fibra vegetal; porque levantando la corteza de un árbol y cubriéndolo, produce allí este *cambio* una nueva corteza; y en los inxertos reune las dos partes que se inxertan.

A este *cambio* llamo yo la *Fibrina vegetal*, que se compone de carbono, hydrógeno, oxîgeno.....

Por destilacion da

Agua.
Acido-piro-leñoso.
Aceyte.
Carbon, que contiene diferentes sales, tierras, partes metálicas. (Diario de Física por Delametherie. 1798.) *

FIERRO. (*Véase* HIERRO.)

FIESTAS MOVIBLES. Fiestas de la Iglesia, cuyo lugar se determina en el Calendario por el dia en que se celebra la Pascua, el que determinado fixa y da á conocer las *Fiestas movibles*. El Concilio de Nicea mandado que se celebrase la Pascua el primer Domingo que sigue al plenilunio que se verifica despues del equinoxîo de la primavera, es decir, el primer Domingo despues del plenilunio que cae el 21 de Marzo, ó despues del 21 de Marzo (el primero germinal); y determinado este dia es fácil arreglar todo lo demas: la *Septuagésima* es 9 semanas ó 63 dias antes de Pascua, ó, lo que es lo mismo, el tercer Domingo antes del dia de *Ceniza*; la *Sexágésima* es el segundo Domingo antes del dia de *Ceniza*; la *Quinquagésima* es el primer Domingo antes del dia de *Ceniza*; y la *Quadragésima* es el primer Domingo de Quaresma. El dia de Ceniza precede al de Pascua 46 dias: 36 dias despues de Pascua vienen las Rogativas; el Jueves siguiente es la *Ascension*; pasados 10 dias de la *Ascension*, es *Pentecostés*; el Domingo que sigue, la *Trinidad*; y el Jueves despues de la *Trinidad* la *Fiesta del Corpus*. (*Véase* CALENDARIO.)

FIGURA. *Término de Geometría*. Espacio terminado por líneas rectas, ó curvas, ó por una sola línea curva. Una sola línea curva puede encerrar un espacio, como un círculo, ó una elipse; al paso que á lo menos se requieren tres líneas para terminar un espacio con líneas rectas.

Tres especies de *Figuras* hay con respecto á las líneas que las terminan ; á saber, *Figuras rectilíneas*, *Figuras curvilíneas*, y *Figuras mixtilíneas* : las primeras se forman por líneas rectas, como los triángulos rectilíneos, los quadrados, los paralelogramos, los trapecios &c. : las segundas se forman por líneas curvas, como los círculos, las elipses, los triángulos esféricos &c. : las terceras se forman en parte por líneas rectas, y en parte por líneas curvas; tales son los triángulos mixtilíneos.

Quando todos los lados que encierran una *Figura* rectilínea son de igual longitud, la *Figura* se llama *equilátera* ; y del mismo modo si todos los ángulos de una *Figura* son iguales, la Figura se llama *equiángula*.

Las *Figuras* que solo tienen tres lados se llaman *triángulos* ; las que tienen quatro se llaman *quadrados*, *paralelógramos*, *trapecios* &c., y en general se da el nombre de *polígono* á las *Figuras* que tienen muchos lados.

Distínguense estas *Figuras* en *regulares* é *irregulares* : las primeras son aquellas cuyos lados y ángulos son todos iguales : las segundas son aquellas en que hay desigualdad entre los lados y los ángulos.

Tambien merecen atencion las *Figuras iguales*, las *semejantes*, las *circunscriptas*, y las *inscriptas*, de que hablarémos en otros tantos artículos particulares.

FIGURA CIRCUNSCRIPTA. *Figura* que rodea á otra, de modo que si es *rectilínea* y la otra *curvilínea*, toca á la *curvilínea* por todos sus lados ; tal es el quadrado *ABCD* (*Lam. 1. fig. 16.*), cuyos quatro lados *AB*, *BC*, *CD*, *DA*, tocan al círculo *abcd* : ó bien de modo que si las dos *Figuras* son *rectilíneas*, pasa por todos los ángulos de aquella á que rodea, como el quadrado *ABCD* que pasa por todos los ángulos del quadrado *EFGH* ; ó bien de modo que si la *Figura circunscripta* es *curvilínea* y la otra *rectilínea*, la primera pasa por todos los ángulos de la otra, como el círculo *abcd*, que pasa por todos los ángulos del quadrado *EFGH* ; tal es tambien el círculo *MLKION*

MLKION (*Lám. 1. fig. 14.*), que pasa por todos los ángulos del *hexágono ABCDEFG* : todas las *Figuras* rectilíneas regulares tienen la propiedad de poder circunscribirse en el círculo.

FIGURA INSCRIPTA. *Figura* rodeada por otra que le es circunscripta, de modo que siendo curvilínea la *Figura inscripta*, y rectilínea la *circunscripta*, la primera toca á todos los lados de la otra ; tal es el círculo *abcd* (*Lám. 1. fig. 16.*), que toca á los quatro lados del quadrado *ABCD* ; ó bien de modo que siendo rectilíneas las dos *Figuras*, cada uno de los ángulos de la *inscripta* toca á cada uno de los lados de la circunscripta ; como el quadrado *EFGH*, cuyos ángulos tocan todos á los lados del quadrado *ABCD* : ó bien de modo que siendo rectilínea la *Figura inscripta*, y la circunscripta curvilínea, pasa esta última por todos los ángulos de la primera : tal es el quadrado *EFGH*, por cuyos ángulos todos pasa el círculo *abcd* : tal es tambien el hexágono *ABCDEFG* (*Lám. 1. fig. 14.*), por cuyos ángulos todos pasa el círculo *MNOIKL*.

FIGURA DE LOS CUERPOS. Entiéndese con esta expresion el órden ó la disposicion que toman entre sí las superficies que terminan el volúmen de los cuerpos. Como no hay cuerpo alguno que no acabe en superficies ; como estas no se confunden, y siempre se distinguen unas de otras, á lo menos por situaciones relativas, es evidente que no hay ningun cuerpo que no tenga alguna *Figura* ; sin que se exceptuen aquellos cuya pequeñez nos hace su *Figura* imperceptible ; pues si nuestros sentidos fueran mas delicados, distinguiríamos sus superficies, y por consiguiente su *Figura* ; porque es claro que un cuerpo, por pequeño que sea, siempre termina en superficies, y por consiguiente es *figurado* : luego el ser *figurado* es una propiedad comun á todos los cuerpos grandes ó pequeños.

Las superficies que terminan los cuerpos pueden variar, y en efecto varian al infinito, ya por su magnitud,

ya por su número, ya por su disposicion respectiva: de donde se sigue que las *Figuras de los cuerpos* son tan variables, y quiza tan diferentes entre sí, que es imposible combinar juntamente la magnitud, el número y el órden de las superficies.

FIGURA DE LA TIERRA. La *Figura de la tierra* no es esférica, como se creyó mucho tiempo, y sí esferóide achatada por los polos, segun lo probó la medida de diferentes grados de la tierra, tomada á diferentes latitudes. (*Véase* GRADO DE LA TIERRA.)

Las varias opiniones que tuviéron los Antiguos, ó que se les atribuyen, sobre la *Figura de la tierra*, son tan ridículas y extravagantes, que no merecen que nos detengamos en ellas: las primeras observaciones astronómicas debiéron persuadir que era redonda en todos sentidos, y en efecto se la creyó esférica.

[Pero en 1672 habiendo ido *Richer* á la isla de Cayena, á unos 5 grados del equador, con el fin de hacer observaciones astronómicas, halló que su relox de péndola que habia arreglado en Paris, atrasaba 2 minutos y 28 segundos por dia; de lo que infirió, deducida toda la cantidad, que el relox debia dilatarse en Cayena por el calor (*Véase* PENDOLA.); que el mismo péndulo se movia con mas lentitud en Cayena que en Paris; que por consiguiente la accion de la pesadez era menor baxo del equador que en nuestros climas; lo que ya habia sospechado la Academia (como lo observa *le Monnier* en la *Historia Celeste* publicada en 1741) por algunos experimentos hechos en varios lugares de Europa; pero parece (sea dicho de paso) que podria haberse dudado de ello sin el auxîlio de la experiencia: distando mas del exe de la tierra los cuerpos en el equador, es allí mayor la fuerza centrífuga, producida por la rotacion, y por consiguiente iguales por otra parte todas las cosas, quita mas á la pesadez. (*Véase* FUERZA CENTRIFUGA.) De este modo por una especie de fatalismo que siempre acompaña al adelan-

lantamiento de las Ciencias, ciertos hechos que solo son conseqüencias sencillas é inmediatas de los principios conocidos, sin embargo suelen quedar ignorados antes que los descubra la observacion. A pesar de todo esto, desde que se advirtió que la pesadez era menor en el equador que en el polo, se discurrió de este modo: gran parte de la tierra es fluida en su superficie, y sin mucho error puede suponerse, que con corta diferencia tiene la misma *Figura* que si enteramente fuese fluida: es así que en este caso siendo la pesadez menor en el equador que en el polo, y debiendo la columna del fluido que iria desde uno de los puntos del equador al centro de la tierra, equilibrar necesariamente á la columna que fuera desde el polo al mismo centro, la primera de estas columnas ha de ser mas larga que la segunda, luego la tierra debe ser mas elevada baxo del equador que baxo de los polos; luego la tierra es una esferoide achatada hácia los polos.

Una observacion confirmaba este raciocinio: habíase descubierto que Júpiter giraba muy de prisa al rededor de su exe (*Véase* JUPITER.); esta rápida rotacion debia imprimir en las partes de este planeta una fuerza centrífuga bastante considerable, y por consiguiente aplanarlo considerablemente; pues midiendo los diámetros de Júpiter, se les habia hallado muy notablemente desiguales; nueva prueba de que la tierra es achatada.

Tambien se quiso ensayar el determinar la cantidad de su aplanamiento; pero si se ha de decir la verdad, los resultados se diferenciaban entre sí, segun la naturaleza de las hipótesis en que se apoyaban. *Huyghens* suponiendo que la pesadez primitiva, esto es, no alterada por la fuerza centrífuga, se hubiese dirigido hácia el centro, habia hallado que la tierra era una esferóide elíptica, cuyo exe era en el diámetro del equador, con corta diferencia, como 577 á 578. *Newton* habia partido de otro principio: suponia que la pesadez primitiva provenia de

la

la atraccion de todas las partes del globo, y hallaba que la tierra tambien era una esferóide elíptica; pero cuyos exes eran entre sí como 229 á 230, aplanamiento mas que doble del de *Huyghens*.

Estas dos teorías, aunque ingeniosísimas, no resolvian suficientemente la qüestion de la *Figura de la tierra*. 1º Era preciso decidir qual de los dos resultados era el mas conforme á la verdad; y el sistema de *Newton*, que acababa de nacer, todavia no habia hecho bastantes progresos para que se excluyese la hipótesis de *Huyghens*. 2º En cada una de estas dos teorías se suponia que la tierra tuviese absolutamente la misma *Figura* que si fuera del todo fluida y homogénea, esto es, igualmente densa en todas sus partes; pues se conocia que esta suposicion gratuita encerraba quizá muchas cosas arbitrarias, y que si distaba algo de la verdad (lo que no era imposible), la *Figura* real de la tierra podia ser muy diferente de la que le daba la teoría.

De aquí se infirió con razon, que el medio mas seguro de conocer la verdadera *Figura* de la tierra era la actual medida de los grados.

En efecto, si la tierra fuera esférica, todos los grados serian iguales, y por consiguiente seria preciso andar por todas partes el mismo camino sobre el meridiano para que la altura de una misma estrella dada aumentase ó disminuyese un grado; mas si la tierra no es esférica, sus grados serán desiguales, será forzoso andar mas ó menos sobre el meridiano, segun el lugar de la tierra en que uno se halle, para que la altura de una estrella que se observa disminuya ó aumente un grado. Para determinar, pues, segun qué sentidos deben los grados crecer ó decrecer en esta hipótesis, supongamos desde luego á la tierra esférica, y de una substancia blanda, é imaginemos que una potencia doble aplicada á las extremidades del exe comprima á la tierra desde fuera adentro segun la direccion de este exe. ¿Qué sucederá? Seguramente el exe disminuirá en longitnd, y el equador subirá; pero ademas la tierra será menos curva en las extremidades del exe de lo que era antes; será mas achatada hácia el exe, y al contrario, será mas curva en el equador: es así, que quanto mas curvatura tiene la tierra en la direccion del meridiano, menos camino debe hacerse en esta direccion para que la altura observada de una estrella aumente ó disminuya un grado; luego si la tierra es achatada hácia los polos, se necesitará de menos camino sobre el meridiano cerca del equador que cerca del polo para ganar ó perder un grado de latitud: luego si la tierra es achatada, los grados deben ir en aumento desde el equador hácia el polo, y recíprocamente.

Los que despues de *Picard* midiéron los primeros grados del meridiano en Francia para averiguar si la tierra era esférica ó no, no habian sacado esta conseqüencia; ya por inadvertencia, ya por falta de conocimientos geométricos suficientes, habian creido al contrario, que si la tierra era achatada, los grados debian ir en disminucion desde el equador hácia el polo.

Prescindiendo de esta conjetura, los primeros que midiéron los grados en la extension de la Francia, preocupados quizá con esta idea de que la tierra aplanada daba los grados hácia el Norte menores que los de Mediodia, en efecto halláron que en toda la extension de la Francia en latitud los grados iban disminuyendo hácia el Norte; pero apenas hubiéron informado de este resultado á los Sabios de Europa, quando se les demostró que por consiguiente la tierra debia ser oblonga, en lo que fue preciso convenir; porque ¿cómo se habian de repetir unas medidas que se aseguraba eran exâctísimas? Creyóse, pues, en Francia el alargamiento de la tierra, á pesar de las conseqüencias contrarias sacadas de la teoría.

Esta ilacion se confirmó en el Libro *De la magnitud y figura de la tierra*, publicado en 1718 por *Cassini*, de la Real Academia de las Ciencias, en cuya obra dió

dió este Sabio el resultado de todas las operaciones hechas por él mismo y *Domingo Cassini* su padre, con el fin de determinar la longitud de los grados, de las que inferia que el grado medio de Francia era de 57061 toesas (111177⅓ metros), con la diferencia de cerca de una toesa (2 metros) del de *Picard*; y que los grados iban disminuyendo en toda la extension de la Francia de Sur á Norte desde Colibre hasta Dunkerque. (*Véase* GRADO DE LA TIERRA.) Otras operaciones que se hiciéron despues en 1733, 1734 y 1736 confirmaban esta conseqüencia; con lo qual todas las medidas concordaban en hacer á la tierra oblonga, contra lo que persuadia la teoría.

Pero los partidarios de *Newton*, así en Inglaterra, como en el resto de Europa, y los principales Geómetras de la misma Francia, fuéron de parecer de que estas medidas no transtornaban invenciblemente la teoría: se atreviéron á creer que quizá no eran bastante exâctas; y por otra parte, suponiéndolas hechas con cuidado, podia suceder, decian, que la diferencia por los errores de la observacion entre grados muy inmediatos ó poco distantes (diferencia muy corta por sí misma) no fuese susceptible de una determinacion mas segura; con lo qual se tuvo por conveniente medir dos grados muy distantes á fin de que su diferencia fuese bastante grande para no poderse imputar á error de la observacion. Propúsose medir el primer grado del meridiano baxo del equador, y el mas inmediato al polo que se pudiese; y *Godin*, *Bouguer* y *la Condamina* emprendiéron el primer viage en 1735, habiendo salido para la Laponia el año siguiente *Maupertuis*, *Clairaut*, *Camus*, y *le Monnier*, que estuviéron de vuelta en 1737 despues de haber medido el grado de latitud que pasa por el círculo polar á cerca de 23½ grados del polo, habiéndole hallado considerablemente mayor que el grado medio de Francia, de lo que infiriéron que la tierra era achatada.

El grado de la Laponia, á 66 grados y 20 minutos se halló ser por estos sabios observadores de 57438 toesas (111912 met.), 378 toesas (736½ met.) mayor que el grado de 57060 toesas (111175½ met.) de *Picard*, medido por 49 grados y 23 minutos; pero antes de inferir la *Figura de la tierra*, tuviéron por acertado corregir el grado de *Picard*, atendida la aberracion de las estrellas que no conocia este Sabio, como tambien la precesion y la refraccion que habia descuidado dicho Astrónomo: por cuyo medio el grado de 57060 toesas (111175½ metros) determinado por *Picard* se reduxo á 56925 toesas (110912½ met.), 513 (999½ met.) mas corto que el de la Laponia.

Los Académicos del Perú á su vuelta intrincáron mas la qüestion: habian estos medido el primer grado de latitud, y le habian hallado de 56753 toesas (110577¼ met.), esto es, en gran manera menor que el de Francia, ora se diesen á este último 57074 toesas, ora 57183 (111202⅔ met., ó 111415 met.). La comparacion de los grados del equador y de la Laponia daba, en la hipótesis elíptica la relacion de los exes de 214 á 215 muy próxima á la de *Newton*, en cuya hipótesis, y supuesto este aplanamiento, el grado de Francia necesariamente debia tener cierto valor, el qual era bastante conforme á la longitud de 57183 toesas (111415 met.) señalada al grado de Francia por los Académicos del Norte, y de ningun modo á la de 57074 toesas (111202⅔ met.) que se le daba por último. Conviene añadir que en 1740 quando se hubo hallado la disminucion de los grados de Francia de Norte á Mediodia, qual debe ser en la tierra achatada, se habia medido un grado de longitud á la latitud de 43 grados y 32 minutos; cuyo grado de longitud igualmente convenia muy bien con lo que debia ser en la hipótesis de la tierra elíptica y del aplanamiento igual á $\frac{1}{215}$.

Sin embargo, *Bouguer*, sin atender á los 4 grados que

concordaban en la hipótesis elíptica, y que daban el aplanamiento de $\frac{1}{215}$, creyó deber preferir el grado de Francia determinado en 57074 toesas (111202⅔ met.) á este mismo grado determinado en 57183 (111415 met.): quitó, pues, á la tierra la figura elíptica, dándole la de una esferóide, en que los incrementos de los grados seguirian la proporcion, no de los quadrados de los senos de latitud, y sí de las quartas potencias de estos senos. Halló que el grado del Norte, el del Perú, el de Francia supuesto de 57074 toesas (111202⅔ met.), y el de longitud medido á 43 grados y 32 minutos de latitud, concordaban en esta hipótesis; de lo que infirió que la tierra era una esferóide no-elíptica, en la que la relacion de los exes era de 178 á 179, casi igual á la de 177 á 178, hallada en último lugar por los Académicos del Norte, bien que en la hipótesis elíptica; lo qual daba dos esferóides muy diferentes, aunque poco mas ó menos achatadas con igualdad. Mas abaxo se verá que las medidas executadas desde entonces en otros lugares, no podrian subsistir con la hipótesis de *Bouguer*, quien á la verdad no las podia prever entonces, y que creia hacer lo mejor acomodando á una misma hipótesis los datos que habia escogido.

Este era el estado de las cosas quando en 1752 *la Caille*, uno de los que mas habian contribuido á la medida de los grados de Francia, hallándose en 1740 en el Cabo de Buena Esperanza por los 33 grados y 18 minutos de latitud, adonde le habia enviado la Academia de las Ciencias para hacer observaciones astronómicas, relativas principalmente á la paralaxe de la Luna, midió el grado del meridiano, y le halló de 57037 toesas (111130½ met.). Este grado se conciliaba muy bien con la hipotesis elíptica y el aplanamiento de $\frac{1}{215}$, y, lo que debe observarse con cuidado, con el grado de Francia supuesto de 57183 toe-

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.

toesas (111415 met.); pero casi era igual al grado de Francia, supuesto de 57074 toesas (111202⅔ met.): y si esto fuera cierto, resultaria que no solo no seria elíptica la tierra, sino que no serian semejantes los dos hemisferios de la tierra, pues los grados serian casi iguales á latitudes tan diferentes como la de Francia á 49 grados, y la del Cabo á 33 grados. Por lo demas es claro, que el grado del Cabo ya no se conformaria con la hipótesis de *Bouguer*, porque el grado de Francia de 57074 toesas (111202⅔ met.), casi igual al grado del Cabo, aunque en una latidud muy diferente, era conforme á esta hipótesis.

Paraque el Lector pueda saber de pronto los grados medidos hasta el dia, los reunirémos en la siguiente tabla:

	Latitudes.		Grados en toesas.
Grado del Norte.....	66g	20′	57422
Grados en Francia.....	49	56.	57084
	49	23	57074
	ó segun otros		57183
	49	3	57069
	47	58	57071
	47	41	57057
	46	51	57055
	46	35	57049
	45	45	57050
	45	43	57040
	44	53	57042
	43	31	57048
Grado de Italia.....	43	1	56979
Grado baxo del equador.	0	0	56753
Grado del Cabo á..... de latitud meridional.....	33g	18½′	57037
Grado de longitud á..... de latitud septentrional.....	43g	32′	41618

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

EN MEDIDAS DECIMALES.

	Latitudes.		Grados en metros.
Grado del Norte.....	66g	20′	111880,83
Grados de Francia.....	49	56	111222,17
	49	23	111202,68
	ó segun otros		111415
	49	3	111193
	47	58	111196,84
	47	41	111169,56
	46	51	111165,67
	46	35	111154
	45	45	111156
	45	43	111136,44
	44	53	111140,34
	43	31	111152
Grado de Italia.....	43	1	111017,59
Grado baxo del equador..	0	0	110577,25
Grado del Cabo á ..... de latitud meridional.....	33	18	111130,60
Grado de longitud á ..... de latitud septentrional...	43	32	81088,30

En la hipótesis de la longitud de un grado del meridiano baxo del equador, de 56753 toesas (110577¼ met.), como resulta de las medidas tomadas baxo del equador, y de la de 57422 toesas (111881 met.) baxo del paralelo de 66 grados 19½ minutos, segun la medida del Norte, despues de haber quitado 16 toesas (31 met.) por el efecto de la refraccion, como lo han practicado todos los que han medido grados, se tiene la relacion de los exes de 214 á 215, ó de 1 á 1,00467, suponiendo á la tierra una esferóide elíptica regular; y suponiendo que los incrementos de los grados del meridiano son co-

como los quadrados de los senos de las latitudes, se tienen las longitudes siguientes:

Latitudes.	Longitud del grado.	Longitud medida.
0g	56753,0	56753t, ó baxo del equador.
5	56759,0	
10	56777,0	
15	56806,4	
20	56846,3	
25	56895,4	
30	56952,4	
33 18½′	56993,5	57037 en el Cabo.
35	57015,4	
40	57082,6	
41	57096,3	
42	57110,1	
43	57124,0	
43 30	57131,0	56979 en Italia.
44	57137,9	
45	57151,8	
46	57165,7	
47	57179,6	
48	57193,5	
49	57207,3	57074,4 en Francia.
49 22	57212,3	57183 segun otros.
50	57221,0	
55	57288,1	
60	57351,2	
65	57408,1	
66 19½	57422,0	57422 en la Laponia.
70	57457,2	
75	57497,2	
80	57526,6	
85	57544,6	
90	57550,6	

EN

EN MEDIDAS DECIMALES, EN METROS.

Latitudes.	Longitud del grado.	Longitud medida.
0g	110577,25	110577,25 baxo del equador.
5	110589	
10	110624	
15	110681,30	
20	110759	
25	110854,70	
30	110965,76	
33 18½′	111045,84	111130,60 en el Cabo.
35	111088,51	
40	111219,44	
41	111246,14	
42	111273	
43	111300	
43 30	111313,74	111017,59 en Italia.
44	111327,19	
45	111354,27	
46	111381,35	
47	111408,44	
48	111435,52	
49	111462,41	
49 22	111472,15	111202,68 en Francia. 111415 segun otros.
50	111489	
55	111619,84	
60	111742,78	
65	111853,65	
66 19½	111880,83	111880,83 en la Laponia.
70	111949,31	
75	112027,25	
80	112084,53	
85	112119,60	
90	112131,29	

FI-

FIGURAS IGUALES. Llámanse de este modo dos ó mas *Figuras*, quando las líneas que las terminan son iguales; esto es, quando las líneas homólogas de la una son iguales á las líneas homólogas de la otra, cada una á cada una: y así, dos *Figuras* rectilíneas son *iguales*, quando los lados homólogos de la una, es decir, los que tienen posiciones semejantes, cada uno en la *Figura* á que pertenece, son iguales en longitud á los lados homólogos de la otra; y por consiguiente los ángulos correspondientes de la una son iguales á los ángulos correspondientes de la otra. Por exemplo, los dos triángulos *ABC*, *DEF* (*Lám. 1. fig. 7. y 8.*) son iguales, porque cada uno de los ángulos del uno es igual al ángulo correspondiente del otro: el ángulo *A* es igual al ángulo *D*; el ángulo *B* es igual al ángulo *E*; y el ángulo *C* es igual al ángulo *F*; y porque al mismo tiempo los lados homólogos, esto es, los que son opuestos á los ángulos iguales, son tambien iguales entre sí: el lado *AB* del uno es igual al lado *DE* del otro: del mismo modo el lado *BC* es igual al lado *EF*; y el lado *AC* es igual al lado *DF*. Lo propio sucede con todas las demas *Figuras* de qualquiera número de lados que sean.

FIGURAS SEMEJANTES. Llámanse así dos ó mas *Figuras* quando sus líneas homólogas estan en igual proporcion: y por consiguiente quando sus ángulos correspondientes son iguales, cada uno á cada uno: luego dos *Figuras* rectilíneas son *semejantes*, quando los ángulos de la una son iguales á los ángulos correspondientes de la otra, cada uno á cada uno; y quando los lados de la una son proporcionales á los lados homólogos de la otra. Por exemplo, los dos triángulos *GHI*, y *gHI* (*Lám. 1. fig. 3.*), son *semejantes*, pues los ángulos del uno son iguales á los ángulos correspondientes del otro: el ángulo *GHI* del primero es igual al ángulo *HgI* del segundo; estos dos ángulos son rectos: el ángulo *GHI* del primero es igual al ángulo *gIH* del segundo: este ángulo es

co-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEON
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

comun á los dos: luego el ángulo *IGH* del primero es igual al ángulo *IHg* del segundo. Los lados del uno son proporcionales á los lados homólogos del otro: el lado *GI* del primero es al lado *HI* del segundo, como al lado *GH* del primero es al lado *Hg* del otro &c.

Las superficies de dos *Figuras semejantes* qualesquiera son entre sí como los quadrados de los lados, ó de las líneas homólogas de estas *Figuras*: y como los círculos, sean de la magnitud que fueren, son *Figuras semejantes*, cuyos rayos y diámetros son líneas homólogas; se sigue, que las superficies de los círculos son entre sí como los quadrados de sus rayos ó de sus diámetros.

FIGURABILIDAD. *Término de Física.* Propiedad que tienen los cuerpos de tener una figura qualquiera; pues no hay cuerpo alguno que no la tenga, porque no lo hay, cuyo volúmen no termine por superficies, que necesariamente tienen cierta disposicion entre sí; y he aquí lo que se llama *Figura* (*Véase* FIGURA DE LOS CUERPOS.): luego la *Figurabilidad* es una propiedad general y esencial á todos los cuerpos.

* FILON. En el lenguage del Minero es la vena principal de la mina.

Chaptal en sus *Elementos de Química* dice que los *Filones* son *derechos*, *desviados*, *obliquos*, ó *aplanados* segun el ángulo que forman con el horizonte; que la parte de la roca que está sobre el lado superior del *Filon* se llama *techo*, y *cama* la que está debaxo; que segun su mayor latitud llevan el nombre de *Filetes*, *Venas*, ó *Filones*; que por su mayor ó menor continuacion hay *Filon seguido*, *Filon desertor*, ó mina en terron, como tambien *Corredor de césped*; que es el que no penetra mucho en tierra; sucediendo con freqüencia hallarse *Filones* descubiertos. (*Véase* MINAS.) *

FILOSOFIA. Conocimiento ó estudio de la Naturaleza y de la Moral, fundado en la razon y experiencia.

FILOSOFIA NEWTONIANA. (*Véase* NEWTONIANISMO.)

FILOSOFICA. (*Bugia*) (*Véase* BUGIA FILOSOFICA.)

FILTRACION. Penetracion de un liquor por entre un cuerpo destinado á purificarlo de las inmundicias que contiene.

Quando pasa agua, por exemplo, por entre arena, se limpia y dexa la inmundicia que tenia antes, y todavia se purificaria mas si se la filtrase por un papel; porque las partes de este último filtro estan mas unidas que las del primero. Para filtrar los liquores tambien se emplean ciertas piedras porosas; pero la *Filtracion* solo los purga de lo grueso, y no de lo que mantienen en disolucion.

* FILTRO. Es un tamiz sumamente fino y tupido, por el qual no pueden pasar las partículas sólidas, por mas divididas que esten; pero que no obstante pueden penetrar los líquidos: por manera que el *Filtro*, propiamente hablando, es una especie de tamiz para separar las moléculas sólidas muy finas de un fluido, cuyas partículas son mas ténues. (*Lavoisier*, *Trat. Elem. de Química.*) *

FIRMAMENTO. Llámase así la bóveda azul que vemos encima de nosotros, y en que las estrellas parecen fixas: dásele tambien con bastante freqüencia el nombre de *Cielo*. (*Véase* CIELO.)

FIRME. Epíteto que se da á los cuerpos, cuyas partes tienen entre sí tal adherencia que no se desalojan fácilmente con el tacto: los cuerpos de esta clase se llaman *cuerpos firmes*.

[Estos cuerpos se oponen á los cuerpos fluidos, cuyas partículas ceden á la menor presion, y á los cuerpos blandos, cuyas partes se desalojan con facilidad por una fuerza muy mediana. (*Véase* FLUIDO.) Los cuerpos *firmes* se llaman mas comunmente *cuerpos sólidos*, sin embargo de que la voz *sólido* no me parece expresa con tanta precision la propiedad de que se trata, por las razones siguientes: 1º porque la palabra *sólido* se toma tambien en otras acepciones, ya para designar los cuerpos geométricos, esto es, la extension considerada con sus tres dimen-

comun á los dos: luego el ángulo *IGH* del primero es igual al ángulo *IHg* del segundo. Los lados del uno son proporcionales á los lados homólogos del otro: el lado *GI* del primero es al lado *HI* del segundo, como al lado *GH* del primero es al lado *Hg* del otro &c.

Las superficies de dos *Figuras semejantes* qualesquiera son entre sí como los quadrados de los lados, ó de las líneas homólogas de estas *Figuras*: y como los círculos, sean de la magnitud que fueren, son *Figuras semejantes*, cuyos rayos y diámetros son líneas homólogas; se sigue, que las superficies de los círculos son entre sí como los quadrados de sus rayos ó de sus diámetros.

FIGURABILIDAD. *Término de Física.* Propiedad que tienen los cuerpos de tener una figura qualquiera; pues no hay cuerpo alguno que no la tenga, porque no lo hay, cuyo volúmen no termine por superficies, que necesariamente tienen cierta disposicion entre sí; y he aquí lo que se llama *Figura* (*Véase* FIGURA DE LOS CUERPOS.): luego la *Figurabilidad* es una propiedad general y esencial á todos los cuerpos.

* FILON. En el lenguage del Minero es la vena principal de la mina.

Chaptal en sus *Elementos de Química* dice que los *Filones* son *derechos*, *desviados*, *obliquos*, ó *aplanados* segun el ángulo que forman con el horizonte; que la parte de la roca que está sobre el lado superior del *Filon* se llama *techo*, y *cama* la que está debaxo; que segun su mayor latitud llevan el nombre de *Filetes*, *Venas*, ó *Filones*; que por su mayor ó menor continuacion hay *Filon seguido*, *Filon desertor*, ó mina en terron, como tambien *Corredor de césped*; que es el que no penetra mucho en tierra; sucediendo con freqüencia hallarse *Filones* descubiertos. (*Véase* MINAS.) *

FILOSOFIA. Conocimiento ó estudio de la Naturaleza y de la Moral, fundado en la razon y experiencia.

FILOSOFIA NEWTONIANA. (*Véase* NEWTONIANISMO.)

FILOSOFICA. (*Bugia*) (*Véase* BUGIA FILOSOFICA.)

FILTRACION. Penetracion de un liquor por entre un cuerpo destinado á purificarlo de las inmundicias que contiene.

Quando pasa agua, por exemplo, por entre arena, se limpia y dexa la inmundicia que tenia antes, y todavia se purificaria mas si se la filtrase por un papel; porque las partes de este último filtro estan mas unidas que las del primero. Para filtrar los liquores tambien se emplean ciertas piedras porosas; pero la *Filtracion* solo los purga de lo grueso, y no de lo que mantienen en disolucion.

* FILTRO. Es un tamiz sumamente fino y tupido, por el qual no pueden pasar las partículas sólidas, por mas divididas que esten; pero que no obstante pueden penetrar los líquidos: por manera que el *Filtro*, propiamente hablando, es una especie de tamiz para separar las moléculas sólidas muy finas de un fluido, cuyas partículas son mas ténues. (*Lavoisier*, *Trat. Elem. de Química.*) *

FIRMAMENTO. Llámase así la bóveda azul que vemos encima de nosotros, y en que las estrellas parecen fixas: dásele tambien con bastante freqüencia el nombre de *Cielo*. (*Véase* CIELO.)

FIRME. Epíteto que se da á los cuerpos, cuyas partes tienen entre sí tal adherencia que no se desalojan fácilmente con el tacto: los cuerpos de esta clase se llaman *cuerpos firmes*.

[Estos cuerpos se oponen á los cuerpos fluidos, cuyas partículas ceden á la menor presion, y á los cuerpos blandos, cuyas partes se desalojan con facilidad por una fuerza muy mediana. (*Véase* FLUIDO.) Los cuerpos *firmes* se llaman mas comunmente *cuerpos sólidos*, sin embargo de que la voz *sólido* no me parece expresa con tanta precision la propiedad de que se trata, por las razones siguientes: 1º porque la palabra *sólido* se toma tambien en otras acepciones, ya para designar los cuerpos geométricos, esto es, la extension considerada con sus tres dimen-

siones; ya para significar la impenetrabilidad de los cuerpos y distinguirlos de la pura y simple extension; en cuyo caso los cuerpos fluidos pueden llamarse sólidos: 2º. porque la voz *sólido* en general se aplica á todo cuerpo que no es fluido, ora sea este cuerpo blando, ora duro; y en este sentido la cera y la grasa pueden denominarse cuerpos sólidos, sin que se pueda decir que son *firmes*: luego en esta acepcion debe preferirse, á pesar del uso, la voz *firme*.

FISICA. Ciencia de las cosas naturales. La Física tiene por objeto, como la Historia natural, todos los cuerpos de la naturaleza; pero esta última ciencia solo nos enseña quales son las producciones de la Naturaleza, y las diferencias sensibles que las caracterizan, segun sus géneros y especies; al paso que el objeto de la *Física* es conocer los cuerpos por sus propiedades, por los efectos que presentan á nuestros sentidos, y por las leyes segun las quales se exercen sus acciones recíprocas: luego la *Física* es el arte de conocer los efectos, y de desenvolver sus causas; por lo que se la divide en dos partes, á saber, en *Física experimental*, que es la ciencia de los efectos; y en *Física sistemática*, ó ciencia de las causas.

Siempre debe comenzarse por la *Física experimental*, pues el que funda sistemas sin conocer los efectos levanta un edificio en el ayre, que por lo mismo no puede subsistir.

Fisica experimental. Es la ciencia de los efectos naturales que manifiestan los experimentos: luego el arte de hacer estos experimentos es la esencia de esta parte de la Física. ¿Es muy fácil este arte? No tanto como piensan muchísimos, porque pide 1º un exâcto conocimiento de los instrumentos que se emplean, y del modo con que producen sus efectos: 2º una mano hábil para hacer buen uso de estos mismos instrumentos: 3º un ánimo atento en seguir las operaciones de la Naturaleza y en observarlas bien: 4º finalmente, conocimientos anteriores para separar las causas extrañas que pueden influir en el experimento, y en mudar su resultado.

Los

[Los Antiguos á quienes nos creemos muy superiores en las ciencias, porque nos es mas fácil y agradable el preferirnos á ellos, que leer sus Obras, no descuidáron la *Física experimental*, como pensamos comunmente, pues muy pronto conociéron que la observacion y la experiencia eran el único medio de estudiar la Naturaleza para comprehenderla: solo los Escritos de *Hypócrates* bastarian para acreditar el espíritu que gobernó entonces á los Filósofos. En lugar de esos sistemas, rídiculos quando no destructores, que ha producido la Medicina moderna, para volverlos á desterrar, en ellos se hallan hechos bien observados y comparados; un número de observaciones que aun en el dia sirve, y probablemente servirá siempre, de base al arte de curar. Creo poder juzgar, por el estado de la Medicina entre los Antiguos, del que tuvo la *Física*, por las dos razones siguientes: 1ª. porque las Obras de *Hipócrates* son los monumentos de mas consideracion que nos quedan de la Física de los Antiguos: 2ª. porque siendo la Medicina la parte mas esencial é importante de la *Física*, siempre puede juzgarse con certidumbre del modo con que se cultiva esta por el método con que se trata aquella: la Medicina sigue los pasos de la Física; y recíprocamente qual es la Medicina tal es la Física; verdad que nos confirma la experiencia, pues contando solo desde la restauracion de las Letras, aunque pudiéramos subir mucho mas arriba, siempre hemos advertido que la una de estas ciencias ha padecido las mismas revoluciones que han alterado ó desfigurado á la otra.

Por otra parte sabemos, que en el mismo tiempo de *Hipócrates* muchos hombres grandes, á cuya frente debemos colocar á *Demócrito*, se aplicáron con felicidad á la observacion de la Naturaleza; pues algunos pretenden que el Médico que enviáron los habitantes de Abdera para curar la supuesta locura del Filósofo, le halló ocupado en la disecacion y estudio de los animales; con lo que puede adivinarse, á qual de los dos creyó mas loco *Hipócrates*, al

enfermo á quien iba á visitar, ó á los que le enviaban. ¡Loco *Demócrito*, que, sea dicho de paso, habia hallado el modo mas filosófico de disfrutar de la Naturaleza y de los hombres; es decir, de estudiar á aquella, y de reirse de estos!

En lo demas, quando hablo de la aplicacion que hiciéron los Antiguos á la *Física experimental*, no sé si debe tomarse esta palabra en toda su extension; pues la *Física experimental* gira sobre dos puntos que no deben confundirse, la *experiencia* propiamente tal, y la *observacion*. Esta, menos sutil y afectada, se ciñe á los hechos que tiene á la vista; á ver é individualizar toda clase de fenómenos que presenta el espectáculo de la Naturaleza; y al contrario, aquella procura internarse mas, arrancarla lo que oculta, y crear, en cierto modo, por medio de la diferente combinacion de los cuerpos, nuevos fenómenos para estudiarlos; en fin, no se limita á escuchar á la Naturaleza: la pregunta, y la precisa á que hable. La primera podria llamarse *Física de los hechos*, ó mas bien *Física vulgar y palpable*, reservando para la otra el nombre de *Física oculta*; pero con tal que se dé á esta palabra una idea mas filosófica y verdadera que la que le han aplicado algunos Físicos modernos, reduciéndola á expresar el conocimiento de los hechos ocultos de los que puede uno cerciorarse viéndolos, y no la novela de los hechos supuestos, que se adivinan bien ó mal, sin averiguarlos ni verlos.

Parece que los Antiguos no se aplicáron mucho á esta última *Física*; se contentaban con leer en la Naturaleza; pero lo hacian con asiduidad y con mas discernimiento de lo que pensamos, pues muchos hechos que sentáron, y que desde luego desmintiéron los Modernos, se han hallado ciertos á medida que se han profundizado. El método que seguian los Antiguos para cultivar la observacion mas que la experiencia, era muy filosófico, y el mas propio para que la *Física* hiciese los mayores progresos de que era capaz en

en aquella primera edad del entendimiento humano. Antes de emplear y de hacer uso de nuestra sagacidad para averiguar un hecho con sutiles combinaciones, es preciso que estemos asegurados de que este hecho es recóndito, y no está á la mano; del mismo modo que en la Geometria deben reservarse los esfuerzos para hallar lo que no se ha resuelto por otros. La Naturaleza es tan variada y rica, que una mera coleccion de hechos bastante completa, adelantaria prodigiosamente nuestros conocimientos; y si fuera posible que á esta coleccion nada le faltase, quizá seria el único trabajo á que debiese un Físico ceñir sus investigaciones; á lo menos, por aquí debe comenzar; ¿y qué hiciéron los Antiguos? Estos tratáron á la Naturaleza como *Hipócrates* al cuerpo humano; nueva prueba de la analogia y de la semejanza de su *Física* con la Medicina. Los mas sabios de ellos formáron, para decirlo así, la tabla de lo que veian, la hiciéron bien, y no pasáron mas adelante: del imán solo conociéron su propiedad que mas salta á la vista; la de atraer al hierro: las maravillas de la electricidad que les cercaban por todas partes, y de la que se hallan algunos indicios en sus Obras, no llamáron su atencion; porque para ello hubiera sido preciso ver la relacion con hechos mas ocultos, que ha sabido descubrir la experiencia en estos últimos tiempos, pues esta, entre muchas ventajas, tiene la de dilatar el vasto campo de la observacion: un fenómeno que nos descubre la experiencia nos ilumina acerca de otros infinitos, que solo pedian, para decirlo así, que se atendiese á ellos. La observacion, por la curiosidad que inspira, y por los vacios que dexa, conduce á la experiencia; esta á la observacion por la misma curiosidad, que desea llenar y estrechar mas y mas estos vacios; con lo que, en cierto modo, pueden mirarse la experiencia y la observacion como la conseqüencia y complemento una de otra.

Parece que los Antiguos solo cultiváron la experiencia con relacion á las artes, y de ningun modo para satisfacer, co-

como nosotros, una curiosidad puramente filosófica: así es que solo descompusiéron y combináron los cuerpos para sacar de ellos utilidades verdaderas ó agradables, sin detenerse mucho en conocer su mecanismo y estructura; en las descripciones que hacian de los cuerpos ni siquiera se detenian en el por menor; y en caso de que necesitasen de que se les justificase sobre este punto, en cierto modo bastaria la poca utilidad que los Modernos han sacado del método contrario que han seguido.

En la Historia de los animales de *Aristóteles* debe quizá buscarse el verdadero gusto de la *Física* de los Antiguos, mas bien que en sus Obras de *Física*, en donde es mas pobre de hechos y mas abundante de palabras, mas hablador y menos instruido; porque tal es á un tiempo la sabiduria y la manía del entendimiento humano, que casi solo piensa en juntar y disponer materiales, mientras es fácil y abundante la recoleccion; mas en el momento que estos le faltan, se pone á discurrir; de suerte que, aun despues de reducido á un corto número de hechos, siempre cae en la tentacion de formar de ellos un cuerpo, y de desleir en un sistema de ciencia, ó, á lo menos, en alguna cosa que lo parezca, un corto número de conocimientos imperfectos y aislados.

Pero reconociendo que este espíritu pudo haber reynado hasta cierto punto en las Obras *Físicas de Aristóteles*, no le atribuyamos el abuso que de ellas han hecho los Modernos en los siglos de ignorancia, que han durado tanto tiempo, ni todas las inepcias que sus Comentadores han querido se adoptasen como opiniones de este hombre singular.

Unicamente hablo de estos tiempos tenebrosos para hacer de paso honorífica mencion de algunos genios superiores, que abandonando este método vago y obscuro de filosofar prefiriéron las cosas á las palabras, y buscaron en su sagacidad, y en el estudio de la Naturaleza conocimientos mas reales. El Frayle *Bacon*, tan conocido como poco leido es

es en el dia, debe ocupar un distinguido lugar en el número de esos talentos de primer órden; pues en medio de la mas profunda ignorancia, supo por la fuerza de su talento elevarse sobre su siglo, y dexarlo muy atras, habiendo tenido el premio de la persecucion de sus Colegas, y mirádosele por el pueblo como hechicero, casi del mismo modo que *Gerberto* habia pasado por tal cerca de tres siglos antes, por sus invenciones mecánicas; con sola la diferencia de que *Gerberto* llegó á ser Papa, y *Bacon* no pasó de Frayle y desgraciado.

En fin, el corto número de talentos superiores que de este modo estudiaban la Naturaleza en sí misma hasta la restauracion propiamente tal de la Filosofía, no se habian dedicado verdaderamente á lo que se llama *Física experimental.* Mas bien Químicos que Físicos parece que se aplicáron antes á la descomposicion de los cuerpos particulares, y al por menor de las ventajas que de ello podian sacar, que al estudio general de la Naturaleza. Al paso que abundaban en conocimientos útiles ó curiosos, pero sueltos, ignoraban las leyes del movimiento, las de la Hidrostática, el peso del ayre, cuyos efectos veian, y otras muchas verdades, que en el dia forman la base y como los elementos de la *Física moderna.*

El Canciller *Bacon*, Ingles, como el Frayle, fue el primero que se propuso un campo mas dilatado; previó los principios generales que deben servir de fundamento al estudio de la Naturaleza; propuso se exâminasen por medio de la experiencia; y anunció un gran número de descubrimientos que se han hecho despues. *Descartes*, que le siguió inmediatamente, y á quien se acusó (quizá con bastante injusticia) de haber bebido en las Obras de *Bacon*, abrió algunas sendas en la *Física experimental*, bien que la recomendó mucho mas de lo que la practicó, y esto quizá fue causa de no pocos de sus errores. Por exemplo, tuvo valor de dar el primero las leyes del movimiento; valor que merece la gratitud de los Filósofos, porque puso á los que le han

han seguido, en el camino de las leyes verdaderas; pero la experiencia, ó mas bien, como dirémos mas adelante, algunas reflexîones acerca de las observaciones mas comunes, le hubieran enseñado que no podian sostenerse las leyes que habia dado. *Descartes* y el mismo *Bacon*, á pesar de lo mucho que les debe la Filosofía, quizá le hubieran sido todavia mas útiles si hubiesen sido mas Físicos prácticos que teóricos; pero las almas grandes se dexan llevar tambien del estéril placer de la meditacion y de la conjetura. Comienzan mucho y es poco lo que acaban; proponen planes; prescriben lo que debe hacerse para confirmar su exâctitud y utilidad, dexando el trabajo mecánico á otros, que mas, ilustrados al auxîlio de una luz extraña, no adelantan tanto como lo hubieran hecho sus maestros solos: de este modo unos piensan ó sueñan; otros obran ó maniobran; y la infancia de las ciencias se alarga, ó para decirlo mejor, se eterniza.

Sin embargo, la moda de la *Física experimental*, que *Bacon* y *Descartes* habian introducido, se extendió insensiblemente. La *Academia del Cimento* en Florencia; *Boyle* y *Mariotte*, con otros muchos que le siguiéron, hiciéron con felicidad un gran número de experimentos: formáronse las Academias que abrazáron con afan este modo de filosofar: las Universidades, mas lentas, porque ya estaban formadas al tiempo del establecimiento de la *Física experimental*, todavia siguiéron por muchos años el método antiguo; la *Física* de *Descartes*, sucedió poco á poco en las Escuelas á la de Aristóteles, ó mas bien á la de sus Comentadores: si no se habia llegado á la verdad, se seguia el camino que conducia á ella; hiciéronse algunos experimentos; intentóse explicarlos; pero mejor hubiera sido hacerlos bien, y comprehender su mútua analogía; mas, ¡ó entendimiento humano! ¿por qué eres tan tardo en desterrar todas tus preocupaciones? El gran *Newton* fue el primero que manifestó lo que solo habian entrevisto sus predecesores, á saber, el arte de aplicar la Geometría á la *Física*, y de formar, reuniendo la

la experiencia al cálculo, una ciencia exâcta, profunda, luminosa, y nueva; tan grande, á lo menos, por sus experimentos de Optica, como por su sistema del mundo, abrió por todos lados una carrera inmensa y segura; abrazó la Inglaterra sus planes; adoptóles la Sociedad Real desde el instante que se formáron; pero las Academias de Francia se prestáron á ello con mas lentitud y dificultad, por la misma razon que habian tenido las Universidades, durante no pocos años, para desechar la Física de *Descartes*. Al fin prevaleció la luz; la generacion enemiga de hombres tan singulares se ha extinguido en las Academias y Universidades dominadas en el dia por las primeras: ya aparece una nueva generacion que ha de seguir el grandioso edificio de las ciencias.

Uno de los escollos de la Física es la manía de querer lo explicar todo; y para que se vea quanto se debe desconfiar aun de las explicaciones mas plausibles, supongamos que la nieve cae en verano y el granizo en invierno (todo lo contrario sucede), y que se quiere dar razon de este fenómeno. En este caso se dirá: la nieve cae en verano porque las partículas de los vapores que la componen no tienen tiempo de helarse enteramente antes de llegar á tierra, pues lo impide el calor del ayre que respiramos: al contrario en invierno, siendo muy frio el ayre inmediato á la tierra, hiela y endurece á estas partes; lo que forma el granizo: explicacion que contentaria á todo el mundo, y pasaria por demostrativa, á pesar de que el hecho es falso. Expliquemos despues de esto los fenómenos de la Naturaleza.

Debiendo el miramiento y la circunspeccion ser uno de los principales caractéres de todo buen Fisico, tambien necesita, por otra parte, en su trabajo, de mucha paciencia, y de no menos valor; en ninguna materia se ha de tirar una línea de absoluta separacion entre la Naturaleza y el entendimiento humano, por lo que aunque debamos desconfiar de nuestra industria, no ha de ser con exceso. En la imposibilidad que experimentamos diariamente de superar

rar tantos obstáculos como se nos presentan, sin duda seriamos muy felices si, á lo menos, pudiéramos juzgar, á primera vista, hasta qué término pueden llegar nuestros esfuerzos; pero es tal á un tiempo la fuerza y la debilidad de nuestro entendimiento, que muchas veces es tan peligroso asegurar lo que puede como lo que no puede. ¡Quantos descubrimientos no han hecho los modernos de que los Antiguos no tuviéron la menor idea! ¡Quantos no se han perdido que en vano podriamos disputarles! ¡Y quantos, que juzgariamos imposibles, quedan reservados para nuestra posteridad!]

FISICA SISTEMATICA. Es el arte de formar sistemas fundados en el conocimiento de los efectos probados por la experiencia, por cuyos sistemas se pueden explicar los fenómenos. Quando estos sistemas se conforman con todas las circunstancias de los efectos, cuya causa se averigua, puede creerse con fundamento que esta se ha descubierto; mas quando no sucede así generalmente, y sí solo con algunas circunstancias, deben mirarse como sistemas que inducen en error, corregirlos ó inventar otros. Un sistema, aunque falso, muchas veces produxo grandes ventajas; pues sugirió, y alguna vez conduxo á los mas bellos descubrimientos; pero, por otra parte, la demasiada adhesion á un sistema que se ha creado, ha ocasionado y acarreado grandes perjuicios á la ciencia, atrasando sus progresos: luego debemos reducir á sus justos límites el espíritu de sistema, sin cuya precaucion nos adelantarémos demasiado en un camino que nos puede extraviar: no todos pueden formar sistemas; para ello se requieren grandes conocimientos y percibir toda su extension.

* FISIOLOGIA DE LAS PLANTAS. Sin embargo de que el estudio de las *Plantas* se ha cultivado bastante en este siglo, los Naturalistas se han detenido mas bien en dar sus formas exteriores, su nomenclatura y su distribucion por clases, órdenes, géneros y especies, que en describir su estructura interior y la accion de sus órganos, cuyo último estudio es mucho mas importante que el primero, no solo para la Agricultura, sino tambien para la Medicina y la mayor parte de las artes que tienen por objeto substancias vegetales. ¿Quién ignora las grandes relaciones que tiene con el de la economía animal, al que se ha dado por excelencia el nombre de *Fisiología* ó estudio de la Naturaleza?

¿No es cierto que apenas hay problema alguno importante en una de estas dos ciencias que no tenga en la otra un problema análogo, cuya solucion aclara necesariamente la del primero?

Por esta razon hemos visto en estos últimos tiempos, que varios Filósofos muy distinguidos, se han propuesto por objeto particular de sus indagaciones la *Fisiología de las Plantas*. Ademas de un gran número de excelentes Memorias sobre un asunto tan digno, que se hallan en las *de la Academia de las Ciencias*, en las *Transacciones Filosóficas*, y otras Colecciones científicas, pueden consultarse las Obras de *Du Hamel*, *Hales* é *Hill*, sin olvidar las del Sabio *Hedwig*, tan conocido por sus numerosas investigaciones acerca de la *Fisiología de las Plantas*; las de *Cárlos Bonet*, que fue el primero, que en sus *Consideraciones sobre los seres organizados manifestó el enlace que hay entre las principales funciones de los animales, y las de los vegetales*; *á Juan Senebier*, Autor de la *Fisiología vegetal* en la *Enciclopedia metódica*, y de las *Memorias Físico-Químicas* sobre la influencia de la luz solar &c.; á cuyo lado coloca la Sociedad literaria y filosófica de *Manchester*, al Doctor *Jorge Bell* en su *Fisiologia Plantarum*, de la qual vamos á extractar algunas qüestiones muy importantes que ilustren la parte de este Diccionario, destinada á la Física de los vegetales.

Todavía no se ha determinado si la saba se transmite de una parte de la planta á otra por medio de vasos, ó solo por la substancia celular; punto que no ha podido decidirse por la irregularidad de sus inyecciones, sin em-

rar tantos obstáculos como se nos presentan, sin duda seriamos muy felices si, á lo menos, pudiéramos juzgar, á primera vista, hasta qué término pueden llegar nuestros esfuerzos; pero es tal á un tiempo la fuerza y la debilidad de nuestro entendimiento, que muchas veces es tan peligroso asegurar lo que puede como lo que no puede. ¡Quantos descubrimientos no han hecho los modernos de que los Antiguos no tuviéron la menor idea! ¡Quantos no se han perdido que en vano podriamos disputarles! ¡Y quantos, que juzgariamos imposibles, quedan reservados para nuestra posteridad!]

FISICA SISTEMATICA. Es el arte de formar sistemas fundados en el conocimiento de los efectos probados por la experiencia, por cuyos sistemas se pueden explicar los fenómenos. Quando estos sistemas se conforman con todas las circunstancias de los efectos, cuya causa se averigua, puede creerse con fundamento que esta se ha descubierto; mas quando no sucede así generalmente, y sí solo con algunas circunstancias, deben mirarse como sistemas que inducen en error, corregirlos ó inventar otros. Un sistema, aunque falso, muchas veces produxo grandes ventajas; pues sugirió, y alguna vez conduxo á los mas bellos descubrimientos; pero, por otra parte, la demasiada adhesion á un sistema que se ha creado, ha ocasionado y acarreado grandes perjuicios á la ciencia, atrasando sus progresos: luego debemos reducir á sus justos límites el espíritu de sistema, sin cuya precaucion nos adelantarémos demasiado en un camino que nos puede extraviar: no todos pueden formar sistemas; para ello se requieren grandes conocimientos y percibir toda su extension.

* FISIOLOGIA DE LAS PLANTAS. Sin embargo de que el estudio de las *Plantas* se ha cultivado bastante en este siglo, los Naturalistas se han detenido mas bien en dar sus formas exteriores, su nomenclatura y su distribucion por clases, órdenes, géneros y especies, que en describir su estructura interior y la accion de sus órganos, cuyo último estudio es mucho mas importante que el primero, no solo para la Agricultura, sino tambien para la Medicina y la mayor parte de las artes que tienen por objeto substancias vegetales. ¿Quién ignora las grandes relaciones que tiene con el de la economía animal, al que se ha dado por excelencia el nombre de *Fisiología* ó estudio de la Naturaleza?

¿No es cierto que apenas hay problema alguno importante en una de estas dos ciencias que no tenga en la otra un problema análogo, cuya solucion aclara necesariamente la del primero?

Por esta razon hemos visto en estos últimos tiempos, que varios Filósofos muy distinguidos, se han propuesto por objeto particular de sus indagaciones la *Fisiología de las Plantas*. Ademas de un gran número de excelentes Memorias sobre un asunto tan digno, que se hallan en las *de la Academia de las Ciencias*, en las *Transacciones Filosóficas*, y otras Colecciones científicas, pueden consultarse las Obras de *Du Hamel*, *Hales* é *Hill*, sin olvidar las del Sabio *Hedwig*, tan conocido por sus numerosas investigaciones acerca de la *Fisiología de las Plantas*; las de *Cárlos Bonet*, que fue el primero, que en sus *Consideraciones sobre los seres organizados manifestó el enlace que hay entre las principales funciones de los animales, y las de los vegetales*; *á Juan Senebier*, Autor de la *Fisiología vegetal* en la *Enciclopedia metódica*, y de las *Memorias Físico-Químicas* sobre la influencia de la luz solar &c.; á cuyo lado coloca la Sociedad literaria y filosófica de *Manchester*, al Doctor *Jorge Bell* en su *Fisiologia Plantarum*, de la qual vamos á extractar algunas qüestiones muy importantes que ilustren la parte de este Diccionario, destinada á la Física de los vegetales.

Todavía no se ha determinado si la saba se transmite de una parte de la planta á otra por medio de vasos, ó solo por la substancia celular; punto que no ha podido decidirse por la irregularidad de sus inyecciones, sin em-

bargo de que el Autor se inclina á aquello: 1º por la analogía de los vasos propios y de los aéreos, de los quales los primeros contienen el xugo propio de las plantas, y estos el ayre que encierran. ¿Por qué no ha de tener la saba sus vasos deferentes? 2º porque no tenemos exemplo alguno de secrecion, cuya funcion exercen seguramente las plantas como los animales, sin la intervencion de los vasos particulares: 3º porque habiendo el Doctor *Hales* inventado un instrumento con que media exâctamente el diámetro de un sarmiento con sola la diferencia de un $\frac{1}{100}$ de pulgada, halló que su magnitud era precisamente la misma, ya estuviese lleno de saba, ya no contuviese ninguna.

Los Botánicos han hecho no pocos experimentos para determinar el curso y direccion de la saba. ¿Sube de las raices al tronco, y de este á las ramas, ó baxa desde estas al tronco, y desde el tronco á las raices? Generalmente se ha adoptado la última opinion, porque quando se hacen incisiones en un árbol, atravesando la corteza y la madera hasta la medúla, en la estacion en que abunda la saba, esto es, en la primavera, siempre se la ve correr en mayor cantidad desde los bordes superiores del corte que desde los inferiores, lo qual se explica por la mucha humedad que absorve el árbol por sus ramas.

El Autor refuta esta opinion con dos experimentos que le inclinan á creer que la saba sube y no baxa. 1º Despues de haber hecho varias incisiones á diferentes alturas en el tallo de varias plantas, sumergió sus raices en una decoccion de palo del Brasil; y el licor colorido subió desde las raices al tronco á la altura de la incision y muy poco mas arriba; lo qual no impidió que siempre se le viese fluir del borde superior y nunca del inferior. 2º Despues de haber hecho muchas incisiones profundas en un sarmiento, y de haber visto correr la saba en abundancia por el borde superior del corte, invirtió este sarmiento de modo que el borde superior estuviese colocado sobre el inferior, y entonces la saba corrió constantemente en la incision desde el borde mas inmediato á la raiz que se habia vuelto el superior: luego la saba fluye desde un borde de la incision mas bien que desde otro por el efecto de su pesadez, y no por su distancia de las raices (1).

Otras observaciones todavía tienden á probar que en la primavera la saba sube y no baxa. 1º *Hope* hizo, al fin del invierno y antes de aparecer la saba, muchas incisiones á diferentes alturas de una haya; y quando comenzó á manifestarse la saba, constantemente fluyó por el borde superior de la incision y nunca por el inferior; siempre comenzó á fluir, desde luego en la primera incision, la que estaba mas cerca de la tierra; despues en la segunda, en seguida en la tercera, y así succesivamente subiendo siempre en el tronco desde las raices á las ramas. 2º Si al principio de la estacion en que llora la viña, esto es, da una gran cantidad de saba, pero antes que esta se manifieste en el tronco ó sus ramas, se hace una incision profunda sobre las raices, siempre fluye mucha saba. 3º Esta siempre es proporcionada á la humedad del terreno: luego la saba sube desde las raices á las ramas, y no baxa desde estas al tronco.

El xugo propio de las plantas parece sigue una direccion contraria. Habiendo el Autor hecho una incision profunda en un pino, halló que aunque al pronto fluyese el xugo con abundancia de los dos bordes del corte, pasados algunos instantes solo fluyó del borde superior, es decir, del mas distante de las raices, y esta direccion no mudó, segun se habia observado con la saba, despues que la rama en que se habia hecho la incision se colocó horizontalmente, y aun se invirtió: en ambas posiciones el xugo fluyó siempre como en la posicion vertical del borde de la incision mas distante de las raices; luego lo que determina el curso del xugo por uno de los bordes de la incision mas bien

(1) Pues ¿por qué fluye el xugo propio de los dos bordes de la incision?

bien que por el otro, no es su peso, y sí su distancia de las raices.

No es tan fácil determinar la direccion del ayre en los vasos aéreos que se encuentran en la madera, en las hojas, en los pétalos; mas no en la corteza, ni en las plantas herbáceas (1). Componense de muchos pequeños filamentos en espira, de modo que forman un canal en el centro: llámanse vasos aéreos porque nunca contienen líquido alguno (2); y porque como la madera en que se hallan en abundancia, encierra mucho ayre, sin ningun otro órgano propio para contenerle, se presume que se contiene en estos vasos: considéranse como análogos á los pulmones en los animales, y como los principales órganos de la respiracion en las plantas.

Pero ¿de qué modo se verifica esta respiracion? ¿Cómo se introduce el ayre en las plantas? Algunos Autores han discurrido que se verifica por las raices en forma no elástica, y que atravesándolas recupera por grados su elasticidad. Mas, 1º muchos vasos aéreos se encuentran en las mismas raices, por las que todavía no han circulado los xugos, y en que por consiguiente no puede haberse desenvuelto ayre alguno: 2º la situacion de las raices siempre enterradas, y muchas veces á no poca profundidad, casi no permite suponer que absorvan un fluido que de ellas dista tanto como el ayre.

Otros han creido que el ayre se introduce en las plantas por las hojas; pero si desde estas baxa al tronco y á las raices ¿podrá no incomodar el movimiento de la saba ascendente? Esta objecion nos parece débil, tanto mas quan-

(1) Seria muy de extrañar que las plantas herbáceas que tienen tanta relacion con los árboles estuviesen privadas de un órgano que parece tan general y esencial para la vegetacion; quando en ellas como en las otras se ha hallado un gran número de vasos aéreos ó de traqueas, que forman la mayor parte ó todos los filamentos leñosos que las tapizan.

(2) Mas abaxo se verá que este es un error, y que al contrario estos vasos suelen estar llenos de líquidos.

quanto milita igualmente contra todas las teorías, y en particular contra la misma que adopta el Autor siguiendo al Doctor *Hill*.

Considerando este ingenioso Botánico que la epidermia de las plantas es evidentemente vascular; que en los árboles y arbustos, que son las únicas plantas en que se descubren vasos aéreos, los vasos de la epidermia tienen un orificio externo, al paso que no le tienen en las plantas herbáceas; y finalmente, que colocando una rama de árbol baxo del recipiente de la máquina neumática, solo se ve salir ayre por la madera; supone que los vasos de la epidermia son los verdaderos órganos de la respiracion en las plantas (3) por los que, quando el dulce temperamento de la primavera comienza á dilatar sus orificios contraidos por el frio del invierno, penetra el ayre en los vasos aéreos, y por estos hasta las raices, que reanima y vivifica, del mismo modo que produce este efecto en los músculos de los animales; y aun quizá favorece con su elasticidad el movimiento ascendente de la saba. Estos movimientos interiores de los fluidos en la planta desenvuelven una nueva cantidad de ayre que circula con ellos, y al fin sale por las hojas.

En apoyo de esta teoría refiere el Doctor *Bell* un experimento que al mismo tiempo prueba la gran necesidad de ayre que tienen las plantas como los animales. Habiendo embarnizado á muchos árboles jóvenes en medio del invierno, y cubiértolos con un encerado, con solo el vértice de las ramas expuesto al ayre, quedáron en esta situacion hasta el verano; y el resultado de este experimento fue

(3) No es fácil imaginarse que una corteza enteramente muerta como la que cubre á los árboles grandes, contenga los órganos de la respiracion de las plantas. Supuesto que las herbáceas tambien tienen sus traqueas, igualmente deberian tener orificios externos en la epidermia; lo cierto es que no se ven mejor en los árboles que en las demas plantas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

fue que pereciéron todos los árboles que exâctamente se habian guarecido del ayre; y que los demas se amortiguáron y tuviéron muy pocas hojas. Por esta razon sin duda los árboles sobrecargados de musgo en su superficie solo dan muy pocas hojas, débiles vástagos y ningun fruto; por lo que tienen gran cuidado los jardineros de limpiar la corteza de sus árboles de este musgo que les sofoca y les quita el beneficio del ayre exterior (1).

Algunos han supuesto que el ayre despues de haber penetrado en las plantas queda allí susceptible de dilatacion y de contraccion segun se muda el temperamento de la atmósfera; y que á estas oscilaciones del ayre interior se debe principalmente el movimiento ascendente y descendente de los fluidos; cuya opinion refuta el Autor manifestando, 1º que los vasos aéreos de las raices estan situados tan profundamente, que no pueden participar de las variaciones de calor en la atmósfera; 2º que la saba sube, y que el xugo propio baxa, sea qual fuere el temperamento del ayre exterior; 3º que si los vasos que contienen los xugos de las plantas estan provistos de válvulas, estos xugos no pueden padecer un movimiento retrógrado; y que si no las tienen, la compresion que exercerán en ellos los vasos aéreos mas bien incomodará que favorecerá su movimiento.

¿Quáles son las fuerzas que mueven á estos xugos? ¿Acaso, como se ha creido generalmente, será la atraccion capilar que se ha hecho permanente por la evaporacion que se verifica por las hojas? Pero la atraccion capilar solo puede verificarse quando se ha disminuido la resistencia en una de las extremidades del tubo, y á lo mas explicaria el movimiento ascendente de la saba, quando el calor de la atmósfera es mayor que el de la tierra; y no el movimiento descendente del xugo propio, ni el de la saba en la misma di-

(1) Todavia no está decidido entre los Agricultores si en realidad daña el musgo á la vegetacion de los árboles, ó si solo se cria en los viejos y lánguidos, pues únicamente se advierte muy rara vez en los demas.

direccion, si es que alguna vez se verifica segun es bastante probable. Por otra parte ¿cómo se ha de concebir que los vasos de las plantas sean de un diámetro tan pequeño que puedan elevar sus xugos con sola la fuerza de la atraccion capilar desde las raices de un árbol grande hasta el vértice de sus ramas? ¿De qué modo se ha de explicar, en esta suposicion, el copioso curso de la saba por las incisiones hechas en los tallos y en los sarmientos en tiempo de primavera, quando las que se hacen en verano no producen este efecto? ¿No son unos mismos los vasos? Por mas que se rompan tubos capilares llenos de licor, jamas sale de ellos, al paso que, segun lo demostró el Doctor *Hales*, basta cortar transversalmente un sarmiento para conseguir abundantes lágrimas de fluidos.

Luego es indispensable recurrir á otra fuerza motriz, y la que adopta el Autor es el principio vital de que supone, con todos los Botánicos modernos, dotadas á las plantas como á los animales. Hay un gran número de ellas, que se manifiestan sensibles á la accion de los estimulantes, y en que al tocarlas se advierten movimientos extraordinarios; la accion sola de la luz basta para dar á sus vástagos una direccion diferente, ó para levantar sus hojas, que tiende la obscuridad unas sobre otras en qualquiera temperamento del ayre; á cuya influencia de la obscuridad, y que se presenta á todos los observadores, se ha llamado el *sueño de las plantas*. Luego supuesto que estas estan dotadas evidentemente de un principio de irritabilidad, no hay motivo alguno para no explicar por este principio sus movimientos y los de sus xugos, del mismo modo que se le atribuyen todos los de los animales. Con este motivo habla el Autor de varios experimentos que hizo para determinar la influencia de diferentes gases, de la luz y de algunas soluciones salinas, en el crecimiento y qualidades de los vegetales (1), cu-

(1) En una Disertacion inaugural sobre la *irritabilidad de las plantas*,

cuyo resultado general fue que el crecimiento de las plantas puede aumentarse por la accion de ciertos estimulantes, no permitiendo su efecto dudar de la exîstencia del principio vital que las anima. (*Véase* FIBRAS.)

Las plantas transpiran como los animales; pero segun los experimentos del Doctor *Hales* (*Estática de los vegetales, tom. 1. pág. 49.*), y los de *Guettard* (*Mem. de la Acad. de las Ciencias, 1748.*), la humedad que exhalan parece que muy poco se diferencia del agua pura, si bien es mas susceptible de putrefaccion, siendo su cantidad tanto mayor quanto lo es la superficie de la planta por un gran número de hojas; quanto el ayre exterior es mas caliente y mas seco; quanto la planta está expuesta á una luz mas viva; y quanto mayor es su vigor y su salud.

Por otra parte las plantas tambien absorven humedad, siendo las hojas el órgano principal de esta absorcion, como lo son de la transpiracion; pero parece que exhalan la humedad por la superficie superior, y que la chupan por la superficie inferior. Si de dos hojas semejantes se da de barniz á la superficie superior de una, y á la superficie inferior de la otra, pasado cierto tiempo se halla que la primera no ha disminuido en peso, y sí notablemente la segunda. Del mismo modo si se dexan fluctuar sobre el agua hojas perfectamente semejantes, las unas con la su-

tas, publicada en Edimburgo en Junio de 1797 por *Juan Peschier*, se hallan muchos experimentos dirigidos á determinar el efecto de los ácidos, de los álkalis, de los cuerpos olorosos, como el almizcle, el alcanfor y el éter, del oxîgeno, de la luz, del calor y del frio, sobre las contracciones de la sensitiva, de la *berberis*, y otras plantas irritables. En general, los vapores ácidos y alkalinos obráron en estas plantas como estimulantes, y evidentemente causáron en ellas un movimiento de contraccion: los cuerpos olorosos les causáron poco efecto; y el alcanfor disminuyó su irritabilidad. El Autor no observó que la presencia del oxîgeno ó de la luz influyese notoriamente en sus movimientos, debiendo prevenir que el calor de un hierro candente ni el frio de la nieve influyéron mas en ellos.

superficie superior, y las otras con la superficie inferior en contacto con el agua, las primeras no aumentan de peso, y mueren en pocos dias; al paso que las otras pronto se vuelven mas pesadas, y conservan su frescura por muchos meses: luego los órganos de la transpiracion no son los mismos que los de la absorcion (1). Es probable que estos órganos tienen una estructura particular, y que su accion depende de un principio de vida, porque las hojas secas no absorven; y si se corta una punta de raiz de cebolla de jacinto que arrayga en el agua, la absorcion no se verifica; toda la raiz perece y cae; y teniendo nuevas raices, su extremidad adaptada á la funcion de absorver á que estan destinadas, salen de la cebolla para reemplazar á la que se ha inutilizado por la seccion de su extremidad.

Tambien es verosímil que una gran parte de la materia exhalada se reabsorve desde el momento en que ha llegado á la superficie. Ella servia de vehículo á las materias dañosas, cuya expulsion era necesaria para la vida de la planta; y si estas materias no se hubieran desleido en una gran cantidad de humedad, hubieran podido perjudicar con su concentracion á los órganos que atraviesan; pero quando estas materias perjudiciales han llegado á la superficie, y se han expelido fuera del cuerpo de la planta, nada impide que la humedad, de que necesita continuamente, sea absorvida segunda vez, del mismo modo que se ve en los animales una orina demasiado acre (á cuya accion concentrada no hubieran podido exponerse los riñones al desnudo), desleirse y cubrir-

(1) Esta observacion casi solo puede aplicarse á las hojas de los árboles cuya superficie superior en realidad es diferente de la inferior. En las plantas herbáceas las dos superficies casi siempre son semejantes, y por consiguiente sus funciones no pueden ser muy diferentes. ¿Por qué solo se habrán exâminado los grandes vegetales en esta clase de investigaciones? Quizá los otros hubieran sido mas útiles para averiguar estas verdades que todavía son tan ocultas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

brirse de un gran volúmen de serosidad, que despues que estos orines han llegado á la vexiga sin ofender á los órganos tiernos y delicados que han debido atravesar antes de depositarse en ellos, es chupada de nuevo en gran parte, y vuelve á entrar en la masa de los fluidos.

Supuesto, pues, que las plantas exhalan y absorven humedad al mismo tiempo, jamas se puede juzgar exâctamente de la cantidad que pierden por la exhalacion, ó que ganan por la absorcion, pues solo puede conocerse el exceso que lleva la una á la otra. De que un tornasol, por exemplo, pierda en el espacio de un dia 20 onzas de su peso, no se podrá inferir que la cantidad de humedad exhalada en las 24 horas por esta planta es de 20 onzas, sino que excede en 20 onzas á la que se ha vuelto á chupar. De que en lugar de perder gane en peso 10 onzas, solo podrá inferirse que la absorcion excedió en 10 onzas á la exhalacion. De que conserve exâctamente el mismo peso, no podrá inferirse que la exhalacion se compensa exâctamente por la absorcion.

Las plantas tienen la virtud de formar sus diferentes partes, que exercen por via de secrecion; y aunque podemos hasta cierto punto adivinar los agentes, ignoramos su modo de obrar, pudiendo creer que el principio vital no es bastante activo en las plantas para desempeñar por sí solo esta funcion; pues necesita del auxîlio de la fermentacion (1), de la absorcion y de la distribucion particular de los vasos. Por exemplo, quando se trata de formar una parte dura, como los huesos de las frutas, los vasos hacen varias circunvoluciones, antes de llegar al órgano que depone los materiales propios para ello, á

(1) La fermentacion puede concurrir á la elaboracion de los xugos de la planta; pero no se comprehende de qué modo podria servir para la formacion de las partes sólidas. El gérmen preexîste en el hueso con su propia organizacion; y esta sola puede bastar para fixar aquellas moléculas nutritivas que se necesitan para desenvolver el crecimiento y formacion de las partes sólidas.

á fin de entibiar el curso de los xugos y de darles el tiempo de fermentar y de condensarse: parece que el xugo propio solo se forma despues que la saba ha subido á las hojas, y mientras baxa de estas á las raices, sucediendo lo mismo con la madera; porque quando se forma con una cuerda un atado al rededor del tronco, la madera se hincha y condensa mucho, pero solo en la parte superior del atado y no en la inferior.

En quanto á los elementos que sirven de alimento á las plantas, se decide el Autor principalmente á favor del agua y de la luz (1); á cuya conseqüencia le conduxéron algunos experimentos que todavía no ha publicado.

¿Circulan en las plantas la saba y demas xugos vegetales, como la sangre en los animales? Esta qüestion tiene divididos á los Botánicos. El experimento del atado de que acabamos de hablar hizo creer á algunos que la saba sube por lo largo de la madera, y baxa por lo largo de la corteza; por otra parte se ha levantado la corteza de un árbol, se ha quitado una seccion entera de la madera, y se ha vuelto á poner la corteza en su lugar, sin que esto haya impedido el crecimiento del árbol; de donde se ha inferido que la saba sube por lo largo de la corteza; pero aquí hay todavía bastante obscuridad. No quedando duda en que la saba sube de las raices al tronco y de este á las ramas, y en que el xugo propio sigue una direccion contraria; no puede menos de creerse que en las plantas se verifica una especie de cir-

(1) El calórico debe contribuir tambien para desenvolverlas. No se puede negar; por que todos pueden observar que las plantas que se debilitan en la obscuridad, se fortifican y toman color al ayre; pero tambien es igualmente cierto, que el mismo individuo encerrado en un invernáculo caliente toma allí mucho mas color, que expuesto al ayre libre, y que las plantas de los paises calientes, despues de haberse destefiido en un ayre frio, reverdeciéron en todas sus partes despues que se colocáron en el interior de las capas, en las que hay mas calor, pero no mas luz.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

circulacion. Pero ¿los vasos en que se hace estan colocados, como en los animales, unos á lado de otros, ó se hallan los unos en la madera, y los otros en la corteza? Este punto queda todavía por aclarar (1).

A pesar de todo esto, puede creerse que el principio de la vida influye en gran manera en todas las funciones de las plantas, en su formacion, crecimiento, secreciones, &c., pues parece que este principio es el mismo que el de la organizacion. Siempre que se ve una disposicion particular de organos debe presumirse la vitalidad; y recíprocamente donde hay vida, hay una organizacion particular; si bien es cierto que la Naturaleza no prodigó este principio con igual liberalidad á todos los seres organizados. En general abunda mas en los animales que en las plantas; pero entre ellos hay innumerables matices, gradaciones de inteligencia y sensibilidad, tales que los límites entre el reyno animal y el vegetal distan mucho de estar bien separados. Los corales, y muchas especies de pólipos, adhieren á las peñas como las plantas á la tierra, y mueren como ellas, si se les muda del lugar en que se arraigáron. Por otra parte, hay plantas cuyos movimientos se parecen mucho á los de los animales. Las hojas del *Burrhum-chumdalli* (2) tienen un movimiento contínuo, y al parecer espontáneo que anuncia un principio de vida muy enérgico; lo mismo

(1) No es probable que la parte leñosa sea de gran utilidad en el acto de la vegetacion; pues muchos árboles, como los sauces, no dexan de vivir despojados de esta parte leñosa.

(2) *Mylady Monson* descubrió y traxo esta planta de Bengala, y *Linnéo* la colocó en el género de los onobriques con el nombre de *Hedysarum gyrans*. Tiene las hojas deslustradas, y la foliola intermedia mucho mayor que las otras dos: esta foliola no tiene movimiento alguno de dia; y de noche se acuesta y se aplica sobre las ramas; pero las foliolas laterales siempre estan en movimiento dirigiéndose alternativamente hácia arriba y hácia abaxo; cuyo movimiento continúa desde que la planta nace hasta que dexa de florecer: se cultiva en nuestros invernáculos, en donde florece bastante comunmente. Véase su descripcion en el Diario de Física, Mayo de 1787.

mo sucede con la sensitiva y la *Dionda-muscípula*, que manifiesta una admirable actividad en sus hojas á la mas leve impresion hasta encerrar y sofocar con sus contracciones las moscas y otros insectos que se colocan sobre ellas, no pudiéndose negar que hay animales que en punto á vitalidad parecen muy inferiores á estas plantas y á otras muchas; y „no sé, añade el Autor, si tenemos razon de atribuir exclusivamente al reyno animal la facultad de sentir sucesivamente el placer y el dolor; pues me parece que las flores, que brillan en nuestros jardines, serian mucho mas hermosas, los árboles que adornan nuestros bosques tendrian mas dignidad, y mas atractivo el estudio de la Botánica, si nos decidiéramos á mirar á las plantas, como otros tantos seres sensibles."

La Disertacion del Doctor *Bell* acredita bastante quan débiles é inciertos son nuestros conocimientos acerca de la *Fisiología de las plantas*. Sabemos que el interior de los vegetales se compone de muchas partes diferentes, como la medúla, la madera &c., que contienen dos especies de vasos fáciles de distinguir, los vasos propios y las traquéas; que las hojas son órganos apropósito para la respiracion é inspiracion; que el ayre y la luz contribuyen á su crecimiento: pero todavía nada tenemos de cierto acerca del modo con que circulan los fluidos, con que se verifican las secreciones &c.; igualmente ignoramos el uso de las diferentes partes que componen el vegetal, de la madera, por exemplo, de la medúla, del parenquimio &c.; y si de estos objetos, que son la base de la *Fisiología*, pasamos á otros que dependen de ella y son mucho mas sublimes; si, por exemplo, nos preguntamos ¿en virtud de qué mecanismo executan las plantas ese gran número de movimientos que les son propios? ¿De qué modo se adelantan hácia la luz? ¿Por qué fuerza se revuelven sus hojas, se cierran y se abren sus flores á horas determinadas? ¿Por qué razon se dirigen siempre sus raicitas hácia la tierra, y sus tallos hácia el cielo? Y

en

en general ¿ quáles son las causas de tantos fenómenos curiosos que se observan en casi todos los géneros de vegetales? Confesarémos que ni siquiera tenemos conjeturas que presentar para explicar la mayor parte de estos hechos, y que el estudio de la *Fisiología* se halla todavía en la cuna. De algunos años á esta parte varios Sabios se han acostumbrado á considerar las traqueas como vasos que en lugar de estar destinados para el ayre solo, acarreaban tambien otros fluidos, y particularmente la saba. *Edwig*, ese gran observador, asegura haberlos visto llenos de este último fluido, y los considera como revestidos interiormente de una membrana fina y trasparente que sirve para contenerle, adelantándose hasta creer que toda la substancia de la madera está formada de traqueas endurecidas y que perdiéron su elasticidad.

En quanto al movimiento de la saba, entre todas las explicaciones que se han dado, he aquí la que nos parece mas conforme al curso de la Naturaleza, y libre de objecciones: es del ilustre *Desaussure*, y se ha extractado de la *Fisiología vegetal* de la Enciclopedia Metódica, en donde se publicó la primera vez.

„ Supóngase, dice, un tubo flexible en una situacion vertical y lleno de saba ó de qualquiera otro líquido desde abaxo hasta la mitad de su altura: supóngase á este tubo abierto por sus dos extremidades y sumergido en el agua por abaxo; el fluido que contiene correrá y se mezclará en el agua; pero si se forma una obstruccion con un atado en la parte inferior; se impedirá el curso y quedará el fluido encerrado en el tubo: vúelvase á cerrar inmediatamente el tubo sobre esta obstruccion; el fluido será arrojado hácia arriba; y si el tubo continúa cerrándose de corto en corto trecho, el fluido será arrojado progresivamente hácia la parte superior del tubo: despues que el fluido se ha arrojado de este modo hasta cierta altura, si vuelve á abrirse el orificio inferior del tubo, al paso que la parte media que-

de

de cerrada, el agua en que está sumergido el tubo, solicitada ó por la presion del ayre interior, ó por la succion capilar, entrará en el vacío que acaba de formarse, y he aquí cómo puede la repeticion de unas mismas alternativas de contraccion y de dilatacion arrojar continuativamente en el mismo sentido un fluido encerrado en un tubo elástico.

„ Si la contraccion hubiese comenzado por la parte superior del tubo, el fluido hubiera sido arrojado hácia la tierra: y si en un fluido horizontal, la contraccion comienza á la derecha, el fluido irá á la izquierda, y recíprocamente &c.

„ Al mismo tiempo se ve por una simple mutacion en el órden de las contracciones, que los mismos vasos pueden hacer correr la saba en una direccion opuesta á la primera. Es indispensable explicar este hecho, pues en un árbol que se planta inverso, la saba toma una direccion contraria á la que tenia primero; lo qual no puede explicarse en la hipótesis de las válvulas ó portezuelas.

„ Bien sé yo que este movimiento alternativo no se ha asegurado con observaciones inmediatas; y si se hubiese executado, ya no seria una hipótesis, seria un hecho. Es evidente que ó su lentitud, ó la tenuidad de los vasos en que se le supone pueden ocultárnoslo, del mismo modo que no puede observarse la pulsacion de las arterias en sus últimas ramificaciones, á pesar de que ninguno se atreva á afirmar que este movimiento cesa desde el momento en que dexa de ser visible.

„ La causa de este movimiento seria sin duda la irritabilidad. Es preciso suponer que los vasos en que se mueven los xugos de las plantas son irritados por el tránsito de estos xugos; y que esta irritacion excita en estos vasos una contraccion progresiva: y ¿qué otro movimiento parece mas adaptado á las plantas que el que basta por sí solo para explicar todas sus funciones vitales, y que posee la sencillez y la uniformidad que constituyen el carácter de esta clase de seres organizados? "

Con solo descubrir, pues, esta irritabilidad, sobre la que dicho ilustre Profesor ha hecho ya experimentos bastante concluyentes, quedará al fin resuelto el gran problema de la circulacion de la saba. (*Bibliot. Brit.*) *

* Habiendo *Coulomb* mandado derribar varios álamos blancos en la primavera, observó que quando se llegaba cerca del centro del árbol se desprendia de él una cantidad bastante grande de ayre, y ninguno quando el hacha heria á las demas partes. Ya se sabe que hácia el centro de la planta está la *parte medular* en que circula el ayre particularmente; que de aquí parten varios vasos transversales dirigidos á la corteza para la circulacion del ayre; que la planta contiene otras muchas especies de vasos para la circulacion de la saba, del xugo propio y de todos los licores vegetales; y que tambien hay glándulas en que se hace la secrecion de estos diferentes licores, como el nectario, la propolis, el polen &c.: luego puede considerarse un vegetal, en el caso mas sencillo, como la reunion de muchas fibras flexibles y elásticas que componen un gran número de vasos de diferentes tamaños en que circulan agua, ayres y otros varios fluidos, que ha chupado del seno de la tierra y de la atmósfera.

Humbold ha hecho ver que la luz artificial, por lo que hace á la vegetacion, puede suplir á la del sol para el efecto de teñirse de verde; debiendo prevenir que el exceso de luz daña á las plantas, mayormente quando comienzan á crecer. Estas, segun *Hyngen-Houze*, exhalan oxîgeno en la luz, y ácido carbónico en la obscuridad, bien que *Senebier* es de parecer, que esta muda el oxîgeno en ácido carbónico dándole carbono. Finalmente ha observado *Humbold* que las setas dan gas hydrógeno así de dia como de noche.

Para hablar de la fuerza vital de las plantas supongamos un conjunto de fibras flexibles, reunidas, por exemplo, de amianto, dexando entre ellas pequeños espacios vacíos en forma de red ó de qualquiera otro modo, como los de un monton de arena; sumerjamos este hacecillo de fibras

bras en el agua ó en qualquiera otro licor, y la veremos subir, 1º por la fuerza que hace subir al agua en los tuvos capilares, como sube en este monton de arena: 2º los ayres y gases que se hallan en esta agua se dilatarán y condensarán alternativamente por el frio y el calor, segun hemos visto en el experimento de *Coulomb*; cuya dilatacion y condensacion acelerarán el movimiento del agua por entre estas fibras: 3º habrá una pequeña reaccion de estas fibras que estarán tirantes, bien que esta accion será débil.

La saba subirá igualmente en el vegetal por las mismas causas que en este hacecillo de fibras: 1º por la fuerza que hace subir los líquidos en los tubos capilares: 2º por la accion del ayre que se ha introducido en ellas, y que se dilata y condensa alternativamente, siendo esta dilatacion y condensacion mas sensible hácia el centro del tallo de la planta, porque allí está la parte medular que es mas porosa: 3º por la reaccion de los sólidos que habrán estado tirantes será mas sensible esta accion en los tallos tiernos.

En efecto, póngase una semilla, por exemplo, un pésol, en el agua, y se verá como le hincha la humedad; que se dilata el ayre que contiene, y comienza á establecerse un movimiento de circulacion en los dos cotiledones, desenvolviéndose inmediatamente: lo mismo parece sucede hasta cierto punto en los insectos. *Véase el Diario de Física. Nivose, An. VII y VIII.* (*Véase tambien* PLANTA.)

* FIXEZA. Es la propiedad que tiene un cuerpo de resistir á la accion del fuego sin subir y disiparse en vapor: es la qualidad opuesta á la volatilidad.

Todavía no se ha determinado el punto hasta que un cuerpo debe resistir al fuego sin sublimarse para que se le repute por fixo; de suerte que las substancias se llaman ó creen fixas, casi siempre, comparándolas á otras que no lo son tanto como ellas.

No conociendo nosotros los últimos grados de la actividad del fuego, no podemos saber si en la Naturaleza hay

Con solo descubrir, pues, esta irritabilidad, sobre la que dicho ilustre Profesor ha hecho ya experimentos bastante concluyentes, quedará al fin resuelto el gran problema de la circulacion de la saba. (*Bibliot. Brit.*) *

* Habiendo *Coulomb* mandado derribar varios álamos blancos en la primavera, observó que quando se llegaba cerca del centro del árbol se desprendia de él una cantidad bastante grande de ayre, y ninguno quando el hacha heria á las demas partes. Ya se sabe que hácia el centro de la planta está la *parte medular* en que circula el ayre particularmente; que de aquí parten varios vasos transversales dirigidos á la corteza para la circulacion del ayre; que la planta contiene otras muchas especies de vasos para la circulacion de la saba, del xugo propio y de todos los licores vegetales; y que tambien hay glándulas en que se hace la secrecion de estos diferentes licores, como el nectario, la propolis, el polen &c.: luego puede considerarse un vegetal, en el caso mas sencillo, como la reunion de muchas fibras flexibles y elásticas que componen un gran número de vasos de diferentes tamaños en que circulan agua, ayres y otros varios fluidos, que ha chupado del seno de la tierra y de la atmósfera.

Humbold ha hecho ver que la luz artificial, por lo que hace á la vegetacion, puede suplir á la del sol para el efecto de teñirse de verde; debiendo prevenir que el exceso de luz daña á las plantas, mayormente quando comienzan á crecer. Estas, segun *Hyngen-Houze*, exhalan oxîgeno en la luz, y ácido carbónico en la obscuridad, bien que *Senebier* es de parecer, que esta muda el oxîgeno en ácido carbónico dándole carbono. Finalmente ha observado *Humbold* que las setas dan gas hydrógeno así de dia como de noche.

Para hablar de la fuerza vital de las plantas supongamos un conjunto de fibras flexibles, reunidas, por exemplo, de amianto, dexando entre ellas pequeños espacios vacíos en forma de red ó de qualquiera otro modo, como los de un monton de arena; sumerjamos este hacecillo de fibras

bras en el agua ó en qualquiera otro licor, y la veremos subir, 1º por la fuerza que hace subir al agua en los tuvos capilares, como sube en este monton de arena: 2º los ayres y gases que se hallan en esta agua se dilatarán y condensarán alternativamente por el frio y el calor, segun hemos visto en el experimento de *Coulomb*; cuya dilatacion y condensacion acelerarán el movimiento del agua por entre estas fibras: 3º habrá una pequeña reaccion de estas fibras que estarán tirantes, bien que esta accion será débil.

La saba subirá igualmente en el vegetal por las mismas causas que en este hacecillo de fibras: 1º por la fuerza que hace subir los líquidos en los tubos capilares: 2º por la accion del ayre que se ha introducido en ellas, y que se dilata y condensa alternativamente, siendo esta dilatacion y condensacion mas sensible hácia el centro del tallo de la planta, porque allí está la parte medular que es mas porosa: 3º por la reaccion de los sólidos que habrán estado tirantes será mas sensible esta accion en los tallos tiernos.

En efecto, póngase una semilla, por exemplo, un pésol, en el agua, y se verá como le hincha la humedad; que se dilata el ayre que contiene, y comienza á establecerse un movimiento de circulacion en los dos cotiledones, desenvolviéndose inmediatamente: lo mismo parece sucede hasta cierto punto en los insectos. *Véase el Diario de Física. Nivose, An. VII y VIII.* (*Véase tambien* PLANTA.)

* FIXEZA. Es la propiedad que tiene un cuerpo de resistir á la accion del fuego sin subir y disiparse en vapor: es la qualidad opuesta á la volatilidad.

Todavía no se ha determinado el punto hasta que un cuerpo debe resistir al fuego sin sublimarse para que se le repute por fixo; de suerte que las substancias se llaman ó creen fixas, casi siempre, comparándolas á otras que no lo son tanto como ellas.

No conociendo nosotros los últimos grados de la actividad del fuego, no podemos saber si en la Naturaleza hay

cuerpos que puedan resistir á esta suma actividad sin sublimarse, y por consiguiente que tengan una fixeza absoluta. Sin embargo, los Químicos miran comunmente como substancias del todo fixas las que nada pierden expuestas al mayor calor que pueden producir; tal es en particular el principio térreo mas simple y mas puro, siendo quizá esta substancia la única que pueda considerarse como fixa por su naturaleza, y como principio de la fixeza de todos los demas.

Los Químicos, segun se ha dicho, acostumbran llamar *fixas* muchas substancias, que solo merecen este nombre, comparadas con otras que lo son mucho menos: en cuyo sentido, por exemplo, el ácido vitriólico se llama algunas veces *ácido fixo*, que únicamente significa que es menos volátil que los demas. Por la misma razon el régulo de antimonio y los demas semi-metales podrán considerarse como substancias fixas si se les compara con los aceytes esenciales y el éter; mayormente en operaciones en que en efecto quedarán fixos á un grado de calor que quitará del todo el aceyte esencial ó el éter, aunque estos mismos semimetales se miren como volátiles quando se les compare con los metales propiamente tales.

En quanto á la causa de la *Fixeza* de los cuerpos parece que solo proviene de su poca dilatabilidad por la accion del fuego, proviniendo esta de la atraccion ó adherencia que tienen entre sí las partes integrantes de estos mismos cuerpos. (*Véase* Calorico *y* Fuego.) Macquer, *Dicc. de Química.* *

Fixeza de los metales en el fuego. (*Véase* Propiedades de los metales.)

FIXO. (*Ayre*) (*Véase* Gas acido carbonico.)

FLECHA. Nombre que se da en la Astronomia á una pequeña Constelacion de la parte septentrional del Cielo, colocada en la via láctea, cerca del ala del Aguila, baxo de la Lira y de la cabeza de la Cigüeña: es una de las 48 Constelaciones formadas por Tolomeo. (*Véase la Astronomía de la* Lande, *pág. 176.*)

* FLEMA. Los Químicos han dado en general este nombre á la parte mas aquosa que se saca de los diferentes cuerpos por medio de la destilacion ó de otro modo. *

FLEXIBILIDAD. *Término de Física.* Propiedad que tienen los cuerpos de poder ceder á las potencias que los comprimen, la que pertenece generalmente á todos sin excepcion alguna, pues ninguno se conoce que no pueda obedecer á una fuerza finita; porque, como lo hemos probado, todos los cuerpos son compresibles (*Véase* Compresibilidad.), lo qual supone necesariamente la *Flexibilidad.* El diamante, que es el cuerpo mas duro que conocemos, tambien es flexible, y con mayor razon todos los demas; y la prueba de esto es, que si se le arroja contra un cuerpo duro, salta, cuyo movimiento reflexo solo le proviene de su resorte (*Véase* Movimiento reflexo.), el que no tendria ningun cuerpo absolutamente inflexible, y por consiguiente no saltaria. Los mismos liquores deben mirarse como flexibles, aunque lo sean muy poco, porque tienen resorte, pues resaltan y transmiten los sonidos. (*Véase* Sonido.)

FLEXIBLE. Epíteto que se da á los cuerpos que pueden ceder á las potencias que los comprimen. De lo dicho en la palabra *Flexibilidad* se sigue que este epíteto conviene á todos los cuerpos. (*Véase* Flexibilidad.)

Hay cuerpos *Flexibles* que se doblan sin esfuerzo, como los hilos, las cuerdecitas que no estan tirantes; y cuerpos *flexibles* con mas ó menos esfuerzo, como los resortes &c. Estos últimos vuelven á tomar su figura en el momento que se les abandona á sí mismos. (*Véase* Elasticidad *y* Resorte.)

Un cuerpo de esta última especie, doblado, forma dos palancas; y el punto en que se dobla puede considerarse como el punto fixo comun á las dos; de donde se sigue que quanto mas dista de este punto la potencia motriz, tanta mas fuerza tiene; y del mismo modo quanto mas largo es un

un cuerpo flexîble, con tanta mayor facilidad cede á la fuerza que le dobla: por cuya razon un baston grande que se mantiene horizontalmente por un extremo, suele doblarse por su propio peso.

FLINT-GLASS. Nombre que se da en Inglaterra al cristal blanco, de que se hacen en Londres los vasos y las garrafas: y como tiene mas densidad que el vidrio comun, es tambien mayor su potencia refractiva; por lo que se le emplea con felicidad para componer los objectivos de los anteojos acromáticos. (*Véase* ANTEOJO ACROMATICO.) Ademas tiene la propiedad de dispersar mucho los rayos coloridos, y de producir un espectro mayor que las demas especies de vidrios, debida al *minio* ó parte métalica que se emplea en la composicion del *Flint-glass*.

* Es verdad constante en la Astronomía que sus mayores y mas rápidos progresos fechan desde el descubrimiento de los telescopios; y tambien lo es, que desde esta época se advirtió en ellos un defecto esencial, procedente de la desigual refrangibilidad de los rayos de luz, causa de los iris ó círculos coloridos de que se llenaban los bordes del objectivo, de donde nacia que los objetos terminaban mal, y no podian observarse con la debida precision.

Para remediar este inconveniente se disminuyó por mucho tiempo la abertura del objectivo; pero esto no fue bastante, y siempre se creyó indispensable llegar á construirlos de tal naturaleza, que, dándoles mas abertura, no se llenasen de colores.

Habiendo *Eulero* exâminado en 1747 la posibilidad de desterrar esta imperfeccion, admitiendo el método indicado por *Newton* en su *Optica* para corregir el error de la esfericidad, reducido á hacer objectivos compuestos de dos láminas, cuyo intervalo estuviese lleno de agua; lo propuso á la Real Academia de las Ciencias de Berlin: este sabio cuerpo aplaudió mucho el pensamiento, y en su conseqüencia el Presidente *Maupertuis* mandó hacer en Paris varios ensayos segun la teoría de aquel célebre Matemático;

co; pero el éxîto fue desgraciado, ó no correspondió á lo que se esperaba.

Dollond, el mas famoso constructor de instrumentos ópticos, de que puede gloriarse la Inglaterra, se opuso á *Eulero*, que atribuia un error á *Newton* sobre la teoría de los colores; y habiéndose acalorado en la disputa, exâminó la cosa con la mas escrupulosa seriedad; reconoció el error de *Newton*; y en 1759 ideó un método que le salió perfectamente.

Desde luego formó primas ó angulillos refringentes de un vidrio amarillo llamado comunmente en Londres *vidrio de Venecia*; despues los hizo de un vidrio de Inglaterra *Crown-glass*, que es el de sus vidrieras; y finalmente de cristal blanco *Flint-glass*, de que se hacen los vasos y las garrafas: en seguida experimentó que los prismas fabricados de estas dos últimas materias causaban una divergencia igual en los rayos coloridos, sin embargo de ser desigual la refraccion média; de donde infirió que un objectivo compuesto de estas dos materias (*Grown-glass* y *Flint-glass*.) reunidas de un modo conveniente no daria color alguno prismático; lo que confirmó la experiencia; y he aquí el orígen de los anteojos acromáticos. (*Véase* ANTEOJO ACROMATICO.)

Pasemos á los ingredientes que entran en la composicion del *Flint-glass*, empezando desde que *Dollond* hizo sus primeros ensayos con el cristal de pedernal de Inglaterra.

En una Enciclopedia Inglesa escrita por una sociedad de Sabios en 1763, despues de los experimentos de *Dollond*, se halla el modo de hacer el cristal de pedernal, que es como sigue.

„ Ya hemos dicho que los materiales de que se hace el cristal son sal, y arena ó piedras: la sal es la que se extrae de la barrilla, reduciéndola á un polvo muy fino, y pasándolo por el tamiz; pónese despues en agua hirviendo hasta que se haya consumido una tercera parte del agua,

me-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEON ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

un cuerpo flexîble, con tanta mayor facilidad cede á la fuerza que le dobla: por cuya razon un baston grande que se mantiene horizontalmente por un extremo, suele doblarse por su propio peso.

FLINT-GLASS. Nombre que se da en Inglaterra al cristal blanco, de que se hacen en Londres los vasos y las garrafas: y como tiene mas densidad que el vidrio comun, es tambien mayor su potencia refractiva; por lo que se le emplea con felicidad para componer los objectivos de los anteojos acromáticos. (*Véase* ANTEOJO ACROMATICO.) Ademas tiene la propiedad de dispersar mucho los rayos coloridos, y de producir un espectro mayor que las demas especies de vidrios, debida al *minio* ó parte métalica que se emplea en la composicion del *Flint-glass*.

* Es verdad constante en la Astronomía que sus mayores y mas rápidos progresos fechan desde el descubrimiento de los telescopios; y tambien lo es, que desde esta época se advirtió en ellos un defecto esencial, procedente de la desigual refrangibilidad de los rayos de luz, causa de los iris ó círculos coloridos de que se llenaban los bordes del objectivo, de donde nacia que los objetos terminaban mal, y no podian observarse con la debida precision.

Para remediar este inconveniente se disminuyó por mucho tiempo la abertura del objectivo; pero esto no fue bastante, y siempre se creyó indispensable llegar á construirlos de tal naturaleza, que, dándoles mas abertura, no se llenasen de colores.

Habiendo *Eulero* exâminado en 1747 la posibilidad de desterrar esta imperfeccion, admitiendo el método indicado por *Newton* en su *Optica* para corregir el error de la esfericidad, reducido á hacer objectivos compuestos de dos láminas, cuyo intervalo estuviese lleno de agua; lo propuso á la Real Academia de las Ciencias de Berlin: este sabio cuerpo aplaudió mucho el pensamiento, y en su conseqüencia el Presidente *Maupertuis* mandó hacer en Paris varios ensayos segun la teoría de aquel célebre Matemático;

co; pero el éxîto fue desgraciado, ó no correspondió á lo que se esperaba.

Dollond, el mas famoso constructor de instrumentos ópticos, de que puede gloriarse la Inglaterra, se opuso á *Eulero*, que atribuia un error á *Newton* sobre la teoría de los colores; y habiéndose acalorado en la disputa, exâminó la cosa con la mas escrupulosa seriedad; reconoció el error de *Newton*; y en 1759 ideó un método que le salió perfectamente.

Desde luego formó primas ó angulillos refringentes de un vidrio amarillo llamado comunmente en Londres *vidrio de Venecia*; despues los hizo de un vidrio de Inglaterra *Crown-glass*, que es el de sus vidrieras; y finalmente de cristal blanco *Flint-glass*, de que se hacen los vasos y las garrafas: en seguida experimentó que los prismas fabricados de estas dos últimas materias causaban una divergencia igual en los rayos coloridos, sin embargo de ser desigual la refraccion média; de donde infirió que un objectivo compuesto de estas dos materias (*Grown-glass* y *Flint-glass*.) reunidas de un modo conveniente no daria color alguno prismático; lo que confirmó la experiencia; y he aquí el orígen de los anteojos acromáticos. (*Véase* ANTEOJO ACROMATICO.)

Pasemos á los ingredientes que entran en la composicion del *Flint-glass*, empezando desde que *Dollond* hizo sus primeros ensayos con el cristal de pedernal de Inglaterra.

En una Enciclopedia Inglesa escrita por una sociedad de Sabios en 1763, despues de los experimentos de *Dollond*, se halla el modo de hacer el cristal de pedernal, que es como sigue.

„ Ya hemos dicho que los materiales de que se hace el cristal son sal, y arena ó piedras: la sal es la que se extrae de la barrilla, reduciéndola á un polvo muy fino, y pasándolo por el tamiz; pónese despues en agua hirviendo hasta que se haya consumido una tercera parte del agua,

me-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEON ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

meneándolo todo de quando en quando á fin de que las cenizas se incorporen con el fluido, y se puedan extraer todas sus sales; en seguida se llena la vasija de nueva agua; se vuelve á hervir hasta que se haya consumido una mitad, y el remanente forma una especie de heces muy impregnadas de sal; hiérvense estas una y otra vez en calderas, se condensan en unas 24 horas, y se arrojan sus sales, que se sacan con cucharas á medida que aparecen; se ponen en barreños de tierra, y despues en otros de madera á que se enxuguen, ó desagüen y se sequen: hecho esto se muele la sal, y se vuelve á secar en una especie de horno; debiéndose añadir que hay otras plantas que suministran esta sal &c.

„El segundo ingrediente de que se hace el cristal, y el que le da cuerpo y consistencia, son la arena ó piedras que segun Agricola se pueden fundir (bien que esto tiene sus excepciones), debiéndose preferir las blancas y trasparentes, y á todas el cristal nativo.... El pedernal es admirable; despues de calcinado, reducido á un polvo finísimo, y pasado por el tamiz produce un metal cristalino, puro y blanco; aunque los fabricantes de vidrios economizan su uso por el mucho coste que tiene. En donde no se halla pedernal de esta clase se suple su falta con arena, que ha de ser muy blanca, muy menuda, y ha de estar muy bien purificada antes de emplearla.

„El modo de preparar el pedernal para las mas perfectas operaciones del cristal es el siguiente: despues de haberle limpiado de las costras blancas que comunmente le rodean, calcínese á un fuego muy fuerte; hecho esto redúzcase á polvo en un mortero de hierro; pásese este polvo por un finísimo tamiz, échese sobre este mismo polvo un poco de agua fuerte para disolver las partículas de hierro que se hayan desprendido del mortero; pasado cierto tiempo lávese muy bien con agua caliente, séquese y mézclese con el fundente.

„Para hacer cristal se han de mezclar 200 libras de pedernal con 130 de sal de barrilla, se ha de poner esta mezcla en el horno de reverbero en donde queda cociendo, friéndose y calcinándose por espacio de 5 horas, durante las quales el oficial cuida de menearlo y mezclarlo bien para que se incorpore, despues se saca &c."

De este modo se hacia el cristal en Inglaterra quando *Dollond* perfeccionó las lentes acromáticas, á cuya composicion añadió, segun *Passemant*, $\frac{1}{3}$ de minio sobre el peso dado de la materia total destinada á la construccion del *Flint-glass*.

Luego siendo el peso total de. . . libras.

Pedernal.	200	330.
Sal de barrilla purificada. . . .	130	
Deben añadirse de minio.	110.	
		440.

y exponerlo todo junto á un gran fuego de reverbero, como se ha dicho arriba; no debiéndose dudar de que el cristal que resulta es el *Flint-glass* de que hace *Dollond* sus lentes acromáticas.

Aunque la refraccion mas ó menos fuerte no se debe precisamente al peso específico de las materias, pues el espíritu de trementina casi tiene tanta refraccion como el vidrio, á pesar de que su peso específico es mucho menor que el de este último, no se puede negar que en el vidrio, iguales todas las cosas, contribuye á ella su peso específico, porque el mas pesado, aquel cuya pesadez específica es mayor, dispersa mas los rayos coloridos, y da un espectro mas prolongado, sin que pueda negarse lo mucho que tambien contribuye á ella el texido interior de las partes constitutivas del vidrio. (*Véase mas arriba la Memoria que se extracta en este mismo Artículo.*)

Los experimentos que se han hecho despues comprueban esta conseqüencia. En efecto, *Clairaut* observó que el *Flint-glass* daba tres pulgadas de colores quando nuestros vi-

vidrios comunes solo daban dos ; luego las qualidades refringentes entre el *Flint-glass* y el *Crown-glass* , ó la dispersion que causan de los rayos coloridos, está en razon de 3 á 2 , cuya proporcion guardan tambien con muy poca diferencia respecto á su peso , pues habiendo *Passemant* pesado una pulgada cúbica de estas dos materias en el ayre y en el agua , halló que el peso del *Flint-glass* era al de *Crown-glass*, valuado en granos, como 1230 es á 960.

Luego este exceso de peso prueba claramente que entra mucho mas plomo en el cristal , cuya dispersion es mas fuerte ; luego esta diferencia de refrangibilidad entre el *Flint-glass* y el *Crown-glass* es en razon de su densidad , como sucede , segun todos los Físicos , en la mayor parte de los cuerpos refrangibles ; luego aumentando el minio la densidad del *Flint-glass* $\frac{1}{3}$ sobre la del *Crown-glass* , sin perjudicar á su diafanidad , debe ser su refraccion $\frac{1}{3}$ mayor.

Ademas , el minio , segun *Macquer* , es entre todas las cales metálicas la que conserva menos calor despues de fundida ; de donde nace mayor densidad con suficiente claridad , y mas homogeneidad en la fusion , á la que tambien contribuye que el pedernal no tenga colores , pues procediendo estos de otras partes metálicas que suele contener, se hace indispensable que sea blanco, que esté bien purificado y bien molido.

Como lo que da mas color y opacidad al vidrio , sigue *Macquer* , es el principio inflamable que superabunda, conviene , quando se quiere tener un vidrio sin color y muy trasparente , quitar no solo el flogisto que sobra en los álkalis fixos , sino tambien el que contienen la mayor parte de las arenas ó pedernales que entran en la composicion del vidrio ; lo que se consigue mezclando juntamente las arenas y sales en la proporcion que deben guardar para formar la especie de cristal que se quiera , exponiendo esta mezcla á un grado de calor capaz de mantenerla muy enroxecida, pero no tan fuerte que la haga entrar en fusion;

y dexándola en este estado bastante tiempo , con lo que se disipa el flogisto de estas materias , y se quema eficazmente en esta calcinacion ; ellas adquieren de este modo mucha blancura , y el vidrio que resulta es mucho mas limpio y brillante.

El grado de calor conveniente es una condicion de las mas esenciales para hacer el vidrio perfecto. El fuego despues de la preparacion arriba expuesta ha de ser no solo muy fuerte , sino que tambien ha de durar mucho tiempo. En los trabajos en grande el vidrio se mantiene derretido al fuego de fusion 10 ó 12 horas antes de emplearlo ; de lo que resulta que este vidrio siempre es mas perfecto que los que se hacen en pequeño , y en 2 ó 3 horas. El buen vidrio , aunque dexado en fusion á un grandísimo fuego , no es perfectamente líquido ; siempre tiene cierto espesor , y quando se saca alguno del crisol forma hilos como una materia que tiene una consistencia y tenacidad bastante sensibles mientras está enroxecido : aun quando se ha endurecido casi del todo no es enteramente transparente , cuya calidad solo se advierte á medida que va perdiendo su color roxo.

Así como los vidrios , en cuya composicion no entran otros fundentes que las cales metálicas , participan de las propiedades de estas tierras metálicas , del mismo modo las que no contienen otros fundentes que substancias salinas, participan tambien mas ó menos de las propiedades de estas substancias. Estos últimos vidrios son menos pesados, mas blancos y mas frágiles que los primeros en que entran cales metálicas ; y los que al mismo tiempo participan de fundentes salinos y metálicos , por la misma razon participan de las propiedades de unos y otros , como sucede con el que se hace segun el método expuesto arriba. Esta regla debe servir de norma para formar todas las dósis que se quieran á fin de conseguir cristales de diferentes calidades, pues los ingredientes se pueden combinar de mil modos; debiendo resultar otros tantos cristales , por cuyo medio

es imposible no acertar con el verdadero *Flint-glass* propio para los anteojos acromáticos.

Sin embargo de las precauciones que se toman en las Fábricas de cristales para que salgan del todo perfectos, con dificultad se consiguen enteramente sin defectos, siendo los principales los colores, los granos y pelos. Los colores que con mas freqüencia suelen alterar los vidrios, principalmente los que contienen fundentes salinos, son unos matices verdosos de color de aceytuna, los que se evitan por medio de la manganesa, cuya substancia añadida en corta cantidad aclara el vidrio, y hace que sensiblemente desaparezcan los colores de que acabamos de hablar, como lo asegura *Loysel en su Ensayo sobre los principios del arte de la vidrieria.* „Para purificar el vidrio ó cristal se emplea el óxîdo (cal) de manganesa. Este destruye las substancias carbonosas, quemándolas con su oxígeno. Naturalmente da un color roxo violado al vidrio en que se le hace entrar; pero privado de una parte de su oxîgeno, por la combustion de las substancias carbonosas, pierde su propio color, y dexa un vidrio ó cristal blanco; y esto mismo manifiesta los efectos que producen sus diferentes proporciones; si se halla en demasiado corta cantidad, no destruye todo el color amarillo que producen las partes carbonosas en las materias que no se han calcinado lo bastante; y si se emplea en demasía comunica mas ó menos de su propio color."

En quanto á los pelos ó estrías que se observan en todos los vidrios y cristales, aun en los que se hacen con mas cuidado, conviene observar que para las lentes acromáticas no perjudican ciertos granitos, y un cierto amarillo, y que todo esto se evita en gran parte haciendo la mezcla de los ingredientes con la mayor exâctitud posible.

Por lo que hace á la transparencia, quando el vidrio la pierde en parte ó del todo, lo que procede de que algunas porciones de la tierra vitrificable, por falta de fundente, ó del suficiente grado de calor en quanto á la fuerza y duracion,

cion, no se derriten enteramente, en cuyo caso la masa en la que estan interpuestas las partes no fundidas, resulta tanto mas privada de transparencia, quanto mayor es la cantidad de estas mismas partes; este defecto se corrige aplicando el mayor cuidado á las dósis de los fundentes, y formando la mezcla con la mayor perfeccion sin perder jamas de vista el grado de calor; lo qual enseña la experiencia: guardando todas estas precauciones podria conseguirse el *Flint-glass*, libre de venas y estrías, y propio para grandes objectivos. *

* Supuestos los principios que dimos en el Artículo *Dióptrica* (*Véase* DIOPTRICA.) vamos á dar los experimentos que acaba de hacer el Sabio Físico *Blair* en su Memoria intitulada: *Experimentos y observaciones sobre la desigual refrangibilidad de la luz*, inserta en el *tomo III.* de las *Transacciones de la Sociedad Real de Edimburgo*, valiéndose de medios fluidos para reemplazar una de las lentes en los objectivos acromáticos.

Dos son los aparatos de que se valió para sus pruebas: quando las propiedades de los fluidos que queria experimentar le eran enteramente desconocidas, se valia de prismas para los primeros ensayos; y despues estudiaba con mas particularidad, por medio de lentes huecas que llenaba de dichos fluidos, las propiedades refringentes de los que, atendidas las primeras tentativas, prometian alguna ventaja.

Sus prismas eran triangulares y de un pedazo de laton sólido, en el que se habian abierto dos agujeros paralelos á la una de las caras del prisma, de diámetro igual al de la pupila del ojo; las caras del prisma estaban muy aplanadas, y se les aplicaban dos láminas de vidrio plano, de las mismas dimensiones que estas caras. Tenia un surtido de prismas semejantes á estos, pero todos de vidrio, y algunos de *Crown-glass*, cuyo ángulo refringente era menor, y que aplicados á los de laton, ó recíprocamente los unos contra los otros, hacian variase, segun se queria, el ángulo refringente.

Quan-

Quando se proponia exâminar las propiedades de un fluido particular, se aplicaba una de las láminas de vidrio contra el uno de los orificios del prisma de laton agujereado; despues se llenaba el agujero con algunas gotas del fluido, y se cerraba con la otra lámina: en seguida se aplicaba á la una de las caras del prisma de laton un prisma de vidrio, de igual ángulo, y en una posicion inversa, de suerte que el todo formase un paralelipípedo. Hecho esto, aplicando simplemente el ojo al agujero lleno del fluido que se queria experimentar, se miraba por él algun objeto brillante y bien terminado; por exemplo, los entrepaños de una ventana, ó la luz de una vela, y aun de la luna, si era de noche. Los dos agujeros servian para ganar tiempo en los ensayos, pues de este modo se podian probar en un mismo experimento dos fluidos diferentes.

Claro está, por las nociones que hemos dado, que supuesto que la porcion prismática del fluido está situada en un sentido opuesto al del vidrio, en el paralelipípedo mixto formado de estas dos substancias, sus refracciones se verifican en sentido opuesto; y que si el objeto, visto por entre prismas conjuntos, coincide con él mismo, mirado inmediatamente, será una misma la fuerza refringente media de las dos substancias que se ensayan: y quando se verifica esta compensacion exâcta, si el objeto que se observa se halla al mismo tiempo libre de todo color ó franjas prismáticas en sus bordes, esto indica que las fuerzas dispersivas de los dos medios son tambien unas mismas y exâctamente compensadas una por otra, en razon de las direcciones opuestas en que se exercen sobre las superficies de los prismas: si, al contrario, queda mas ó menos color, debe inferirse que estas fuerzas dispersivas no son iguales.

Quando un objeto, visto por entre dos prismas iguales y conjuntos, el uno de vidrio y el otro de un cierto líquido, parece colorido, se añade un tercer prisma, cuyo

yo ángulo refringente sea mas ó menos agudo, hasta que se consigue que los colores desaparezcan. Primero se hace que un objeto coincida con su imágen vista por doble refraccion, sin hacer caso de que sea colorida; despues se procura que desaparezcan los colores sin atender á la coincidencia; y, midiendo el ángulo de los prismas adicionales que producen ambos efectos, se consigue la relacion entre las fuerzas medias refringentes y dispersivas de los fluidos y de los vidrios comparados.

Para determinar la cantidad absoluta de la refraccion del vidrio ó de un fluido dado, substituye el Autor al gran quarto de círculo que empleaba *Newton* un sextante de *Hadley*, instrumento que mide los ángulos por el efecto de la doble reflexion de dos espejos, el uno fixo, y el otro móvil; cuyo método tambien podria servir para averiguar la fuerza dispersiva de un medio dado, sólido, ó fluido.

Despues de haber descrito sus aparatos, pasa el Autor á los experimentos, en los que, habiéndose empleado muchas soluciones de metales y semimetales, halló que en todas, la dispersion era mas considerable que la del *Crown-glass*. Ciertas sales, por exemplo, la ammoniaca, disueltas en el agua, le daban una fuerza dispersiva considerable; el ácido marino ó muriático posee tambien esta propiedad en sumo grado, y tanto mas, quanto es mas concentrado; pero principalmente la preparacion química llamada *Manteca de antimonio* (1), en su estado mas concentrado, dispersa los rayos, de un modo que sorprehende, pues se requieren tres prismas de *Crown-glass* para destruir los colores producidos por un solo prisma de esta substancia, cuyo ángulo refringente fuese el mismo;

(1) Es el resultado de la combinacion de la parte metálica del antimonio con el ácido muriático en el mayor grado de concentracion; cuya preparacion es un cáustico poderoso, y se liquida con una corta cantidad de agua, bastando para ello la que atrae de la atmósfera despues de cierto tiempo.

mo; lo qual puede atribuirse á las circunstancias reunidas de la cantidad de metal que se encuentra en esta disolucion, y de la gran concentracion del ácido.

El mercurio sublimado corrosivo, añadido á una solucion de sal ammoniaca en el agua, forma el líquido mas dispersivo, despues de la manteca de antimonio. Aquí todavía tenemos un metal denso, y el ácido marino reunidos; despues siguen los aceytes esenciales ó aromáticos, y principalmente los que se sacan de las substancias minerales bituminosas, como el petréolo, la hulla y el ámbar amarillo: los aceytes crasos, el alcohol, y el éter, ya vitriólico, ya nitroso, tienen una fuerza dispersiva con corta diferencia igual á la del *Crown-glass*.

Habiendo el Autor conseguido mas allá de sus esperanzas encontrar líquidos capaces de corregir el defecto que trae consigo la desigual refrangibilidad de los rayos de luz, escoge entre estos líquidos prefiriendo aquellos cuya fuerza dispersiva es mayor, y tambien halla que con respecto á la correccion de la aberracion de esfericidad, hay una ventaja conocida en emplear un medio dispersivo, cuya fuerza refringente média exceda á la del *Crown-glass*.

El Doctor *Blair* construyó despues un objectivo de un anteojo compuesto de dos lentes de *Crown-glass*, convexâs por ambos lados, y cuyos rayos de convexîdad eran dobles uno de otro; puso las dos caras menos convexâs adentro, y despues de haber colocado los dos vidrios en un anillo comun, llenó el intervalo de manteca de antimonio, que de este modo se hallaba figurado naturalmente en forma de lente cóncava, cuya fuerza dispersiva obraba en sentido contrario de las dos lentes convexâs de *Crown-glass*; y la proporcion de los rayos de curvatura era la que indicaba el conjunto de los prismas que corregia los colores, á saber, la proporcion de tres prismas de vidrio contra uno del líquido de que se trata.

En efecto, los colores desapareciéron; pero dirigiendo el instrumento contra un planeta, y empleando un ocular de corto foco, advirtió el Autor en el objectivo compuesto, estrías que se parecian á colas de cometas, las que desaparecian sacudiendo el vidrio, pero pronto volvian á presentarse, y finalmente formaban venas que se descubrian á la simple vista.

Renunció, pues, á los líquidos muy densos. La misma preparacion, desleida en un poco de éter ó de alcohol, mezclados con algunas gotas de ácido marino, ó bien la simple solucion de sublimado corrosivo en el espíritu de vino con adicion de un poco de sal ammoniaca, destruia muy bien los colores sin presentar los inconvenientes del *Flint-glass* ó los de los líquidos muy densos: los aceytes esenciales producian el mismo efecto que estos líquidos desleidos, y pueden emplearse en lugar de ellos.

Sin embargo, hay un caso particular en que el agua ó el éter sulfúrico impregnados de antimonio ó de mercurio merecen preferirse, porque su fuerza refringente es menor que la de los aceytes esenciales, á saber, quando se quiera producir una *refraccion simple, en que no haya dispersion*. No dudo que esto sorprehenderá á los instruidos en la *Optica*; pero voy á explicar la paradoxâ.

Representen *abc* un prisma de vidrio, y *bcd* (*Fig. 27. Lám. XCVI.*) otro prisma de agua en contacto con el primero, de modo que los ángulos de estos prismas se hallen en tal proporcion, que un rayo de luz *si*, que cae perpendicularmente sobre la superficie anterior *ab* del prisma de vidrio, y que pasa obliquamente en *g* desde el vidrio al agua experimentando una refraccion que le aleja de la perpendicular, que este rayo, vuelvo á decir, salga en *k* en una direccion perpendicular al lado *cd* del prisma de agua. Como el rayo entra y sale del conjunto de estos medios refringentes, perpendicularmente á las superficies que le separan del ayre, no padecerá refraccion alguna al entrar ni al salir; y sí solo en el lugar en que su incidencia es obliqua; esto es, en *g*, en donde pasa desde el vidrio al agua: aquí se refractará alejándo-

dose de la perpendicular (porque pasa de un medio mas denso á otro mas ralo), y tambien experimentará una dispersion, por la que, los rayos violados serán los mas refractados, y los encarnados lo serán menos.

Imprégnese ahora esta agua de una solucion de antimonio ó de mercurio, con el fin de aumentar su fuerza dispersiva: como esta adicion aumenta al mismo tiempo la fuerza refringente média, disminuirá con respecto á esto, la diferencia que exîste entre el agua y el vidrio; el rayo se reflectará menos al pasar desde el vidrio á este nuevo liquido, y ya no saldrá en *k*, perpendicularmente á la cara *cd*. Disminúyase, pues, el ángulo *bcd* la misma cantidad que se ha disminuido la refraccion média, y entonces el rayo refractado *g k* saldrá tambien perpendicularmente á *cd*. Despues que los ángulos del prisma de vidrio, y del prisma de fluido mas dispersivo que el vidrio, guarden entre sí cierta proporcion, se hallará que el rayo será refractado sin dispersion: luego quando esto se verifica es evidente que todos los rayos se refractan igualmente en *g*, pasando desde el vidrio al líquido; pues supuesto que entran y salen ademas perpendicularmente á las otras superficies refringentes, allí no padecen refraccion alguna.

Todo esto es una conseqüencia necesaria de no tener el vidrio y el líquido la misma fuerza refringente, y de que el medio mas ralo posee la fuerza dispersiva para que la compense.

Para no diferirnos demasiado baste indicar en pocas palabras, que quando la luz pasa de un medio refringente á otro, como las atracciones que exercen en ella el uno y el otro de estos medios obran en sentido contrario, solo influye en ella su *diferencia*: si la diferencia de atraccion para los rayos que son los mas y los menos refrangibles, fuese, en todos los medios, proporcional á la atraccion média, ó á la que experimenta el rayo del medio del espectro, no se podria producir refraccion sin dispersion; pe-

pero esta es una mera suposicion, y los hechos demuestran lo contrario.

Luego puede haber en las *diferencias* entre las fuerzas atractivas de los medios refringentes para los varios rayos coloridos; ó igualdad, y entonces, como obran en sentido opuesto, se verifica la compensacion, y estos rayos no se dispersan en la refraccion; ó desigualdad, y segun obra el exceso en un sentido ó en otro puede compensar demasiado, é invertir el sentido ordinario de la dispersion, doblando por exemplo los rayos encarnados mas que los violados; ó bien producir el efecto contrario, que son los tres casos comprehendidos en el problema.

Para demostrar que esto no es una mera teoría, oigamos al Autor de esta excelente Memoria.

„Ya se ha visto, dice, que quando unos prismas de *Crown-glass* y de aceyte de trementina obran en sentido opuesto sobre un rayo de luz, este rayo sale sin dispersion siempre que la proporcion de los ángulos refringentes de estos prismas es como 7 á 6: de aquí se sigue que llenando de aceyte de trementina el intervalo comprehendido entre dos lentes bi-convexâs, cuyos rayos de convexîdad sean como 6 á 1, de modo que los lados mas convexôs de estos vidrios esten colocados adentro y en contacto con el fluido; esta union destruirá la dispersion de los colores, como lo demuestra un objectivo construido de este modo que poseo quatro años ha, de 20 pulgadas de distancia focal, y una y media de diámetro, debiendo prevenir que el anteojo en que está colocado no es un instrumento comun."

El Autor ha variado de muchos modos los ensayos de objectivos compuestos para demostrar, mas completamente que por medio de simples prismas contrapuestos, la teoría que acabamos de indicar; y solo quedaba que corregir la aberracion de *esfericidad*, (la que proviene de que la curvatura del vidrio pertenece á una esfera, y no á una hiperbóloide); lo que ha conseguido tambien por el mismo medio con que se corrige la dispersion, esto es, com-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

binando lentes convexâs y cóncavas.

El célebre *Hughens* ya habia profundizado esta teoría aplicándola á las lentes plano convexâs, bi-convexâs, plano-cóncavas, y bi-cóncavas, habiendo demostrado: 1º que quando una lente plano convexâ recibe rayos paralelos sobre su cara plana, la aberracion de esfericidad ó línear llega á 4 veces y media el espesor del vidrio: 2º que si el lado convexô recibe estos mismos rayos, la aberracion solo excede $\frac{1}{8}$ al espesor del vidrio: 3º que quando la lente es bi-convexâ, y los rayos de curvatura estan en la proporcion de los números 1 y 6, si el lado mas convexô recibe los rayos paralelos, la aberracion solo excede $\frac{1}{14}$ al espesor de la lente: 4º que la aberracion se aumenta haciendo á la una de las caras de la lente convexâ, y cóncava á la otra. El mismo autor demostró que las lentes cóncavas producian la misma aberracion que las lentes convexâs de curvatura igual; pero que se verificaba en sentido contrario.

El Sabio *Blair* manifiesta con claridad, de qué modo puede corregirse la aberracion de esfericidad, combinando dos lentes, la una bi-convexâ cuyos rayos de curvatura son diferentes, y la otra plano-cóncava.

Es indispensable prevenir, que si las superficies mas aproxîmadas de las dos lentes no estan en perfecto contacto, ni son paralelas en su curvatura; nace de esta disposicion una pequeña aberracion secundaria, que solo se advierte en los vidrios de gran diámetro.

Pero las consideraciones que preceden no pueden aplicarse á las lentes compuestas de un líquido dispersivo, interpuesto entre dos lentes convexâs de densidad mayor que la del líquido, pues entonces se requiere un artificio particular para corregir la aberracion de esfericidad, para lo que basta colocar el líquido entre dos vidrios, cóncavos de un lado y convexôs del otro, y combinar este conjunto con una lente convexâ: de este modo se consigue un objetivo acromático, en que tambien resulta corregida la aberracion de esfericidad.

El Autor, despues de haber realizado un adelantamiento tan importante, extendió mas lejos sus esperanzas, y creyó se podria aumentar casi indefinidamente el diámetro de los vidrios objectivos compuestos de este modo sin necesidad de mudar su foco, con lo que se hubiera dado á los anteojos la única ventaja en que les exceden los Telescopios de reflexîon, la de reunir mucha luz, y aguantar por esta razon oculares de un foco mas corto, ó que aumentan mas.

El Doctor *Blair* posee un objetivo compuesto, formado de tres lentes, dos de las quales son plano-convexâs, y la tercera un menisco, es decir, un vidrio convexô por un lado y cóncavo por otro; el rayo de curvatura de la una de las plano-convexâs es de unas 4 pulgadas, teniendo su convexîdad á fuera del lado de los objetos. La curvatura de las dos caras del menisco es una misma, y de 5 pulgadas poco mas ó menos de rayo; su lado cóncavo mira á la cara plana de la lente plano-convexâ, y el espacio vacío entre estos dos vidrios está lleno de éter sulfúrico; la tercera lente plano-convexâ se ha cortado sobre un rayo de 6 pulgadas; su lado convexô mira á la cara convexâ del menisco, y el intervalo se ha llenado de un líquido que posee la fuerza dispersiva que se requiere, y queda asegurado por un anillo de vidrio. El todo forma una lente compuesta, de 2 pulgadas y $\frac{7}{8}$ de diámetro, y de 10 pulgadas de foco: la curvatura de los vidrios se ha calculado de modo que corrige con corta diferencia la aberracion de esfericidad.

El fluido empleado para corregir la aberracion *cromática* (1) era un aceyte esencial cuya fuerza dispersiva podia

(1) Nos valemos de esta expresion para abreviar: significa la aberracion que resulta de la dispersion de los colores en un medio refringente, dispuesto en forma de lente.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

dia modificar fácilmente, mezclándolo con otros aceytes poco mas ó menos de igual densidad, pero de diferente fuerza dispersiva: de este modo no se alteraba la correccion de la aberracion de esfericidad haciendo variar la fuerza dispersiva del líquido, destinado á corregir la aberracion *cromática*.

Antes de pasar á los resultados de estos ensayos es preciso indicar, de qué modo exâminaba el autor, por medio de las lentes, la fuerza dispersiva de los liquidos, y de qué modo conocia que la correccion *cromática* era perfecta.

En la convergencia de los rayos procedentes de un objeto dado, en el foco de una lente comun, lo rayos violados se reunen mas cerca de la lente que los rayos encarnados; estos dos colores forman los extremos, reuniéndose los demas en una serie de focos intermedios; de donde se sigue, que si se aplica á estos focos un ocular situado mas cerca de la lente de lo que debiera estar para que la vision fuese medianamente distinta, el objeto parecerá ceñido de una franja encarnada; y que si se atrasa este mismo ocular mas allá del término medio, una franja violada ó azul sucederá á la encarnada.

Lo contrario se verificará empleando un objectivo compuesto, en que el medio correctivo disperse mas de lo que debiera: de este modo pueden exâminarse con mucha precision las fuerzas dispersivas de varios medios refringentes. Todavía sale mejor este método cubriendo la mitad de la lente compuesta; porque entonces los colores que provienen de la dispersion de los rayos que han atravesado la mitad transparente, no se mezclan con los que produciria la dispersion de los rayos que hubiesen atravesado la otra mitad del mismo vidrio: de este modo empleando un objeto luminoso visto sobre un fondo obscuro y un ocular que aumente mucho, las menores imperfecciones en la correccion cromática llegan á ser sensibles. El planeta Vénus era el objeto mas propio para estos ensayos; pero como no siempre puede observarse, le substituyó el Autor con feliz éxî-

éxîto una luz de *Arganto* cubierta con un cilindro de metal en el que se habia abierto un agujero enfrente de la llama; por medio de cuyo aparato descubrió anomalías singulares en los resultados; vió que la correccion cromática solo era parcial; y que haciendo variar las fuerzas dispersivas de los líquidos excedia á las correcciones extremas sin conseguir compensacion exâcta en los rayos medios del espectro. Finalmente llegó á convencerse de que la misma teoría sobre que descansa la construccion de las lentes acromáticas era defectuosa en un punto; á saber, que los varios medios que dispersan mas ó menos los rayos del espectro, no los dispersan *proporcionalmente*, esto es, que suponiendo, por exemplo, que los rayos violados y encarnados ocupen constantemente las dos extremidades del espectro solar, los rayos verdes que con corta diferencia ocupan el medio de él, se hallan ya mas cerca de los rayos encarnados, ya mas cerca de los rayos violados, segun las varias substancias dispersivas que atraviesan; y que lo mismo sucede con los demas colores del prisma: ó en fin en otros términos, que el espectro solar no solo es mas ó menos extenso segun la fuerza dispersiva de los medios que le producen, sino que permaneciendo uno mismo el órden general de los colores, su extension relativa varía segun los varios medios dispersivos que se emplean.

Aquí se presentó un nuevo campo á las indagaciones del Autor, quien despues de varias tentativas infructuosas, combinó dos aceytes esenciales, cuyas fuerzas dispersivas diferian bastante para poder emplear el uno de ellos haciendo el oficio de lente convexâ, y el otro el de lente cóncava, en una combinacion acromática. Hácense estas lentes fluidas encerrando los líquidos entre dos vidrios convexos de un lado y cóncavos del otro (como vidrios de relox;) y quando se quiere una lente plano-convexâ, se insinúa un vidrio plano entre los dos liquidos; ceñido todo con un anillo de vidrio.

Estos últimos ensayos fuéron mas felices, pues habiendo

do empleado aceyte de trementina y de petréolo, todavía se advertian las franjas de púrpura y verdes; pero su anchura era la mitad menor.

Esto conduxo al Autor á combinar dos lentes acromáticas; la una convexâ, compuesta de los dos aceytes que se acaban de citar, y la otra cóncava y de un foco mas largo, de *Crown-glass*, y del uno de estos mismos aceytes. Claro está que si estas dos lentes estan debidamente proporcionadas, los espectros secundarios, ó las franjas verdes y de púrpura, pueden reducirse á una misma anchura en las dos lentes. Un objectivo de esta clase puede executarse sin emplear mas de dos medios líquidos y tres lentes de vidrio, destinadas á corregir la aberracion de esfericidad.

En un objectivo construido segun estos principios no descubrió el Autor color alguno despues de la prueba mas rigurosa; de donde infirió que la aberracion de todos los rayos del espectro al fin era igual, y que el desvio, si lo habia, era absolutamente insensible, es decir, nulo en la práctica.

Habiendo el Autor variado sus ensayos de muchos modos diferentes, observó que empleando manteca (muriate) de antimonio como un medio dispersivo, á medida que aumentaba el ácido muriático en la solucion, las franjas verdes y de púrpura se estrechaban mas y mas, hasta que al fin desaparecian enteramente, y volvian á aparecer en un órden inverso si se continuaba añadiendo ácido: igual resultado consiguió con una solucion de sal ammoniaca y de mercurio sublimado (muriate de ammoniaco y de mercurio). El Autor posee un objectivo acromático construido segun los resultados que acabamos de exponer. Se compone de una lente de vidrio plano-convexâ, cuyo lado plano mira afuera; de un menisco ó vidrio convexô-cóncavo, cuya convexidad mira á la del vidrio anterior; y el intervalo que forma una lente líquido-cóncava está lleno de una solucion de algun muriate, llevada por la adicion conveniente de ácido muriático al gra-

grado preciso, para que la dispersion cromática de este líquido sea exâctamente proporcional á la del vidrio, y pueda corregirla, supuesto que obra en sentido inverso: este objectivo reune todos los rayos en su foco con una precision rigurosa. El Autor llama *aplanática* la nueva combinacion que ha inventado, y que corrige exâctamente la aberracion, é indica la supresion de los colores.

El Doctor *Blair* experimentó despues la fuerza refringente y dispersiva de un gran número de líquidos: tenia un excelente objectivo aplanático en que el uno de los medios refringentes era de espíritu de vino; despues le substituyó el ácido sulfúrico y una solucion de álkali fixo, licores cuya fuerza refringente es con corta diferencia igual á la del espíritu de vino; pero los ácidos fosfórico y acetoso tienen una fuerza dispersiva mucho mas considerable que la del espíritu de vino.

El Autor comparó últimamente dos objectivos compuestos cada uno de dos pulgadas de diámetro, pero de focos muy desiguales: el uno de *Crown-glass*, de espíritu de vino, de aceyte esencial y de 14 pulgadas de foco; y el otro era un objectivo acromático comun de *Crown-glass*, y de *Flint-glass*, de 31 pulgadas de foco. El primer anteojo tenia una ventaja evidente en las observaciones nocturnas y delicadas, por exemplo, para observar pequeñas estrellas dobles; pero á la gran luz del sol se observaba con mas distincion en este anteojo que en el mas largo la especie de niebla que produce la desigual refrangibilidad de la luz: despues procuró reducir á pulgada y media la abertura del anteojo corto, y entonces pareció tan claro como el otro, y aun mucho mas, despues que se reduxo su abertura á una pulgada de diámetro. El Autor infiere de los diferentes ensayos que hizo, que la abertura de tres pulgadas es demasiado considerable para los anteojos acromáticos de 42 pulgadas, pues suelen conservar algunos colores dispersos: tambien suele haberlos en que la abertura de 3 pulgadas dada al ob-

jectivo es solo aparente, y se reduce á dos pulgadas por medio de diafragmas colocados en el interior. (*Véase* esta Memoria intitulada : *Experimentos y observaciones sobre la desigual refrangibilidad de la luz en el tomo III de las Transacciones de la Sociedad Real de Edimburgo.*) (Bibliot. Brit.)*

* FLOGISTO. Fuego puro, ó la materia del fuego fixa en los cuerpos combustibles. Admirado *Beccher* de la propiedad que tienen ciertos cuerpos de producir fuego, esto es, calor y luz, por medio del movimiento repetido, ó por el contacto de otros cuerpos en ignicion; pensó que dependia de un principio particular, al que llamó tierra inflamable. *Stahl*, que trabajó mucho acerca de esta doctrina, imaginó que este principio era el fuego puro ó la materia del fuego fixa en los cuerpos combustibles; y dió á este elemento combinado de este modo, el nombre particular de *Flogisto* ó *principio inflamable* para distinguirlo del fuego libre ó en accion; en cuyo caso sus propiedades son del todo diferentes de la que presenta en su estado de libertad; y ya no se le puede conocer por el calor y la luz que son los dos indicios del fuego; bien que las vuelve á tomar desde que se separa de los cuerpos que le contenian, apareciendo de nuevo con el resplandor y el calor que le acompañan quando está aislado y libre. He aquí la idea sencilla y grande que se habia formado *Stahl* acerca de la naturaleza de los cuerpos combustibles en general: y en efecto es muy natural el pensar que unas materias que, calentadas ó heridas con fuerza, se encienden y continuan ardiendo hasta haberse consumido enteramente, deban esta propiedad al fuego que abrigan; y que su combustion no es otra cosa que el desprendimiento del fuego, y su tránsito al estado de libertad. Luego todos los cuerpos inflamables contenian, segun *Stahl*, el fuego fixo ó combinado, que era el principio de su inflamabilidad, por lo que miraba á este principio como perfectamente idéntico en todas las substancias

cias que le encubrian, de qualquiera naturaleza que fuesen, y á pesar de las diferencias que presentasen : bastaba que fuesen combustibles para admitir en ellas la presencia de una gran cantidad de fuego fixo ó de *Flogisto*. Y así, en esta teoría el azufre, el carbon, los metales, los aceytes, el fósforo &c. deben sus propiedades á la presencia del fuego fixo; y las diferencias que presentan en su texido, forma, color, consistencia, pesadez &c. dependen de las de los varios principios con que está unido el *Flogisto*; pues este último siempre es el mismo, y jamas puede dexar de serlo, á no abandonar sus combinaciones pasando al estado de fuego libre.

Para conocer las propiedades del fuego fixo y en el estado de *Flogisto*, comparó *Stahl* los cuerpos que le contienen á aquellos en cuya composicion parece que no entra; observó que los primeros en general tienen color, olor, fusibilidad, volatilidad, combustibilidad, al paso que los segundos por lo regular no tienen color ni olor, son mas ó menos fixos, infusibles, y sobre todo incombustibles. Tambien conoció que las substancias manifiestamente flogistadas perdian la mayor parte de sus propiedades quando se les quitaba el *Flogisto*, y que aparecian de nuevo quando se les restituia.

El azufre y las materias metálicas; he aquí el principal objeto de su doctrina, y los fenómenos que presentan estos cuerpos fuéron su mayor apoyo. En su opinion los metales son compuestos de tierras particulares y de *Flogisto*; quando se calcinan, se desprende de ellos el *Flogisto*, pasa á ser fuego libre, y por consiguiente pierden su fusibilidad, ductilidad é inflamabilidad, cuyas propiedades se les restituyen volviéndoles el *Flogisto*, y calentándolos con aceytes, carbones y qualesquiera otras materias que le contienen. El azufre se compone de ácido sulfúrico y de *Flogisto*; su combustion consiste en el desprendimiento de este último principio; y, si se ha disipado enteramente, no queda mas que su ácido: quando

jectivo es solo aparente, y se reduce á dos pulgadas por medio de diafragmas colocados en el interior. (*Véase* esta Memoria intitulada : *Experimentos y observaciones sobre la desigual refrangibilidad de la luz en el tomo III de las Transacciones de la Sociedad Real de Edimburgo.*) (Bibliot. Brit.)*

* FLOGISTO. Fuego puro, ó la materia del fuego fixa en los cuerpos combustibles. Admirado *Beccher* de la propiedad que tienen ciertos cuerpos de producir fuego, esto es, calor y luz, por medio del movimiento repetido, ó por el contacto de otros cuerpos en ignicion; pensó que dependia de un principio particular, al que llamó tierra inflamable. *Stahl*, que trabajó mucho acerca de esta doctrina, imaginó que este principio era el fuego puro ó la materia del fuego fixa en los cuerpos combustibles; y dió á este elemento combinado de este modo, el nombre particular de *Flogisto* ó *principio inflamable* para distinguirlo del fuego libre ó en accion; en cuyo caso sus propiedades son del todo diferentes de la que presenta en su estado de libertad; y ya no se le puede conocer por el calor y la luz que son los dos indicios del fuego; bien que las vuelve á tomar desde que se separa de los cuerpos que le contenian, apareciendo de nuevo con el resplandor y el calor que le acompañan quando está aislado y libre. He aquí la idea sencilla y grande que se habia formado *Stahl* acerca de la naturaleza de los cuerpos combustibles en general: y en efecto es muy natural el pensar que unas materias que, calentadas ó heridas con fuerza, se encienden y continuan ardiendo hasta haberse consumido enteramente, deban esta propiedad al fuego que abrigan; y que su combustion no es otra cosa que el desprendimiento del fuego, y su tránsito al estado de libertad. Luego todos los cuerpos inflamables contenian, segun *Stahl*, el fuego fixo ó combinado, que era el principio de su inflamabilidad, por lo que miraba á este principio como perfectamente idéntico en todas las substancias

cias que le encubrian, de qualquiera naturaleza que fuesen, y á pesar de las diferencias que presentasen : bastaba que fuesen combustibles para admitir en ellas la presencia de una gran cantidad de fuego fixo ó de *Flogisto*. Y así, en esta teoría el azufre, el carbon, los metales, los aceytes, el fósforo &c. deben sus propiedades á la presencia del fuego fixo; y las diferencias que presentan en su texido, forma, color, consistencia, pesadez &c. dependen de las de los varios principios con que está unido el *Flogisto*; pues este último siempre es el mismo, y jamas puede dexar de serlo, á no abandonar sus combinaciones pasando al estado de fuego libre.

Para conocer las propiedades del fuego fixo y en el estado de *Flogisto*, comparó *Stahl* los cuerpos que le contienen á aquellos en cuya composicion parece que no entra; observó que los primeros en general tienen color, olor, fusibilidad, volatilidad, combustibilidad, al paso que los segundos por lo regular no tienen color ni olor, son mas ó menos fixos, infusibles, y sobre todo incombustibles. Tambien conoció que las substancias manifiestamente flogistadas perdian la mayor parte de sus propiedades quando se les quitaba el *Flogisto*, y que aparecian de nuevo quando se les restituia.

El azufre y las materias metálicas; he aquí el principal objeto de su doctrina, y los fenómenos que presentan estos cuerpos fuéron su mayor apoyo. En su opinion los metales son compuestos de tierras particulares y de *Flogisto*; quando se calcinan, se desprende de ellos el *Flogisto*, pasa á ser fuego libre, y por consiguiente pierden su fusibilidad, ductilidad é inflamabilidad, cuyas propiedades se les restituyen volviéndoles el *Flogisto*, y calentándolos con aceytes, carbones y qualesquiera otras materias que le contienen. El azufre se compone de ácido sulfúrico y de *Flogisto*; su combustion consiste en el desprendimiento de este último principio; y, si se ha disipado enteramente, no queda mas que su ácido: quando

se emplea este ácido con el carbon, los aceytes, los metales, les quita su *Flogisto*, y vuelve á formar azufre, ó un cuerpo colorido, oloroso, fusible, volátil é inflamable.

A pesar de lo brillante que es esta teoría, no es dificil conocer que padece una gran dificultad: en efecto, *Stahl*, y quantos le han seguido, no han especificado suficientemente qué cosa es el *Flogisto*, por haberse explicado de un modo demasiado vago y obscuro. *Macquer*, que advirtió bien esta dificultad, despues de haber meditado mucho tiempo acerca de la naturaleza del fuego y del *Flogisto*, pensó que la luz tenia todas sus propiedades, ya considerándola como libre, agitada, y gozando de todos sus derechos, ya como principio de los cuerpos, y tendiendo á separarse de ellos por el movimiento Quando se presenta un sistema admitido en las ciencias, deben darse á conocer al mismo tiempo sus dificultades, é indicarse sus errores; por lo que creemos deber exponer aquí las objeciones que en el dia se hacen á la doctrina de este gran Químico, doctrina que solo ha perdido su resplandor despues de haber formado una de las épocas mas brillantes de la Química.

Tres son las principales dificultades que se presentan en la teoría del *Flogisto*. 1º Las propiedades que atribuyó *Stahl* á la presencia de este principio, no siempre se hallan en los cuerpos en que le admitió. El carbon, y en particular el de las resinas, al que mira como el *Flogisto* casi puro, ni tiene olor, ni es volátil ni fusible; y no faltan algunos carbones que únicamente son muy poco combustibles: el diamante, muy infusible, muy fixo, muy transparente, sin el menor olor, es quizá el cuerpo mas inflamable que se conoce, pues arde enteramente y sin residuo (como lo demuestra el experimento de *Tenant*): el espíritu de vino, el éter, y muchos aceytes esenciales no tienen color alguno.

2º Los cuerpos, al perder su *Flogisto*, suelen adquirir propiedades que por lo regular atribuia *Stahl* á su presen-

sencia, y que aun eran poco enérgicas antes de haberle disipado: la mayor parte de los metales adquieren en su *calcinacion* un color mucho mas subido, como el cobalto, el mercurio, el plomo, el hierro, el cobre &c.

3º *Stahl*, muy ocupado en los cuerpos combustibles, por cuya naturaleza procuró fixar la del *Flogisto*, casi no se paró en la necesidad del ayre para la combustion, y parece olvidó que contribuye esencialmente á ella, por cuya razon no previó la mayor objecion que se le puede hacer, y que sin embargo no se le propuso por ningun Químico de su tiempo. Siendo solo la combustion el desprendimiento del *Flogisto*, resulta que es una descomposicion en que el cuerpo combustible pierde uno de sus principios; ¿cómo, pues, ha de suceder que una substancia, de la que se disipa uno de sus principios, tenga una pesadez absoluta mas considerable despues de esta perdida, que la que tenia antes? Así sucede que 100 libras de plomo dan 110 libras de minio; que el azufre da mas ácido sulfúrico, en quanto al peso, despues de su combustion, que lo que él mismo pesaba; y por la misma razon 16 onzas de espíritu de vino quemado suministran 18 onzas de agua pura, segun el excelente descubrimiento de *Lavoisier* (1).

La fuerza de esta objecion, y la dificultad de probar la presencia del *Flogisto* han hecho tomar á los Químicos modernos el partido de negar enteramente su existencia; lo qual solo debe entenderse con ciertas restricciones; pues á pesar de las innumerables investigaciones que se han hecho desde algunos años á esta parte sobre los cuerpos combustibles y la combustion, todavia no se ha podido renunciar á la materia del fuego fixo en los cuerpos, y únicamente se ha mudado su nombre de *Flogisto* en el de *calorico* ó de calor combinado; pero la propiedad

(1) Junta de la Real Academia de las Ciencias, del 4 de Setiembre de 1784.

dad combustible no se atribuye á esta materia: su presencia en los cuerpos inflamables no es lo que determina su inflamabilidad.

Desde que los Químicos han procurado valuar la necesidad del ayre en la combustion, han hecho muchos descubrimientos importantes, de los quales el principal es, que una porcion de ayre atmosférico es absorvida por los cuerpos que arden; y que esta parte de ayre fixo ó combinado aumenta el peso absoluto de los metales, del azufre, del fósforo, del gas inflamable, del espíritu de vino, despues de su combustion: y como tambien se ha descubierto que este aumento de peso corresponde perfectamente al peso del ayre absorvido, algunos Químicos, á cuya frente deben colocarse *Lavoisier* y *Bucquet*, admitiéron desde luego una teoría nueva, fundada enteramente en esta absorcion del ayre, y en la que no se hacia mencion alguna del *Flogisto*. Esta teoría era la inversa de la de *Stahl*, y se contenia en los quatro principios siguientes:

1º Los cuerpos flogistados de *Stahl* son, segun esta doctrina, seres que tienen mucha tendencia á unirse con el ayre; tendencia que en general constituye la combustibilidad.

2º Todas las circunstancias en que *Stahl* pensaba que se desprende el *Flogisto*, solo presentan combinaciones con el ayre vital: tales son la combustion en general, la respiracion, la formacion de los ácidos sulfúrico y fosfórico por la combustion del azufre y del fósforo.

3º Al contrario, todas aquellas en que el *Flogisto* se combina segun la doctrina de *Stahl*, presentan el desprendimiento del ayre en la teoría neumática; tales son la reduccion de los metales operada por la reaccion de los óxidos metálicos y del carbon, la descomposicion de los ácidos por los cuerpos combustibles, y en particular la del ácido sulfúrico, y del ácido nítrico por el hierro, el carbon &c.

To-

4º Todos los cuerpos que creia *Stahl* eran compuestos en que entraba el *Flogisto*, se miran en esta teoría como seres simples, que tienen gran afinidad con el ayre vital, y que tienden á combinarse con él siempre que se les expone á su contacto; de suerte, que toda combustion no es mas que una combinacion del ayre en el cuerpo combustible; y toda operacion en que se supone que un cuerpo vuelve á tomar *Flogisto*, no es otra cosa que el desprendimiento del ayre vital, ó el tránsito de la base de un cuerpo á otro.

Esta opinion adoptada por *Bucquet* en sus últimas Lecciones, explica, á la verdad, la mayor parte de los fenómenos de la combustion, de la reduccion de los óxidos metálicos; mas no da enteramente razon de la llama producida por los cuerpos combustibles en ignicion, del movimiento rápido excitado en la inflamacion, y de todas las mutaciones que le acompañan. *Macquer*, que conoció bien toda la influencia de los descubrimientos modernos en las teorías químicas, pensó que no destruian enteramente la de *Stahl*; y reunió la doctrina neumática que acabamos de exponer con la del *Flogisto*, mirando á este principio como la luz fixa. Despues de haber manifestado que la luz pura, y qual la derrama sobre nuestro globo el sol, puede considerarse como la verdadera materia del fuego, y que concibiéndola fixa en los cuerpos, constituye el *Flogisto* de *Stahl*, pensó, que en toda combustion el ayre puro desprende á la luz, ó al *Flogisto* de los cuerpos combustibles, cuyo lugar ocupa, y que esto supuesto, puede mirarse la calcinacion de los metales como la precipitacion del ayre y el desprendimiento de la luz. Al contrario, quando se restituye el *Flogisto* á los óxidos metálicos en la reduccion, la materia de la luz sirve, en su opinion, para separar ó desprender quando le corresponda el ayre que se hallaba fixo en estas substancias, que entonces pasan al estado metálico. En esta teoría, que al parecer llenaba el objeto que se habia propuesto el Autor, que era conciliar la doctrina de

Stahl

Stahl con la de los Modernos, pensaba *Macquer* que el *Flogisto* puede unirse con los mismos cuerpos en las vasijas cerradas; pues la luz, que miraba como el verdadero *Flogisto*, atraviesa los vasos de vidrio, como saben todos, y aun penetra las vasijas de tierra y de metal que se calientan hasta enroxecerse. *Scheel* propuso una teoría diferente, que tuvo sequaces entre los Químicos del Norte: creia que el fuego, el calor, la luz, eran compuestos de ayre vital y de *Flogisto*; que la luz se descomponia atravesando las vasijas; que disponia su *Flogisto*; y que el ayre vital se desprendia como en la reduccion de las *Cales* ú óxîdos metálicos; pero esta ingeniosa teoría, á cuyo favor explicaba *Scheel* la influencia de la luz solar y del calor modificado de varios modos, en un gran número de fenómenos químicos, no da razon del aumento de peso de los metales, del azufre, del fósforo &c, despues de su combustion.

Lavoisier, cuya opinion debe tener tanto peso en la Química quanto sus experimentos han influido en los progresos de ella, presentó una nueva doctrina, que adoptáron muchos Químicos Franceses y que me parece explica mejor que ninguna los fenómenos de la Naturaleza. Es de parecer que la luz, el calor, y todos los grandes fenómenos que presentan los cuerpos combustibles en su inflamacion, dependen mas del ayre que favorece á esta última, que de su propia naturaleza; que la llama que se verifica en esta operacion mas bien se debe á la luz desprendida del ayre vital, que á la que se separa del cuerpo combustible. La descomposicion, que se verifica segun *Stahl* y *Macquer*, en la substancia inflamable, la atribuye al ayre vital, que mira como un compuesto de la materia del fuego y del oxîgeno (*Véase* Ayre.), y el fuego fixo cuyo desprendimiento representa el principal papel, se separa, en su sentir, del ayre vital mas bien que del cuerpo combustible. (*Véase* Combustion.) Baste lo dicho acerca de este ingenioso sistema, y contentemos con observar, que la materia del fuego ó del calor, que admite *Lavoisier* en el

el ayre vital, y cuyo desprendimiento, en su opinion, es la causa de la llama resplandeciente y del calor vivo que acompañan á la combustion rápida producida por este ayre, hace quizá el mismo papel que el *Flogisto* de *Stahl*, ó la luz fixa de *Macquer*; y que todos los Químicos convienen acerca de su existencia; pero que discrepan en que los unos la admiten en los cuerpos combustibles, mirándola como la causa de la inflamabilidad; y los otros creen que exîste en el ayre, y que no es la que determina la combustion. Fourcroy. *Elem. de Química.** Véanse las Reflexîones de Priestley sobre el *Flogisto*; y la Respuesta de *Adet*, Paris, 1798.

* FLOR. Las *Flores* son aquellas producciones de la planta, que se cambian en fruto despues de haber deleytado nuestra vista con la viveza y diversidad de sus colores, y de haber lisonjeado nuestro olfato con los perfumes que exhalan en la atmósfera.

La idea de *Cesalpino*, acerca de la Naturaleza de las *Flores*, es tan singular que merece citarse en este Artículo. Este Botánico miraba al caliz de las plantas perfectas, como una expansion de la corteza exterior y ordinaria de las ramas; á la corola, como la expansion de la corteza interior; á los estambres, como una prolongacion de las fibras de la madera; al pistilo, como una expansion de la médula de la planta: pero atendiendo á lo que se dirá mas adelante no será dificil conocer que esta idea es bastante inexácta.

En el *Artículo* Botánica (*Véase* Botanica.) dimos la diferencia que hay entre el sistema de *Tournefort* y el de *Linnéo*; por lo que nos contentarémos con exponer ahora algunas nociones curiosísimas sobre las *Flores*, de que no debe carecer un buen Físico, aconsejándole recurra para mayor extension al *Diccionario de Historia Natural de Valmont de Bomare*, ó á alguna otra Obra de Botánica, cuyo objeto permita mayor ilustracion.

Las *Flores* son ó *completas* ó *incompletas*: las primeras se componen de todas las partes que se acostumbran ad-

Stahl con la de los Modernos, pensaba *Macquer* que el *Flogisto* puede unirse con los mismos cuerpos en las vasijas cerradas; pues la luz, que miraba como el verdadero *Flogisto*, atraviesa los vasos de vidrio, como saben todos, y aun penetra las vasijas de tierra y de metal que se calientan hasta enroxecerse. *Scheel* propuso una teoría diferente, que tuvo sequaces entre los Químicos del Norte: creia que el fuego, el calor, la luz, eran compuestos de ayre vital y de *Flogisto*; que la luz se descomponia atravesando las vasijas; que disponia su *Flogisto*; y que el ayre vital se desprendia como en la reduccion de las *Cales* ú óxîdos metálicos; pero esta ingeniosa teoría, á cuyo favor explicaba *Scheel* la influencia de la luz solar y del calor modificado de varios modos, en un gran número de fenómenos químicos, no da razon del aumento de peso de los metales, del azufre, del fósforo &c, despues de su combustion.

Lavoisier, cuya opinion debe tener tanto peso en la Química quanto sus experimentos han influido en los progresos de ella, presentó una nueva doctrina, que adoptáron muchos Químicos Franceses y que me parece explica mejor que ninguna los fenómenos de la Naturaleza. Es de parecer que la luz, el calor, y todos los grandes fenómenos que presentan los cuerpos combustibles en su inflamacion, dependen mas del ayre que favorece á esta última, que de su propia naturaleza; que la llama que se verifica en esta operacion mas bien se debe á la luz desprendida del ayre vital, que á la que se separa del cuerpo combustible. La descomposicion, que se verifica segun *Stahl* y *Macquer*, en la substancia inflamable, la atribuye al ayre vital, que mira como un compuesto de la materia del fuego y del oxîgeno (*Véase* Ayre.), y el fuego fixo cuyo desprendimiento representa el principal papel, se separa, en su sentir, del ayre vital mas bien que del cuerpo combustible. (*Véase* Combustion.) Baste lo dicho acerca de este ingenioso sistema, y contentemos con observar, que la materia del fuego ó del calor, que admite *Lavoisier* en el

el ayre vital, y cuyo desprendimiento, en su opinion, es la causa de la llama resplandeciente y del calor vivo que acompañan á la combustion rápida producida por este ayre, hace quizá el mismo papel que el *Flogisto* de *Stahl*, ó la luz fixa de *Macquer*; y que todos los Químicos convienen acerca de su existencia; pero que discrepan en que los unos la admiten en los cuerpos combustibles, mirándola como la causa de la inflamabilidad; y los otros creen que exîste en el ayre, y que no es la que determina la combustion. Fourcroy. *Elem. de Química.** Véanse las Reflexîones de Priestley sobre el *Flogisto*; y la Respuesta de *Adet*, Paris, 1798.

* FLOR. Las *Flores* son aquellas producciones de la planta, que se cambian en fruto despues de haber deleytado nuestra vista con la viveza y diversidad de sus colores, y de haber lisonjeado nuestro olfato con los perfumes que exhalan en la atmósfera.

La idea de *Cesalpino*, acerca de la Naturaleza de las *Flores*, es tan singular que merece citarse en este Artículo. Este Botánico miraba al caliz de las plantas perfectas, como una expansion de la corteza exterior y ordinaria de las ramas; á la corola, como la expansion de la corteza interior; á los estambres, como una prolongacion de las fibras de la madera; al pistilo, como una expansion de la médula de la planta: pero atendiendo á lo que se dirá mas adelante no será dificil conocer que esta idea es bastante inexácta.

En el *Artículo* Botánica (*Véase* Botanica.) dimos la diferencia que hay entre el sistema de *Tournefort* y el de *Linnéo*; por lo que nos contentarémos con exponer ahora algunas nociones curiosísimas sobre las *Flores*, de que no debe carecer un buen Físico, aconsejándole recurra para mayor extension al *Diccionario de Historia Natural de Valmont de Bomare*, ó á alguna otra Obra de Botánica, cuyo objeto permita mayor ilustracion.

Las *Flores* son ó *completas* ó *incompletas*: las primeras se componen de todas las partes que se acostumbran ad-

advertir en las *Flores*, como la primera cubierta llamada *cáliz* por los Botánicos, que sostiene á las *Flores* conservándolas en la disposicion que corresponde á cada una, segun se observa en el *clavel* y en los *ranúnculos*; la corola, compuesta de una ó muchas hojas de todos colores, y que se llaman *pétalos*, á la que da el vulgo el nombre exclusivo de *Flor*; el corazon, que es la parte mas preciosa de la *Flor*, compuesto de los *estambres*, del *pistilo*, en una palabra, de los órganos esenciales para la generacion ó reproduccion de la planta.

Las *Flores* que se reputan *incompletas* son aquellas á las que falta la *corola* ó el *caliz*, ó uno y otro al mismo tiempo: mas claro, en las que no se hallan todas las partes que presentan siempre las *Flores completas*: el *tulipan* y el *lirio* no tienen cáliz.

Omitiendo otras divisiones que hacen los Botánicos de las *Flores*, tomadas de la disposicion ó forma de ellas, y del número y figura de los pétalos, hablarémos de su fecundacion.

Deben mirarse como *Flores machos* las que tienen *estambres*, ó algunas partes del sexo masculino, por exemplo, los *hilos* de los *estambres* sin *pistilos*; como *hembras* las que tienen pistilos ó algunas partes del sexo femenino, á saber, el ovario, el *estilo* ó *estigma* sin *estambres*; como *hermafroditas* las que tienen algunas porciones de estas dos partes; como *neutras* las que solo tienen la *corola* ó el *caliz* sin apariencia de órganos sexuales, de cuya clase son algunos *hongos*.

Las *Flores hermafroditas*, como las *Flores* machos y las hembras, pueden ser estériles, y estas últimas no deben confundirse con las neutras. Una *Flor estéril*, sigue *Adanson*, á lo menos ha de tener una de las dos partes sexuales, y puede tenerlas ambas al mismo tiempo; al paso que la *Flor neutra* ni puede ni debe tener ninguna: luego la *Flor* hermafrodita puede ser fértil, y si aborta se vuelve estéril. *Véase el Discurso sobre los amores de las plantas por* Pinard.

De esta distincion resulta que entre las *Flores* hay algunas que, no siendo hermafroditas fértiles, esto es, no conteniendo baxo de una misma cubierta los dos sexôs perfectos para fecundarse reciprocamente, no pueden entonces dar fruto alguno. Algunas veces las *Flores* de toda una planta ó árbol son unisexuales, es decir, ó todas machos ó todas hembras: estas solo pueden fecundarse, es decir, producir fruto ó dar semilla, recibiendo antes en su *estigma* el polvo prolífico que se halla sobre los estambres de las *Flores* machos de la misma especie. Estas *Flores* machos no producen fruto despues de su caída, pues en este punto son lo que los animales respecto de sus hembras que no engendran á no fecundarlas los machos. Los innumerables exemplos de esta asombrosa maravilla, que tenemos á la vista, no nos permiten insistir demasiado en ella: la *Palma*, el *Cáñamo*, el *Alfónsigo*, el *Castaño &c.* bastan para convencerse de esta verdad: para ver cómo son estériles ciertas plantas, y conocer los medios de hacer que fructifiquen *véase* á Bomare, siendo preciso acordar aquí la excelente observacion de *Gleditsch* sobre una *palma hembra* que se criaba 80 años hacia en el Jardin Real de Berlin, y que jamas habia dado fruto porque en las inmediaciones no se hallaba *palma macho*. No pudiendo este Sabio Naturalista proporcionar el mismo árbol, pensó en mandar traer cierta cantidad del polvo de sus estambres, que sembró sobre las *Flores* hembras de su palma: el éxito feliz coronó su experimento, pues las *Flores* fecundadas diéron fruto en que se hallaban semillas fecundas. Es de advertir que el polvo de que se valió tenia ya nueve dias quando le empleó: gran prueba de la semejanza de las plantas y de los animales, y del privilegio que recibiéron las partes fecundantes de unos y otras (de la *palma* y del *sapo*, por exemplo) de conservar su virtud fecundante algun tiempo despues de haberse sacado de sus receptáculos naturales.

¡Quantas plantas tienen las *Flores* bisexuales ó hermafroditas, esto es, *Flores* de ambos sexôs, que reunen el

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
BIBLIOTECA

pistilo y el estambre en un solo cáliz! El lirio, el alelí, el tulipan, la higuera y la mayor parte de las especies vegetales en que el pistilo está rodeado de estambres ó á lado de ellos &c. son de esta clase. Tambien hay plantas que presentan dos especies de *Flores*, pero cuyos machos estan sobre tallos diferentes de los de las hembras, ó solo separados sobre un mismo pie, como el ciprés, el avellano, la haya, el sauce, la encina, el cedro &c.: estas *Flores* son *monóicas ó andróginas*. ¿Quién ignora que las *Flores* y los mismos vegetales pueden variar al infinito quando el polvo que cae de los estambres de una planta llega por el ayre al pistilo de una *Flor* de otra especie ó de diferente color? Por esta razon se persuadió *Linnéo* en 1751 (*Diss. de Plantis hybridis*) que la *pimpinella agrimonoides* es una nueva especie de planta, hija de la pimpinela comun, fecundada con el polvo de la agrimónia. *Koelreuter* dió excelentes observaciones sobre las plantas *híbridas* (mestizas) confesando que pueden producirse con la mezcla de un polvo estraño; bien que la cosa es muy dificil sin el concurso del arte; y este mismo observador confiesa, despues de infinitos experimentos, que estas especies bastardas casi siempre son estériles. Uno de los caractéres mas seguros para los individuos híbridos, así en las plantas como en los animales, es la grandísima fecundidad de la variedad, ó la esterilidad absoluta de la especie, ó una fecundidad mayor ó menor, ó del todo suprimida á proporcion de la de los seres que los han producido. La mútua fecundacion infructuosa es la piedra de toque para conocer en las plantas la especie distintiva, por cuyo medio, añade *Koelreuter*, se terminan las disputas de los Botánicos mucho mejor que por raciocinios y conjeturas.

Estas variedades causadas por fecundaciones extrañas seguramente se multiplicarán á medida que se las observe ó que se intenten, fecundando una planta hembra con una especie diferente. Todo el mundo sabe que cortando todos los estambres de un tulipan encarnado antes que emita su pol-

polvo, y polvoreando el estigma de esta misma planta con los estambres de otro tulipan blanco, la simiente del tulipan encarnado produce especies de tulipanes ya roxos, ya blancos, ya roxos jaspeados; del mismo modo que dos animales de una misma especie suelen transmitir sus colores á los que engendran; pudiéndose aplicar lo que acabamos de decir á las anémonas, á los jacintos, á los ranúnculos &c. En general, esta teoría de la generacion de las plantas puede darnos á conocer de qué modo, por la operacion fortuita de la Naturaleza, se puede alterar y tambien mudar el gusto, la forma y qualidad de un fruto ó de una simiente: basta cruzar, como en ciertos animales, la raza de los vegetales: ¡quantas *Flores* infinitamente distintas nacen de esas mezclas dombinadas, ó de esas acciones simultáneas de polvos de diferentes especies, mejor diria, de esos cóitos accidentales! Estas castas mestizas en las plantas no se perpetúan mucho tiempo, pues se asegura que pronto vuelven á tomar la forma de las plantas paternas de que naciéron. Luego las especies verdaderas son constantes; luego solo mudan accidentalmente, y por un cierto tiempo; luego es indispensable renovar la comunicacion de los sexôs de las especies diferentes del mismo género, para volver á producir esas plantas mulatas, ó bien castrar las *Flores* dotadas de ambos sexôs, y esparcir el polvo genital de las *Flores machos* sobre los órganos de las *hembras*. En el dia *Adanson* se opone mucho á la posibilidad de esas transmutaciones de las especies en el reyno vegetal; (*Véanse las Mem. de la Academ. año de 1769*), bien que conviene en que las mutaciones en las especies que se perpetúan en su posteridad, merecen llamarse *razas*. El *trigo de Esmirna* es una de las plantas nuevas: luego la transmutacion constante é inmutable de las especies ni se verifica en las plantas ni en los animales, pues todos los cuerpos organizados estan como sujetos al prototipo de la creacion primitiva. El Filósofo racional, al contemplar la armonía que reyna en todas las partes del universo, no pue-

puede ménos de creer que los extravíos tienen tambien sus leyes y sus límites de que no pueden salir; y en efecto, quanto mas se observe, tanto mas convencido quedará uno de que las monstruosidades y las variaciones de qualquiera clase tienen cierta latitud, necesaria sin la menor duda, y establecida para el equilibrio de las cosas, despues de lo qual vuelven al órden que fixó la sabiduría del Criador. Si desde el momento de la creacion se hubiese verificado la transmutacion de las especies así vegetales como animales, en el dia todo se hallaria en la mayor confusion, y seria absolutamente imposible distinguir las especies primordiales, el tipo de la especie y de sus variedades.

Se observa que los frutos ó la simiente que suceden á las *Flores* puramente hembras, por lo regular nacen en otro lugar que la *Flor*; en lo que se diferencian de las *Flores* hermafroditas fértiles, cuyo fruto acostumbra nacer en el cáliz de la *Flor* que le precedió.

Repetimos, porque nunca sobra, que para que se efectúe la fecundacion basta que la menor partícula de la materia contenida en el polvo de los estambres, se derrame sobre el estigma del pistilo. Sabido es que el ovario ó su estilo y su estigma estan atravesados de un extremo á otro, muy sensiblemente en varias liliáceas, como en el baóbab &c.; pero *Adanson* añade contra *Bonnet*, que hay muchísimas en que estan cerrados y llenos, lo qual bastaria para probar que la fecundacion no se verifica por la intromision del polvo de los estambres, y que el mismo polvo no lleva el gérmen á los ovarios, si no se supiera por observaciones microscópicas que el embrion preexíste en el ovario, el que está cerrado en las semillas de las plantas que no se han fecundado, y cuyo parenquimio forma con él un cuerpo contínuo; del mismo modo que el fetus, que sin embargo de que no manifiesta ninguna organizacion, está enteramente formado en los huevos de la rana y en los de la gallina antes de fecundarse, segun las observaciones de *Malpighi*, *Haller* y otros muchos

Anatómicos modernos de igual mérito y fama (1). La fecundacion, dice el Autor de las *Familias de las plantas*, se verifica, pues, en los vegetales y animales por medio de un vapor como espirituoso y volátil al que la materia prolífica solo sirve de vehículo, cuyo vapor tan ténue sin duda y tan animado, tan pronto como el que cubre á los cuerpos eléctricos, se insinúa, segun el mismo Autor, en las traquéas que terminan en la superficie de los estigmas, baxa al placenta quando lo hay, de donde pasa á los cordones ombilicales hasta dentro de cada semilla en donde da el primer impulso, el primer movimiento, ó la vida vegetal al embrion que desde luego como que no se ve, y que poco despues de su vivificacion, se presenta como un punto verdoso en unos, y blanco en otros. En este sistema se supone que la semilla contiene la planta en compendio, del mismo modo que segun algunos Autores, el animal está encerrado en el huevo de la hembra, y únicamente necesita del sémen del macho para que excite cierta fermentacion, un crecimiento que despues se aumenta con la nutricion. Segun *Geoffroy*, el polvo de la *Flor*, esto es, de los estambres, es el primer gérmen ó boton de la nueva planta que para brotar y crecer solo necesita del xugo nutricio que halla preparado en los embriones de la semilla, así como el animalito está en el sémen del macho; y solo necesita de la substancia del ovario, ó de los licores contenidos en la matriz para

(1) Los embriones, dice *Spallanzani* en el segundo tomo de sus *Disertaciones de Física vegetal y animal*, solo se manifiestan despues de caidas las *Flores*, y por consiguiente despues de la fecundacion, aunque las pequeñas semillas, ó por mejor decir, sus cubiertas, aparezcan mucho antes. Este Sabio observador ha seguido con paciencia el acto de desenvolverse las *Flores* del esparto, de la haba, del guisante, de la judía &c., habiendo hallado precisamente las mismas cosas y el mismo órden: resultados que parecen contrarios á los que le diéron sus observaciones sobre algunas especies de anfibios, cuyos fetus se ven antes de la fecundacion. Estas diferencias y estos hechos deben verse y reverse muchas veces antes de inferir cosa alguna de ellos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

ra desenvolverse y crecer. Claro está que estas dos teorías de la generacion de los vegetales tienen muchísima analogía con las dos teorías de la generacion de los animales; y no faltan Naturalistas que pretenden que los embriones se engendran en el ovario por la combinacion de los principios fecundantes de la parte macho y de la parte hembra.

Decemet, Regente de la Facultad de Paris, presentó á este Cuerpo el 14 de Agosto de 1778 los dibuxos de una obra que habia compuesto sobre la anatomía de las *Flores* de diferentes especies de *Apocinos*, *Asclepiadles* y *Peripoclas* que tienen los órganos de la generacion análogos á los de los quadrúpedos. Estos órganos consisten, añade, en una glándula, dos cordones de vasos espermáticos, y dos testículos; con cuyo descubrimiento prueba *Decemet* una nueva analogía entre los animales y los vegetales, manifestando que el acto de la generacion se executa en estas plantas de un modo enteramente diferente del que conocian los Botánicos, y casi semejante al de los quadrúpedos.

De todo lo dicho hasta aquí se sigue: 1º que los medios de que se vale la Naturaleza para operar la fecundacion en las plantas, varian como sus costumbres y la estructura de sus partes. 2º Que de las semillas recogidas de un mismo pie nacen dos plantas unisexûales, una macho y otra hembra. 3º Que las *Flores* machos florecen al mismo tiempo que las hembras, ó antes, y que los estambres de las hermafroditas fértiles ó bien acondicionadas, se abren quando sus pistilos se hallan en estado de recibir su polvo. Por lo comun las *Flores* solo se abren en el buen tiempo; y quando en este estado amenaza alguna lluvia antes que se haya concluido la fecundacion, se cierran para guardar sus estambres y sus estigmas, y aun para libertarlos de la humedad de la noche; solo dexan de cerrarse de noche aquellas cuyos estambres estan cubiertos: finalmente, todas se cierran desde el instante en que

que el pistilo ha recibido el polvo de los estambres. 4º Que los estambres de las *Flores* hermafroditas se doblan sobre el estigma del pistilo. En las plantas bisexûales ó andróginas, las *Flores* machos comunmente estan colocadas encima de las hembras, como en el maíz, la higuera &c.; y tambien las hay que tienen los machos baxo de las hembras, como el ricino, el pino &c., y entonces el viento sirve de vehículo para llevar su polvo á las hembras que se hallan encima. 5º Que en general los estambres y los estigmas observan respectivamente el grado de altura y de situacion que se requiere para fecundarse al tiempo de la floracion &c. En el *lilium superbum* de *Linéo*, las anteras se acercan sensiblemente al estigma una despues de otra, y se apartan despues de haber derramado sus polvos fecundantes: los estambres se arriman al estilo en ciertas plantas, unos despues de otros; en algunas dos á dos, y aun tres á tres; en la nicociana suelen ir todos juntos, extendiéndose esta ley, que inclina á casi todos los machos de los animales á buscar á las hembras, extendiéndose, vuelvo á decir, á los sexôs de las plantas; bien que no faltan exemplos en que se ve que los pistilos envian á su estilo delante de los estambres, como sucede en la pasionaria. 6º En las *Flores* que se doblan hácia tierra, como el acanto, el pistilo es mucho mas largo que los estambres, á fin de que en esta posicion pueda el polvo de los estambres caer en él en suficiente cantidad. Finalmente, resumiendo los varios medios de reproduccion en estos cuerpos organizados, debe inferirse que hay plantas cuya fructificacion depende de la accion de los estambres, y otras en las que la fecundacion no necesita de este auxîlio; bien que estas son las menos, pues siendo fecundas por sí mismas, se parecen por esta prerogativa á algunos animales que no necesitan de otros; tales son los pulgones, los pólipos &c. (Medítese la sabia Memoria intitulada: *Ideas sobre la fecundacion de las plantas* por Bonnet, y las *Disertaciones de*

Física vegetal y animal por Spallanzani.)

Reflexiones sobre las flores y su utilidad.

Conviene observar que las *Flores* padecen alteraciones casi en cada generacion, ya por el cultivo, ya por el terreno, clima, sequedad, humedad, sombra, y el sol; cuyas alteraciones son mas ó menos prontas segun el número, fuerza y duracion de las causas que contribuyan á ellas, y la naturaleza, disposicion y costumbres, para decirlo así, de cada planta.

La *Floracion*, *Floratio*, y la desfloracion, *Defloratio*, pueden considerarse de dos modos diferentes; á saber: 1º con respecto al tiempo ó estacion del año en que se verifican; lo que se llama simplemente *Floracion anual*: 2º con respecto á la hora del dia en que se abren, lo que se llama *Floracion diaria*. Debe observarse, que en general las plantas de los climas mas frios, y las de los montes, florecen en la primavera de Europa: las de nuestros climas templados florecen en nuestro verano: las del Canadá, Virginia, Misissipí, principalmente las vivaces y las anuales no cultivadas, solo florecen en otoño; y las del Cabo de Buena Esperanza florecen en nuestro invierno, que es su verano. Teniendo presentes todas estas circunstancias podemos mantener nuestros jardines siempre floridos y adornados de plantas vivaces, cuya floracion no depende de nosotros, como la de las plantas anuales, que podemos anticipar ó atrasar sembrándolas antes ó despues. Por lo demas las *Flores* siguen en su floracion casi las mismas leyes que las hojas en su crecimiento. (*Véase* Hojas.)

Las *Flores* son una de las producciones mas agradables de la Naturaleza; la disposicion simétrica de todas sus partes; la sencillez y elegancia de las formas reunidas á sus vivos y frescos colores tan variados y brillantes; los olores que exhalan atraen y enternecen al hombre mas insensible: parece que las *Flores* solo se creáron para agradarnos y

y adornar nuestra mansion en la tierra. Un brillante jardin ostenta el luxo de la Naturaleza, y lisonjea muchos sentidos á un tiempo; bien que es preciso confesar que no se puede disfrutar enteramente de la delicia de las *Flores*, quando se las considera en límites tan reducidos. ¿Hubiera el hombre sujetado tantas especies á su imperio, si no hubiese observado en sus paseos, que ellas adornan á los valles y á los montes, que esmaltan á los prados, y que se hallan derramadas con cierta profusion en los bosques, en los desiertos, sobre las copas de los árboles y la misma hierba que arrastra? Tal es la delicia que causan, que la mayor parte de las artes agradables nunca lo son mas que quando se valen de ellas: la Escultura las imita en sus mas sencillos adornos: la Arquitectura suele hermosear con hojas y festones las desnudas columnas y fachadas de sus edificios: hojas y *Flores* componen los mas suntuosos bordados; sembradas en las telas mas magníficas son tanto mas bellas estas quanto se acercan mas á la viveza de las *Flores* naturales: *Salomon*, en su mayor magnificencia, dice el sagrado texto, jamas se vistió con tanto arte y magestad como el lírio: quando quiere la Sabiduría divina darnos una idea de su brillantez y hermosura, siempre recurre al emblema de las *Flores*. La Historia refiere que el uso de las rosas, y tambien de las *Flores* de mirto, que en los primeros tiempos parecian destinadas únicamente á las ceremonias sagradas, pasó despues á las acciones ordinarias de la vida; pues se comenzó á emplearlas en los funerales, y juegos que les seguian: las fiestas Saturnales se creian incompletas, quando no se prodigaban las rosas. Luego no siempre fuéron incompatibles las *Flores* con el luto; si bien en el dia se las destierra de todos los lugares en que reynan el dolor y el llanto, porque se las mira como símbolo de la alegria y adorno inseparable de los convites, en especial al fin de las comidas quando acompañadas de sus frutos dan á la fiesta mayor magnificencia y solemnidad.

De *Flores* se hacen masas que enriquecen nuestros pos-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

Física vegetal y animal por Spallanzani.)

Reflexiones sobre las flores y su utilidad.

Conviene observar que las *Flores* padecen alteraciones casi en cada generacion, ya por el cultivo, ya por el terreno, clima, sequedad, humedad, sombra, y el sol; cuyas alteraciones son mas ó menos prontas segun el número, fuerza y duracion de las causas que contribuyan á ellas, y la naturaleza, disposicion y costumbres, para decirlo así, de cada planta.

La *Floracion*, *Floratio*, y la desfloracion, *Defloratio*, pueden considerarse de dos modos diferentes; á saber: 1º con respecto al tiempo ó estacion del año en que se verifican; lo que se llama simplemente *Floracion anual*: 2º con respecto á la hora del dia en que se abren, lo que se llama *Floracion diaria*. Debe observarse, que en general las plantas de los climas mas frios, y las de los montes, florecen en la primavera de Europa: las de nuestros climas templados florecen en nuestro verano: las del Canadá, Virginia, Misissipí, principalmente las vivaces y las anuales no cultivadas, solo florecen en otoño; y las del Cabo de Buena Esperanza florecen en nuestro invierno, que es su verano. Teniendo presentes todas estas circunstancias podemos mantener nuestros jardines siempre floridos y adornados de plantas vivaces, cuya floracion no depende de nosotros, como la de las plantas anuales, que podemos anticipar ó atrasar sembrándolas antes ó despues. Por lo demas las *Flores* siguen en su floracion casi las mismas leyes que las hojas en su crecimiento. (*Véase* Hojas.)

Las *Flores* son una de las producciones mas agradables de la Naturaleza; la disposicion simétrica de todas sus partes; la sencillez y elegancia de las formas reunidas á sus vivos y frescos colores tan variados y brillantes; los olores que exhalan atraen y enternecen al hombre mas insensible: parece que las *Flores* solo se creáron para agradarnos y

y adornar nuestra mansion en la tierra. Un brillante jardin ostenta el luxo de la Naturaleza, y lisonjea muchos sentidos á un tiempo; bien que es preciso confesar que no se puede disfrutar enteramente de la delicia de las *Flores*, quando se las considera en límites tan reducidos. ¿Hubiera el hombre sujetado tantas especies á su imperio, si no hubiese observado en sus paseos, que ellas adornan á los valles y á los montes, que esmaltan á los prados, y que se hallan derramadas con cierta profusion en los bosques, en los desiertos, sobre las copas de los árboles y la misma hierba que arrastra? Tal es la delicia que causan, que la mayor parte de las artes agradables nunca lo son mas que quando se valen de ellas: la Escultura las imita en sus mas sencillos adornos: la Arquitectura suele hermosear con hojas y festones las desnudas columnas y fachadas de sus edificios: hojas y *Flores* componen los mas suntuosos bordados; sembradas en las telas mas magníficas son tanto mas bellas estas quanto se acercan mas á la viveza de las *Flores* naturales: *Salomon*, en su mayor magnificencia, dice el sagrado texto, jamas se vistió con tanto arte y magestad como el lírio: quando quiere la Sabiduría divina darnos una idea de su brillantez y hermosura, siempre recurre al emblema de las *Flores*. La Historia refiere que el uso de las rosas, y tambien de las *Flores* de mirto, que en los primeros tiempos parecian destinadas únicamente á las ceremonias sagradas, pasó despues á las acciones ordinarias de la vida; pues se comenzó á emplearlas en los funerales, y juegos que les seguian: las fiestas Saturnales se creian incompletas, quando no se prodigaban las rosas. Luego no siempre fuéron incompatibles las *Flores* con el luto; si bien en el dia se las destierra de todos los lugares en que reynan el dolor y el llanto, porque se las mira como símbolo de la alegria y adorno inseparable de los convites, en especial al fin de las comidas quando acompañadas de sus frutos dan á la fiesta mayor magnificencia y solemnidad.

De *Flores* se hacen masas que enriquecen nuestros pos-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

tres; polvos que embalsaman nuestras habitaciones; y remedios que nos alivian de una infinidad de males. Las violetas, los junquillos, las *Flores* de albérchigo, las rosas, los jazmines, los claveles, y sobre todo, la *Flor* del naranjo, nos suministran almíbares, conservas, dulces, espíritus, aguas destiladas; nos proporcionan los mas exquisitos olores, y otras muchas qualidades de las *Flores*, mucho tiempo despues que se acabáron. ¡Quan prodigioso es el número de las demas *Flores* que pueden servir para perfumes, olores, y aun para los afeytes, en una palabra, para varias preparaciones del tocador!

Debemos prevenir que seria muy peligroso encerrarse en un quarto en que hubiese muchas plantas aromáticas y *Flores* para recrear la vista y lisonjear el olfato, porque sus emanaciones alteran de tal manera el ayre de un aposento reducido y muy cerrado, que llega á ser mortífero. Sabido es que las rosas, las *Flores* de sauco, y todas las plantas de olor despues de estar dos horas baxo de una campana de vidrio que se sumerge en el agua que puede contener el fondo de un plato, vuelven mefitico al ayre que contenia; en términos que una vela encendida y sumergida en la masa de este ayre se apagará muchas veces; y que los animales que permaneciesen demasiado dentro de su esfera de actividad, perecerian en ella sofocados, como en el ayre fixo, y en algunas aguas fluidas aeriformes. La experiencia ha demostrado tambien, que los membrillos y manzanas producen igual efecto baxo de la campana; luego el ayre de una frutería que estuviese cerrada herméticamente, seria mofético; pero no sucede lo mismo con las plantas que vegetan expuestas en tierra á la corriente de un ayre libre, esto es, atmosférico: las que se ponen al sol mejoran mucho el ayre.

Cada *Flor* recibió de la Naturaleza la prerogativa de renovar y perpetuar de año en año á la planta que le dió el ser, por medio de la simiente que le sucede: la *Flor* trae en su seno un gérmen reproductivo, que proporciona la

la inmortalidad á su especie; y suele darnos un fruto delicioso, una semilla nutritiva, una harina cuyo gusto, aunque sencillo, siempre llama, y que en la necesidad de seguir siempre se preferirá á los alimentos mas sabrosos, mas agradables y exquisitos: con mucha razon dixo, pues, Plinio, *In floribus natura est maxima.*

Flor de Asia. Algunos viageros han dado este nombre á una sal que se halla á la superficie de la tierra en varios parages de Asia: llámase tambien *tierra xabonosa de Esmirna.* Es el natron.

Flor de Bismuto y de Cobalto. (*Véanse* estas palabras.)

Flor de Cobre. Varios Mineralogistas llaman de este modo á los granitos roxos de cobre vírgen, á los que dan tambien el nombre de *vidrio de cobre.*

Flor de Hierro. Los Naturalistas dan este nombre á una substancia pétrea que miran como una mina de hierro blanco; pero no es mas que una concrecion pétrea accidental, una especie de estaláctica espatosa que se forma en las cavernas de las minas ó en las hendeduras de los peñascos. Quando estas concreciones contienen efectivamente hierro, lo qual sucede muy rara vez, expuestas al fuego se vuelven negras. En Hungría y en los Pirinéos se hallan muchas de estas bellas estaláctitas, llamadas *flos ferri*: las de Estiria son blancas como la nieve; pero brillan menos que las de los Pirinéos, cuyo texido exterior es escabroso, y parece que no es mas que un conjunto de agujas espatosas. Quando se despegan estas cristalizaciones en los subterráneos, se requiere gran precaucion á fin de obtenerlas bien conservadas: es preciso que alguno las reciba quando se introducen cuñas de hierro á golpes de martillo en la base de la congelacion. (*Véanse las Mem. de la Acad. de las Ciencias, año de 1754, pág. 160.*)

Flor de la sal marina. Así se llama una espuma salada que se pega á las cañas y otras plantas en las orillas del mar, endureciéndose en ellas: créese propia para destruir el

el salpullido y otras enfermedades del cutis. (Bomare, *Diccion. de Hist. Nat.*)*

Flor de Azufre nativo. (*Véase* Azufre.)

Flor de Lis. Nombre que se da en la Astronomía á una de las Constelaciones de la parte septentrional del Cielo, colocada al lado del Triángulo boreal, entre la Cabeza de Medusa y Aries: es una de las 11 Constelaciones, añadidas por *Agustin Royer* á las antiguas, baxo de las quales arregló las estrellas que habian quedado informes. (*Véase la Astronomía de la Lande pág. 188.*)

FLOREAL. Octavo mes del año de la República Francesa. Este mes, que tiene 30 dias como los otros 11, comienza el 20 de Abril, y acaba el 19 de Mayo. Los Franceses le han dado el nombre de *Floreal* porque en este mes florece la mayor parte de los vegetales.

Flores de Antimonio. (*Véase* Antimonio.)

Flores de Arsenico. Las *Flores de Arsénico* son el mismo Arsénico blanco, que, como materia volátil, inalterable por la sublimacion, se eleva en substancia, y sin haber mudado de naturaleza. Los Químicos Modernos las llaman óxîdo de Arsénico blanco sublimado. (*Véase* Oxido.)

Las *Flores de Arsénico* se hacen como todas, subliman-do este mineral.

Flores de Zinc. Las *Flores de Zinc* son la tierra metálica de este semi-metal, cargada de una parte de oxîgeno, y sacada en forma de copos ligeros durante la deflagracion del Zinc. (*Véase* Zinc.) Los Químicos Modernos le dan el nombre de óxîdo de Zinc sublimado.

FLUATES. Sales formadas por el ácido fluórico combinado con diferentes bases. (*Véase* Acido fluorico.)

FLUIDEZ. Propiedad por la que las partes de un cuerpo son movibles entre sí, y se mueven independientemente unas de otras.

La causa de la *Fluidez* de los cuerpos es la misma que la de la liquidez (*Véase* Liquidez.), y no produce en todos

dos igual efecto, porque no halla en todos la misma movilidad.

[Los Cartesianos, y posteriormente *Hook* y *Boyle &c.* suponen un movimiento intestino, irregular y continuo de las partículas; y que este constituye principalmente la *Fluidez*.

Boerhaave pretende que el fuego es el principio del primer movimiento, y la causa de la *Fluidez* de los demas cuerpos, del ayre, por exemplo, del agua &c.; y que toda la atmósfera se convertiria en un cuerpo sólido privándola del fuego. (*Véase* Fuego.)

Musschembroeck opone al movimiento intestino de los fluidos el raciocinio siguiente: supónganse, dice, las partes de un fluido muy puro, reunido en un lugar en que todo esté en reposo; preséntese al microscopio durante la noche, quando todo está quieto y en un lugar muy tranquilo, una gotita de leche ó de sangre, que es un líquido; exâmínese si sus partes estan en movimiento ó reposo, cuidando de no menear cosa alguna con la mano ó con el cuerpo: en este caso se ven las partes gruesas en reposo. Luego, ¿cómo, pregunta *Musschembroeck*, cómo puede establecerse que la naturaleza de los líquidos exîge que necesariamente esten en movimiento? Pero sin embargo de que sea verisímil la opinion de *Musschembroek*, esta prueba no parece muy concluyente porque el movimiento interno de los corpúsculos, si es real, es de tal naturaleza que no se puede sujetar á ninguna observacion. El experimento que mas convence es el de los corpúsculos suspendidos en el agua, que quedan en el lugar en que se hallan quando no se agita el vaso. ¿Podrian no moverse estos corpúsculos si lo executasen las partículas del fluido? El mismo Autor opone al movimiento intestino de los fluidos, la atraccion de sus partes, que verificándose en sentidos contrarios, ha de mantener á las partículas en reposo.

Obsérvase en todos los fluidos, que la presion que exercen contra las paredes interiores de los vasos siempre se

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

el salpullido y otras enfermedades del cutis. (Bomare, *Diccion. de Hist. Nat.*)*

Flor de Azufre nativo. (*Véase* Azufre.)

Flor de Lis. Nombre que se da en la Astronomía á una de las Constelaciones de la parte septentrional del Cielo, colocada al lado del Triángulo boreal, entre la Cabeza de Medusa y Aries: es una de las 11 Constelaciones, añadidas por *Agustin Royer* á las antiguas, baxo de las quales arregló las estrellas que habian quedado informes. (*Véase la Astronomía de la Lande pág. 188.*)

FLOREAL. Octavo mes del año de la República Francesa. Este mes, que tiene 30 dias como los otros 11, comienza el 20 de Abril, y acaba el 19 de Mayo. Los Franceses le han dado el nombre de *Floreal* porque en este mes florece la mayor parte de los vegetales.

Flores de Antimonio. (*Véase* Antimonio.)

Flores de Arsenico. Las *Flores de Arsénico* son el mismo Arsénico blanco, que, como materia volátil, inalterable por la sublimacion, se eleva en substancia, y sin haber mudado de naturaleza. Los Químicos Modernos las llaman óxîdo de Arsénico blanco sublimado. (*Véase* Oxido.)

Las *Flores de Arsénico* se hacen como todas, subliman-do este mineral.

Flores de Zinc. Las *Flores de Zinc* son la tierra metálica de este semi-metal, cargada de una parte de oxîgeno, y sacada en forma de copos ligeros durante la deflagracion del Zinc. (*Véase* Zinc.) Los Químicos Modernos le dan el nombre de óxîdo de Zinc sublimado.

FLUATES. Sales formadas por el ácido fluórico combinado con diferentes bases. (*Véase* Acido fluorico.)

FLUIDEZ. Propiedad por la que las partes de un cuerpo son movibles entre sí, y se mueven independientemente unas de otras.

La causa de la *Fluidez* de los cuerpos es la misma que la de la liquidez (*Véase* Liquidez.), y no produce en todos

dos igual efecto, porque no halla en todos la misma movilidad.

[Los Cartesianos, y posteriormente *Hook* y *Boyle &c.* suponen un movimiento intestino, irregular y continuo de las partículas; y que este constituye principalmente la *Fluidez*.

Boerhaave pretende que el fuego es el principio del primer movimiento, y la causa de la *Fluidez* de los demas cuerpos, del ayre, por exemplo, del agua &c.; y que toda la atmósfera se convertiria en un cuerpo sólido privándola del fuego. (*Véase* Fuego.)

Musschembroeck opone al movimiento intestino de los fluidos el raciocinio siguiente: supónganse, dice, las partes de un fluido muy puro, reunido en un lugar en que todo esté en reposo; preséntese al microscopio durante la noche, quando todo está quieto y en un lugar muy tranquilo, una gotita de leche ó de sangre, que es un líquido; exâmínese si sus partes estan en movimiento ó reposo, cuidando de no menear cosa alguna con la mano ó con el cuerpo: en este caso se ven las partes gruesas en reposo. Luego, ¿cómo, pregunta *Musschembroeck*, cómo puede establecerse que la naturaleza de los líquidos exîge que necesariamente esten en movimiento? Pero sin embargo de que sea verisímil la opinion de *Musschembroek*, esta prueba no parece muy concluyente porque el movimiento interno de los corpúsculos, si es real, es de tal naturaleza que no se puede sujetar á ninguna observacion. El experimento que mas convence es el de los corpúsculos suspendidos en el agua, que quedan en el lugar en que se hallan quando no se agita el vaso. ¿Podrian no moverse estos corpúsculos si lo executasen las partículas del fluido? El mismo Autor opone al movimiento intestino de los fluidos, la atraccion de sus partes, que verificándose en sentidos contrarios, ha de mantener á las partículas en reposo.

Obsérvase en todos los fluidos, que la presion que exercen contra las paredes interiores de los vasos siempre se

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

hace en la direccion de las perpendiculares á los lados de estos vasos; y algunos Autores han creido con ligereza que esta propiedad resulta necesariamente de la figura esférica de las partículas que componen el fluido.

Es verosímil que las partes de los fluidos tienen la figura esférica, lo qual se infiere, 1º de que los cuerpos de esta figura corren y se deslizan unos sobre otros con gran facilidad, como lo observamos en las partes de los liquidos: 2º de que todas las partes de los fluidos gruesos que pueden verse al auxilio del microscopio, tienen una figura esférica, segun puede observarse en la leche, sangre, serosidad, en los aceytes y mercurio.

Habiendo *Derham* exâminado en un quarto obscuro qué forma tenian los vapores, halló por medio del microscopio que no eran otra cosa que globulitos esféricos que hubieran podido formar pequeñas gotas: luego verificándose que todos los líquidos gruesos se forman de globulos, ¿por qué no se ha de inferir por la analogia, que las partes de los líquidos mas sutiles tienen la misma figura? *Musschembroeck*, *Ensayo de Física*, §. *687 y sig.*

La principal causa de la *Fluidez* de los cuerpos es la accion de la materia del calor; por esta accion se dividen las partes de los cuerpos, se separan unas de otras, pierden su adherencia, y al fin reciben aquella movilidad respectiva en que consiste su *Fluidez*. Disminuyéndose su accion, ó asentándose, se reunen las partes, adhieren unas á otras, se enlazan, y al fin vuelven á tomar la consistencia que ella misma les habia hecho perder. Aun soy de parecer que puede decirse que la materia del calor es la única substancia fluida por sí misma, y que sin ella no contrapesando la tendencia general que tienen las partes de la materia unas hácia otras, se hallarian todas unidas juntamente de modo que no formarian mas que un sólido. (*Véase* Calorico.)

FLUIDO. Substancia, cuyas partes son móviles entre sí, tienen muy poca, ó casi ninguna cohesion unas con otras, y se

se mueven independientemente unas de otras: en esta definicion se comprehenden los *Fluidos* gruesos, como por exemplo, un monton de trigo ó de arenilla &c., y los *Fluidos* sutiles como el ayre y los demas *Fluidos* aeriformes: tambien puede abrazar los líquidos, pues todos ellos son *Fluidos*; pero no todos los *Fluidos* son de necesidad líquidos. Para que un *Fluido* sea líquido se requiere que sus moléculas puedan moverse independientemente unas de otras con bastante libertad, á fin de que todas las de la superficie superior se coloquen en un plano paralelo al horizonte: de esta clase son el vino ó el agua &c. No sucede lo mismo con los *Fluidos* gruesos como un monton de trigo, de arenilla &c., porque el conjunto forma un cono mas ó menos arruinado segun se acerca mas ó menos á la perfecta *Fluidez*. (*Véase* Fluidez.) Pero todos los *Fluidos* sutiles, cuya fluidez iguala á la de los líquidos, obran como estos en su equilibrio, y siguen unas mismas leyes establecidas en el Artículo Hidrostática. (*Véase* Hidrostatica.) (Véase tambien el *Tratado de Equilibrio y movimiento de los Fluidos de D' Alambert*, *Paris 1744*, *como tambien su Ensayo de una nueva teoría de la resistencia de los Fluidos*, *Paris 1752*.)

Fluidos elasticos. Nombre que se da al ayre de la atmósfera, y á todos los *Fluidos* que tienen su forma y apariencias.

En el dia se conocen un gran número de *Fluidos elásticos* que se diferencian esencialmente entre sí, y que, á pesar de esto, á primera vista se habian tomado por ayre, porque lo parecen por muchos respectos; pues, como el ayre, todos son compresibles, elásticos, transparentes, sin color (exceptuando uno solo), é invisibles. Cierto es que en ellos se habian advertido propiedades que no pertenecen al ayre; pero se atribuian á algunas substancias extrañas que se suponian mezcladas con ellos, por cuya razon los llamáron *ayre corrompido*, *ayre viciado*, que en la Nomenclatura moderna se conocen con el nombre de *Gas ázoe*.

(*Véase* Gas azoe.). Muchos experimentos decisivos han asegurado que estas substancias se diferencian esencialmente del ayre, y entre sí, por sus principios constitutivos.

Entre los *Fluidos elásticos*, unos son *permanentes*, y otros *no permanentes*. Para entender bien lo que significan estas palabras es preciso saber que la materia del calor (que tambien puede llamarse *materia del fuego*, y que es el *calórico* de los modernos) (*Véase* Calorico.), es un *Fluido* particular esparcido en todos los cuerpos de la Naturaleza, y que exîste en ellos baxo de dos estados diferentes, á saber, en el de libertad, y en el de combinacion. La materia del calor, en el estado de libertad, es aquella que se halla alojada entre las particulas de los cuerpos, que no puede contenerse en un vaso cerrado, y á la qual nada puede detener porque penetra con facilidad todas las substancias desde una superficie á otra: ella sola es capaz de excitar un calor sensible á nuestros órganos. Esta misma materia, en el estado de combinacion, constituye uno de los principios de los cuerpos; y en este estado no excita calor alguno sensible, de suerte que un cuerpo que la contuviese en gran cantidad, no seria, para nosotros, mas caliente que el que no contuviese ninguna.

Los *Fluidos elásticos permanentes* son aquellos en los quales se halla la materia del calor en el estado de combinacion; y conservan su estado de *Fluidos elásticos* en qualquiera temperamento y grado de presion que se encuentren; por cuyo motivo se llaman permanentes. Tales son el *Ayre* y los *Gases*. (*Véase* Ayre *y* Gas.)

Los *Fuidos elásticos no permanentes* son aquellos en los quales una gran cantidad de la materia del calor se halla en el estado de libertad. Estos últimos solo pueden conservar su estado de *Fluidos elasticos* en quanto son poco comprimidos, ó se encuentran á un temperamento elevado, y mas ó menos subido segun su naturaleza y densidad, por cuyo motivo se han llamado *no permanentes*; tales son todos los *vapores*. (*Véase* Vapores.) Por exemplo, el éter se

se vuelve *Fluido elástico* á una elevacion de 2728 metros (1400 toesas) sobre el nivel del mar, por la gran disminucion de la presion que experimentaba abaxo; pero expuesto á toda la presion de la atmósfera, para llegar á ser *Fluido elástico* necesita de 38 á 39 grados de calor: el alcohol, en igual caso, exîge de 67 á 68, y el agua pide 80; bien que esta se volveria *Fluido elástico* en qualquier temperamento, suprimiendo de su superficie la presion de la atmósfera: he aquí por qué se vaporiza tan fácilmente en el vacío.

Los *Fluidos elásticos permanentes* son compresibles, elásticos, transparentes, sin color (excepto el gas muriático oxîgenado que es de un color verdoso), invisibles é incondensables en licor por el frio.

Los unos exîsten en la Naturaleza, sin el auxîlio del arte, aunque tambien pueden proporcionarse por este medio; los otros son puro efecto del arte.

Los unos son solubles en el agua, y los otros enteramente insolubles en ella; de suerte que para proporcionarlos es preciso hacer uso de varios medios, segun la naturaleza del *Fluido* que se desea conseguir, y particularmente del aparato Neumato-químico que se ha descrito en el Artículo Gas. (*Véase.*)

Los *Fluidos elásticos permanentes* se dividen en dos clases. La primera comprehende aquellos que se llaman *vivificantes*, esto es, que sirven y son esenciales para la respiracion, vida de los hombres y de los animales, y para la combustion de los cuerpos: tales son el *ayre atmosférico*, y el *ayre puro ó vital*, conocido tambien con el nombre de *gas oxîgeno*. (*Véase* Ayre atmosferico; ayre puro, y gas oxigeno.) La segunda clase abraza aquellos *Fluidos* que son *sofocantes*, es decir, que ni pueden servir para la vida de los animales, ni para la combustion de los cuerpos; tales son todos los demas gases. (*Véase* la palabra Gas y todas sus especies.)

Esta segunda clase se divide en tres órdenes. La primera comprehende aquellos *Fluidos* que no son salinos,

esto es que ni son ácidos ni alkalinos: la segunda abraza á los que son salinos, esto es, que ó son ácidos ó alkalinos; y la tercera á los que son inflamables, y que se llaman *hydrógenos*, porque su base es una de las partes constitutivas del agua.

Para comprehender esto de una sola mirada, he aquí una tabla metódica de estos *Fluidos*.

TABLA METODICA DE LOS FLUIDOS ELASTICOS.

Fluidos elásticos vivificantes. CLASE I.
- Ayre atmosférico.
- Ayre puro ó vital, llamado *gas oxigeno*.

Sofocantes. CLASE II.

No-salinos. ORDEN I.
- Gas ázoe.
- Gas nitroso.
- Gas muriático oxîgenado.

Salinos. ORDEN II.
- Gas ácido carbónico.
- Gas ácido muriático.
- Gas ácido sulfuroso
- Gas ácido fluórico.
- Gas ammoniacal.

Inflamables ó hydrógenos. ORDEN III.
- Gas hydrógeno puro.
- Gas hydrógeno sulfurado.
- Gas hydrógeno fosforado.
- Gas hydrógeno carbonado.
- Gas hydrógeno carbónico.
- Gas hydrógeno de las lagunas.

FLUIDO. (*Cuerpo*) (*Véase* CUERPO FLUIDO.)

FLUIDO ELECTRICO. Es lo mismo que la materia eléctrica. (*Véase* MATERIA ELECTRICA.)

FLUI-

FLUIDO MAGNETICO. (*Véase* MATERIA MAGNETICA.)

FLUXO Y REFLUXO. Movimiento diario, regular y periódico, con que suben y baxan alternativamente las aguas del mar.

En los mares grandes y profundos se observa que el océano sube y baxa con alternacion dos veces al dia. Las aguas en el espacio de unas seis horas suben y se extienden sobre las orillas, á lo que se da el nombre de *Fluxo*: quedan muy corto tiempo, esto es, algunos minutos en reposo; despues baxan en el espacio de otras seis horas, lo qual forma el *Refluxo*; y al fin de ellas y despues de un corto tiempo de reposo vuelven á subir &c., como se ha dicho.

Mientras se verifica el *Fluxo*, las aguas de los rios se hinchan y vuelven á subir cerca de su embocadura, lo qual procede con evidencia de que son repelidas por las del mar; y durante el *Refluxo*, las aguas de estos mismos rios siguen otra vez su curso.

El *Fluxo* y *Refluxo* se expresa con la simple voz de *marea*, que emplearémos en este Artículo quando nos parezca conveniente. (*Véase* MAREA.)

El momento en que acaba el *Fluxo* quando las aguas son estacionarias, se llama *marea alta*, y *marea baxa* el fin del *Refluxo*.

En todos los parages en que el movimento de las aguas no se atrasa por islas, cabos, estrechos, ú otros obstáculos semejantes, se observan tres periodos en la marea, á saber, el *periodo diario*, el *menstrual*, y el *anuo*.

El periodo diario es de 24 horas y 49 minutos, en las que el *Fluxo* se verifica dos veces, y el *Refluxo* otras tantas; cuyo intervalo de 24 horas y 49 minutos es el tiempo que emplea la luna en hacer su revolucion diaria al rededor de la tierra, ó para hablar con mas exâctitud, es el tiempo que pasa entre su tránsito por el meridiano, y su vuelta al mismo meridiano.

El periodo menstrual consiste en que las mareas son mayores en los novilunios y plenilunios, que en los quar-

tos;

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

esto es que ni son ácidos ni alkalinos: la segunda abraza á los que son salinos, esto es, que ó son ácidos ó alkalinos; y la tercera á los que son inflamables, y que se llaman *hydrógenos*, porque su base es una de las partes constitutivas del agua.

Para comprehender esto de una sola mirada, he aquí una tabla metódica de estos *Fluidos*.

TABLA METODICA DE LOS FLUIDOS ELASTICOS.

Fluidos elásticos vivificantes. CLASE I.
- Ayre atmosférico.
- Ayre puro ó vital, llamado *gas oxigeno*.

Sofocantes. CLASE II.

No-salinos. ORDEN I.
- Gas ázoe.
- Gas nitroso.
- Gas muriático oxîgenado.

Salinos. ORDEN II.
- Gas ácido carbónico.
- Gas ácido muriático.
- Gas ácido sulfuroso
- Gas ácido fluórico.
- Gas ammoniacal.

Inflamables ó hydrógenos. ORDEN III.
- Gas hydrógeno puro.
- Gas hydrógeno sulfurado.
- Gas hydrógeno fosforado.
- Gas hydrógeno carbonado.
- Gas hydrógeno carbónico.
- Gas hydrógeno de las lagunas.

FLUIDO. (*Cuerpo*) (*Véase* CUERPO FLUIDO.)

FLUIDO ELECTRICO. Es lo mismo que la materia eléctrica. (*Véase* MATERIA ELECTRICA.)

FLUI-

FLUIDO MAGNETICO. (*Véase* MATERIA MAGNETICA.)

FLUXO Y REFLUXO. Movimiento diario, regular y periódico, con que suben y baxan alternativamente las aguas del mar.

En los mares grandes y profundos se observa que el océano sube y baxa con alternacion dos veces al dia. Las aguas en el espacio de unas seis horas suben y se extienden sobre las orillas, á lo que se da el nombre de *Fluxo*: quedan muy corto tiempo, esto es, algunos minutos en reposo; despues baxan en el espacio de otras seis horas, lo qual forma el *Refluxo*; y al fin de ellas y despues de un corto tiempo de reposo vuelven á subir &c., como se ha dicho.

Mientras se verifica el *Fluxo*, las aguas de los rios se hinchan y vuelven á subir cerca de su embocadura, lo qual procede con evidencia de que son repelidas por las del mar; y durante el *Refluxo*, las aguas de estos mismos rios siguen otra vez su curso.

El *Fluxo* y *Refluxo* se expresa con la simple voz de *marea*, que emplearémos en este Artículo quando nos parezca conveniente. (*Véase* MAREA.)

El momento en que acaba el *Fluxo* quando las aguas son estacionarias, se llama *marea alta*, y *marea baxa* el fin del *Refluxo*.

En todos los parages en que el movimento de las aguas no se atrasa por islas, cabos, estrechos, ú otros obstáculos semejantes, se observan tres periodos en la marea, á saber, el *periodo diario*, el *menstrual*, y el *anuo*.

El periodo diario es de 24 horas y 49 minutos, en las que el *Fluxo* se verifica dos veces, y el *Refluxo* otras tantas; cuyo intervalo de 24 horas y 49 minutos es el tiempo que emplea la luna en hacer su revolucion diaria al rededor de la tierra, ó para hablar con mas exâctitud, es el tiempo que pasa entre su tránsito por el meridiano, y su vuelta al mismo meridiano.

El periodo menstrual consiste en que las mareas son mayores en los novilunios y plenilunios, que en los quar-

tos;

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

tos; ó para hablar con mas exâctitud, las mareas son mayores en cada lunacion, quando la luna se halla unos 18 grados mas allá de los plenilunios y novilunios; y son menores quando se encuentra á cerca de 18 grados mas allá del primero y último quarto: los novilunios y plenilunios se llaman *sizigias*; y los quartos *quadraturas*. Estas expresiones algunas veces podrán sernos cómodas, y usarémos de ellas. (*Véase* SIZIGIAS Y QUADRATURA.)

El periodo annuo consiste, en que las mareas, en los equinoxîos, son las mayores hácia los novilunios y plenilunios; y las de los quartos son menores que en las demas lunaciones. En los solsticios, al contrario, las mareas de los novilunios y plenilunios no son tan grandes como en las demas lunaciones, al paso que las mareas de los quartos son mayores que en las demas lunaciones.

Claro está por esta primera idea, que el *Fluxo* y *Refluxo* tienen una conexîon notable y principal con los movimientos de la luna, y que tambien lo tienen, hasta cierto punto, con el movimiento del sol, ó mas bien con el de la tierra al rededor del sol. *Véase* COPERNICO. (*Sistema de*) De donde puede inferirse, en general, que la luna y el sol, y principalmente el primero de estos dos astros son la causa del *Fluxo* y *Refluxo*, aunque todavía no se sepa de qué modo obra esta causa; sobre lo qual nada quedará que desear, quando especifiquemos el modo con que obran estos dos astros en las aguas; pero sigamos los fenómenos del *Fluxo* y del *Refluxo*.

En el periodo diario se observa tambien: 1º que la alta mar se verifica en las radas orientales antes que en las occidentales:

2º Que entre los dos trópicos parece que el mar va del este al oeste:

3º Que en la zona torrida, á no sobrevenir algun obstáculo particular, la alta marea se verifica al mismo tiempo en los lugares que se hallan baxo del mismo meridiano: al paso que en las zonas templadas se verifica antes á una la-

latitud menor que á otra mayor; no siendo el *Fluxo* sensible mas allá del grado 65 de latitud.

En el periodo menstrual se observa, 1º que las mareas van creciendo desde las quadraturas á las *sizygias*; y menguando desde estas á aquellas:

2º Que, quando la luna está en las *sizygias* ó en las quadraturas, se verifica la alta mar tres horas despues que la luna ha pasado por el meridiano: si la luna va desde las *sizygias* á las quadraturas, el tiempo de la alta mar se verifica antes de estas tres horas; y lo contrario sucede si la luna va desde las quadraturas á las sizygias:

3º Que ya se halle la luna en el hemisferio austral, ya en el boreal, no por esto llega el tiempo de la alta mar mas tarde á las playas septentrionales.

Finalmente, en el periodo annuo se observa primero que las mareas del solsticio de invierno son mayores que las del solsticio de verano:

2º Que las mareas son tanto mayores, quanto la luna está mas cerca de la tierra; y que son las menores, iguales todas las cosas, quando la luna está en perigéo, esto es, á su mayor distancia de la tierra: tambien son tanto mayores quanto la luna se halla mas inmediata al equador; y en general las mayores mareas suceden estando la luna, á un tiempo en el equador, en perigéo y en las sizygias:

3º Que en los paises septentrionales las mareas de los novilunios y plenilunios son, en verano, mayores por la tarde, que por la mañana, y en invierno, al contrario.

Estos son los fenómenos principales: pasemos ahora á su explicacion.

Los Antiguos ya habian inferido de los fenómenos del *Fluxo* y *Refluxo* que se debian á la accion del sol y de la luna: *Causa*, dice *Plinio*, *In sole lunaque*, *lib. 2. c. 97.* *Galileo* juzgó ademas; que el *Fluxo* y *Refluxo* eran una prueba del doble movimiento de la tierra con respecto al sol: pero la persecucion que este hombre grande experimento por su opinion sobre el movimiento de la tierra, no le

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

le animó á profundizar, segun este principio, las causas del *Fluxo* y *Refluxo*; por lo que puede decirse, que nadie, hasta *Descartes*, emprendió dar una explicacion circunstanciada de este fenómeno, para lo qual partió este Filósofo de su ingeniosa teoría de los torbellinos. (*Véase* Cartesianismo y Torbellino.) Segun *Descartes*, quando la luna pasa al meridiano, el fluido que se halla entre la tierra y la luna, ó mas bien entre la tierra y el torbellino particular de la luna, fluido que tambien se mueve en torbellino al rededor de la tierra, se encuentra en un espacio mas reducido: luego en él debe correr con mas velocidad; luego ademas debe causar una presion sobre las aguas del mar, de donde proviene el *Fluxo* y *Refluxo*. Esta explicacion, cuyo por menor y conseqüencias suprimimos, tiene dos grandes defectos; el primero es apoyarse en la hypótesis de los torbellinos, que en el dia no puede sostenerse (*Véase* Torbellino); y el segundo, oponerse directamente á los fenómenos: porque segun *Descartes*, el fluido que pasa entre la tierra y la luna debe exercer una presion en las aguas del mar; luego esta presion debe repeler las aguas del mar baxo de la luna; luego estas aguas deberian baxar baxo de la luna quando esta pasa al meridiano; y precisamente acontece lo contrario. En las Obras de otros muchos Físicos modernos pueden verse otras dificultades contra esta explicacion: las que acabamos de proponer son las mas fuertes, y nos parecen suficientes.

El mejor método de filosofar en la Física es explicar los hechos unos por otros, y reducir las observaciones y los experimentos á ciertos fenómenos generales, cuya conseqüencia sean; pues apenas podemos ir mas adelante por sernos desconocidas las causas de los primeros hechos; y he aquí el caso en que nos hallamos respecto del *Fluxo* y *Refluxo* del mar.

Todas las observaciones astronómicas demuestran (*Véase* Leyes de Keplero.) que los cuerpos celestes tienen todos una tendencia mútua los unos hácia los otros, y á esta fuerza, cuya causa es desconocida, llamó *Newton gravitacion* ó *atraccion*. (*Véanse estas palabras y* Newtonianismo.) Las mismas observaciones enseñan ademas que los planetas se mueven, ó en el vacío, ó á lo menos en un medio, que no les opone resistencia sensible: luego la prudencia dicta hacer abstraccion de todo fluido en la explicacion del *Fluxo* y *Refluxo* del mar; y que únicamente se procure explicar este fenómeno por el principio de la gravitacion universal, que nadie puede menos de admitir, sea buena ó mala, por otra parte, la explicacion que de él se proponga dar.

Establecerémos, pues, por principio, que así como la luna gravita hácia la tierra, del mismo modo tambien la tierra y todas sus partes gravitan hácia la luna, ó, lo que viene á ser lo mismo, son atraidas por ella; que del mismo modo la tierra y todas sus partes gravitan ó son atraidas hácia el sol; no dando aquí otro sentido á la palabra *atraccion*, que la de una tendencia de las partes de la tierra hácia la luna y el sol, sea qual fuere su causa: de este principio vamos á deducir la teoría de las mareas.

Keplero ya habia conjeturado mucho antes, que la gravitacion de las partes de la tierra hácia la luna y el sol era la verdadera causa del *Fluxo* y *Refluxo*. „ Si la tierra, dice, dexase de atraer á sí sus aguas, todas las del Océano subirian hácia la luna; porque la esfera de la atraccion de la luna se extiende hácia nuestra tierra, y atrae á sus aguas." De este modo pensaba este Sabio Astrónomo en su *Introd. ad Theor. mar.*: sospecha (entonces no era otra cosa) que en el dia se halla verificada y demostrada por la teoría siguiente, deducida de los principios de *Newton*.

Teoria de las mareas

La superficie de la tierra y del mar es esférica, ó, á lo menos, siendo con corta diferencia esférica, aquí puede considerarse como tal. Esto supuesto, si se imagina que la lu-

le animó á profundizar, segun este principio, las causas del *Fluxo* y *Refluxo*; por lo que puede decirse, que nadie, hasta *Descartes*, emprendió dar una explicacion circunstanciada de este fenómeno, para lo qual partió este Filósofo de su ingeniosa teoría de los torbellinos. (*Véase* Cartesianismo y Torbellino.) Segun *Descartes*, quando la luna pasa al meridiano, el fluido que se halla entre la tierra y la luna, ó mas bien entre la tierra y el torbellino particular de la luna, fluido que tambien se mueve en torbellino al rededor de la tierra, se encuentra en un espacio mas reducido: luego en él debe correr con mas velocidad; luego ademas debe causar una presion sobre las aguas del mar, de donde proviene el *Fluxo* y *Refluxo*. Esta explicacion, cuyo por menor y conseqüencias suprimimos, tiene dos grandes defectos; el primero es apoyarse en la hypótesis de los torbellinos, que en el dia no puede sostenerse (*Véase* Torbellino); y el segundo, oponerse directamente á los fenómenos: porque segun *Descartes*, el fluido que pasa entre la tierra y la luna debe exercer una presion en las aguas del mar; luego esta presion debe repeler las aguas del mar baxo de la luna; luego estas aguas deberian baxar baxo de la luna quando esta pasa al meridiano; y precisamente acontece lo contrario. En las Obras de otros muchos Físicos modernos pueden verse otras dificultades contra esta explicacion: las que acabamos de proponer son las mas fuertes, y nos parecen suficientes.

El mejor método de filosofar en la Física es explicar los hechos unos por otros, y reducir las observaciones y los experimentos á ciertos fenómenos generales, cuya conseqüencia sean; pues apenas podemos ir mas adelante por sernos desconocidas las causas de los primeros hechos; y he aquí el caso en que nos hallamos respecto del *Fluxo* y *Refluxo* del mar.

Todas las observaciones astronómicas demuestran (*Véase* Leyes de Keplero.) que los cuerpos celestes tienen todos una tendencia mútua los unos hácia los otros, y á esta fuerza, cuya causa es desconocida, llamó *Newton gravitacion* ó *atraccion*. (*Véanse estas palabras y* Newtonianismo.) Las mismas observaciones enseñan ademas que los planetas se mueven, ó en el vacío, ó á lo menos en un medio, que no les opone resistencia sensible: luego la prudencia dicta hacer abstraccion de todo fluido en la explicacion del *Fluxo* y *Refluxo* del mar; y que únicamente se procure explicar este fenómeno por el principio de la gravitacion universal, que nadie puede menos de admitir, sea buena ó mala, por otra parte, la explicacion que de él se proponga dar.

Establecerémos, pues, por principio, que así como la luna gravita hácia la tierra, del mismo modo tambien la tierra y todas sus partes gravitan hácia la luna, ó, lo que viene á ser lo mismo, son atraidas por ella; que del mismo modo la tierra y todas sus partes gravitan ó son atraidas hácia el sol; no dando aquí otro sentido á la palabra *atraccion*, que la de una tendencia de las partes de la tierra hácia la luna y el sol, sea qual fuere su causa: de este principio vamos á deducir la teoría de las mareas.

Keplero ya habia conjeturado mucho antes, que la gravitacion de las partes de la tierra hácia la luna y el sol era la verdadera causa del *Fluxo* y *Refluxo*. „ Si la tierra, dice, dexase de atraer á sí sus aguas, todas las del Océano subirian hácia la luna; porque la esfera de la atraccion de la luna se extiende hácia nuestra tierra, y atrae á sus aguas." De este modo pensaba este Sabio Astrónomo en su *Introd. ad Theor. mar.*: sospecha (entonces no era otra cosa) que en el dia se halla verificada y demostrada por la teoría siguiente, deducida de los principios de *Newton*.

Teoria de las mareas

La superficie de la tierra y del mar es esférica, ó, á lo menos, siendo con corta diferencia esférica, aquí puede considerarse como tal. Esto supuesto, si se imagina que la lu-

luna *A* (*Lám. XLVIII. fig. 9.*) se halla sobre alguna parte de la superficie del mar, como *E*, es evidente que el agua *E*, siendo la mas inmediata á la luna, gravitará hácia ella mas que qualquiera otra parte de la tierra y del mar en todo el hemisferio *P E H*: luego el agua en *E* debe elevarse hácia la luna, y el mar debe hincharse en *E*.

Por la misma razon, siendo el agua en *G* la mas distante de la luna, debe gravitar menos hácia este planeta, que ninguna otra parte de la tierra ó del mar, en el hemisferio *P G H*; y por consiguiente el agua de este lugar debe acercarse menos á la luna que qualquiera otra parte del globo terraqueo; es decir, debe elevarse del lado opuesto, como que es mas leve; y por consiguiente debe hincharse en *G*.

De este modo la superficie del Océano necesariamente ha de tomar una figura oval, cuyo diámetro mas largo es *E G*, y el mas corto *P H*; de suerte que llegando la luna á mudar de posicion, en su movimiento diurno al rededor de la tierra, esta figura oval del agua debe mudar con ella; y he aquí lo que produce estos dos *Fluxos* y *Refluxos* que se advierten cada veinte y cinco horas.

Esta es en general, y, para decirlo así, en grande, la explicacion del *Fluxo* y *Refluxo*; pero para que se comprehenda con solo el raciocinio, y de un modo todavía mas preciso, la causa de la elevacion de las aguas en *E* y en *G*, supongamos que la luna está en reposo, y que la tierra es un globo sólido, tambien en reposo, cubierto hasta la altura que se quiera, de un fluido homogéneo, raro y sin resorte, cuya superficie sea esférica: supongamos ademas, que las partes de este fluido exercen su presion, como en efecto sucede, hácia el centro del globo, al paso que el sol y la luna las atraen.

Es indubitable, que si todas las partes del fluido y del globo al qual cubren, fueran atraidas por una fuerza igual, y segun direcciones paralelas, la accion de estos dos astros no produciria otro efecto que el de mover ó desalo-

alojar toda la masa del globo y del fluido, sin causar por otra parte ningun trastorno en la situacion respectiva de sus partes.

Mas, segun las leyes de la atraccion, las partes del hemisferio superior, esto es, del que está mas inmediato al astro, son atraidas con mas fuerza que el centro del globo; y al contrario, las partes del hemisferio inferior son atraidas con menos fuerza, de donde se sigue, que movido el centro del globo por la accion del sol ó de la luna, el fluido que cubre al hemisferio superior, y que es atraido con mayor fuerza, debe tender á moverse mas pronto que el centro, y por consiguiente elevarse con una fuerza igual al exceso de la fuerza que le atrae sobre la que atrae al centro. Al contrario, el fluido del hemisferio inferior, siendo menos atraido que el centro del globo, debe moverse con mas lentitud: luego debe huir del centro, y, para decirlo así, apartarse de él con una fuerza casi igual á la del hemisferio superior. Y así, el fluido subirá en los dos puntos opuestos, que estan en la línea por donde pasa el sol ó la luna; y todas sus partes concurrirán, si es lícito hablar de este modo, para acercarse á dichos puntos, con tanta mas velocidad, quanto disten menos de ellos.

De este modo se explica con la mayor evidencia como se verifican en los mismos instantes y en los puntos opuestos de un mismo meridiano la elevacion y el descenso de las aguas del mar. Aunque este fenómeno es una conseqüencia necesaria del sistema de *Newton*, y sin embargo de que este gran Geómetra tambien lo observó expresamente; con todo los Cartesianos sostienen hace medio siglo, que si la atraccion produxera el *Fluxo* y *Refluxo*, quando las aguas del Océano suben en nuestro hemisferio, deberian baxar en el hemisferio opuesto. La prueba sencilla y facil que acabamos de dar de lo contrario, sin figura y sin cálculo, al fin quizá aniquilará para siempre una objecion tan frívola á pesar de que es una de las principales de esta

secta contra la teoría de la gravitacion universal.

Luego el movimiento de las aguas del mar, á lo menos el que nos es sensible, y que no le es comun con toda la masa del globo terráqüeo, no proviene de la accion total del sol y de la luna, y sí de la diferencia que hay entre la accion de estos astros sobre el centro de la tierra, y su accion sobre el fluido, así superior como inferior: llámase esta diferencia *accion*, *fuerza*, ó *atraccion* solar ó lunar. *Newton* nos enseñó á calcular cada una de estas dos fuerzas, y á compararlas con la pesadez; habiendo demostrado por la teoría de las fuerzas centrífugas, y por la comparacion entre el movimiento anuo de la tierra y su movimiento diurno (*Véase* FUERZA CENTRIFUGA Y PESADEZ.), que la accion solar era á la pesadez poco mas ó menos como 1 es á 128682000. En quanto á la accion lunar, no la determinó con tanta exâctitud, porque depende de la masa de la luna, que todavía no se conoce suficientemente; bien que fundado en algunas observaciones de las mareas, supone á la accion lunar poco mas ó menos quádrupla de la del sol. A lo menos es constante ya por los fenómenos de las mareas, ya por otras observaciones (*Véase* NUTACION Y PRECESION DE LOS EQUINOCCIOS.), que la accion lunar para levantar las aguas del Océano, es mucho mayor que la del sol; y esto basta por ahora.

Veamos, pues, cómo puede deducirse de lo dicho hasta aquí la explicacion de los principales fenómenos del *Fluxo* y *Refluxo*. En esta explicacion procurarémos que nos pueda entender el mayor número posible de lectores, y por lo mismo nos contentarémos con explicar por mayor los fenómenos.

Hemos visto que las aguas deben subir al mismo tiempo en el lugar sobre que está la luna, y en el punto de la tierra diametralmente opuesto á aquel, y por consiguiente, que á 90 grados de estos dos puntos, estas aguas deben baxar: del mismo modo la accion solar debe hacer subir

bir las aguas en el lugar sobre el qual está el sol, y en el punto de la tierra diametralmente opuesto; y por consiguiente las aguas deben baxar á 90 grados de estos puntos. Combinando estas dos acciones, se verá que la elevacion de las aguas en un mismo lugar ha de estar sujeta á grandes alteraciones, ya por la cantidad, ya por la hora en que se verifica, segun se combinen entre sí la accion solar y la accion lunar, esto es, segun se hallen la luna y el sol colocados diferentemente con respecto á este lugar.

En general, en las conjunciones y oposiciones del sol y de la luna, la fuerza que hace que el agua tienda hácia el sol, concurre con la pesadez que la hace tender hácia la luna; porque en las conjunciones del sol y de la luna pasan estos dos astros al mismo tiempo sobre el meridiano; en las oposiciones el uno pasa por encima del meridiano al tiempo que el otro pasa por debaxo; y por consiguiente tienden en estos dos casos á elevar al mismo tiempo las aguas del mar.

En las quadraturas, al contrario, el agua elevada por el sol es baxada por la luna; porque en las quadraturas la luna está á 90 grados del sol: luego las aguas que se hallan debaxo de la luna estan á 90 grados de aquellas sobre las que se encuentra el sol: luego la luna tiende á subir las aguas que tiende á baxar el sol, y recíprocamente; luego en las *sizigias* la accion solar conspira con la lunar á producir el mismo efecto, al paso que tiende á producir un efecto opuesto en las quadraturas: de donde se sigue en general, é iguales ademas todas las cosas, que las mayores mareas se verifican en las sizigias, y las mas baxas en las quadraturas.

En el discurso de cada dia natural hay dos *Fluxos* y *Refluxos*, que dependen de la accion del sol, como en cada dia lunar hay otros dos que dependen de la accion de la luna; y todas estas mareas se producen segun unas mismas leyes. Pero las que causa el sol son mucho menores que las que se deben á la luna; porque aunque la ma-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
BIBLIOTECA FAC. DE MED. U.A.N.L.

masa del sol sea mucho mas considerable que la de la tierra y la luna juntas, su grandísima distancia hace que la accion solar sea mucho menor que la accion lunar.

En general, quanto mas cerca está la Luna de la tierra, tanto mayor debe ser su accion para levantar las aguas, sucediendo lo mismo con la accion solar: todo esto es una conseqüencia de las leyes de la atraccion, la que es mas fuerte á una distancia menor.

Prescindiendo, por un instante, de la accion del sol, la alta marea deberia verificarse al momento en que pasa la Luna por el Meridiano, si las aguas no tuvieran, como todos los cuerpos que estan en movimiento, una fuerza de inercia (*Véase* FUERZA DE INERCIA.), por la que conservan la impresion que han recibido. Pero esta fuerza debe producir dos efectos; debe atrasar la hora de la alta marea, y tambien disminuir en general la elevacion de las aguas: para probarlo supongamos un momento á la Tierra en reposo, y á la Luna sobre un lugar qualquiera de la Tierra: prescindiendo del Sol, cuya fuerza para levantar las aguas, es mucho menor que la de la Luna, el agua ciertamente subirá sobre el lugar en que se halla la Luna. Supongamos ahora que la Tierra gire sobre su exe; por un lado gira muy de priesa con respecto al movimiento de la Luna; y por otro, el agua levantada por la Luna y que gira con la Tierra, tiende á conservar, quanto puede, por su fuerza de inercia, la elevacion que ha adquirido, aunque, alejándose de la Luna, tienda al mismo tiempo á perder una parte de esta elevacion; y así, pugnando estos dos efectos contrarios, el agua transportada por el movimiento de la Tierra, se hallará mas elevada al oriente de la Luna, de lo que deberia hallarse sin este movimiento; pero, con todo, menos elevada de lo que hubiera estado baxo de la Luna si la tierra estuviera inmóvil: luego el movimiento de la Tierra en general debe retardar las mareas y disminuir su elevacion.

Despues del *Fluxo y Refluxo* queda el mar un poco de tiem-

tiempo sin subir ni baxar, porque las aguas tienden á conservar el estado de reposo y de equilibrio en que se hallan en el momento de su alta marea y en el de la baxa; y porque al mismo tiempo el movimiento de la tierra, desalojando á estas aguas con respecto á la Luna, muda la accion de este astro sobre estas aguas, y hace que pierdan el equilibrio: estos dos esfuerzos se contrapesan mutuamente durante algunos momentos. Debe añadirse ademas la tenacidad de las aguas, y los varios obstáculos que en general deben atrasar su movimiento é impedir que le vuelvan á tomar de repente; y por consiguiente que pasen con rapidez del estado de elevacion al de descenso.

La Luna pasa por encima de las costas orientales antes que sobre las occidentales: luego el *Fluxo* debe verificarse antes en las primeras.

El movimiento general del mar, entre los trópicos, del este al oeste, es mas dificil de explicar: este movimiento se prueba por la direccion constante de los cuerpos que nadan á la discrecion de las olas. Tambien se observa que, iguales todas las cosas, la navegacion hácia el occidente es muy pronta, y dificil la vuelta. *D' Alembert* demostró, en sus *Investigaciones sobre la causa de los vientos*, que en efecto esto debe ser así; que la accion del Sol y de la Luna deben mover las aguas del océano, baxo del equador, de oriente á occidente; cuya accion debe producir en el ayre un efecto semejante; siendo esta, en su sentir, una de las principales causas de los vientos alisios ó constantes entre los trópicos. (*Véase* VIENTOS.) Pero este es uno de los fenómenos que no pueden explicarse sin recurrir al cálculo. (*Véase la Obra citada.*) (*Véase* TAMBIEN VIENTO.)

Si la Luna quédase siempre en el equador, es evidente que siempre estaria á 90 grados del polo, y por consiguiente, que en el polo no habria *Fluxo* ni *Refluxo*; luego en los lugares inmediatos á los polos serian muy pequeños el *Fluxo* y *Refluxo*, y aun del todo insensibles, mayormente si se considera que estos lugares oponen muchos obstá-

táculos al movimiento de las aguas, ya por los enormes hielos que sobrenadan allí, ya por la disposicion de las tierras: es así que aunque la Luna no se halle siempre en el equador, solo se aparta de él unos 28 grados; luego no es de extrañar que cerca de los polos y aun en la latitud de 65 grados no sean sensibles el *Fluxo* y *Refluxo*.

Supongamos, pues, que la Luna describa, en un dia, un paralelo al Equador: claro está 1º que el agua quedará en reposo en el polo durante este dia, puesto que la Luna se hallará siempre á la misma distancia del polo:

2º Que si al dia siguiente describe la Luna otro paralelo, el agua estará tambien en reposo en el polo durante este otro dia; pero mas ó menos baxa que el dia anterior, segun esté la Luna mas ó menos cerca del Zenith ó del Nadir de los habitantes del polo:

3º Que si se toma un lugar qualquiera entre la Luna y el polo, la distancia de la Luna á este lugar baxará mas de 90 grados quando la Luna pase al Meridiano encima de este lugar, de lo que exceda de 90 grados la distancia de la Luna á este mismo lugar, quando pase la Luna al Meridiano debaxo de este mismo lugar: por lo que, en general, yendo hácia el polo boreal, las mareas de encima son mayores quando la Luna está en el hemisferio boreal, y menores las de debaxo; y aun adelantándose mas lejos hácia el polo, en este caso no debe haber mas que un *Fluxo* y *Refluxo* en el intervalo de 24 horas; porque quando la Luna se halla debaxo del Meridiano, no está con mucho á 180 grados del lugar de que se trata, hallándose, al contrario, á una distancia poco diferente de 90 grados, para que las aguas entonces deban baxar en lugar de subir. El cálculo demuestra con evidencia todas estas verdades que aquí solo exponemos en general.

Como solo acontece dos veces cada mes que el Sol y la Luna correspondan á un mismo punto del Cielo, ó á puntos opuestos; la elevacion de las aguas, qual se halla aun sin contar con la inercia, no debe verificarse por lo regular,

lar, ni inmediatamente baxo de la Luna, ni inmediatamente baxo del Sol, y sí en un punto medio entre estos puntos. Luego quando la Luna va de las sizigias á las quadraturas, esto es, quando aun no se halla á 90 grados del Sol, la mayor elevacion de las aguas debe verificarse mas al poniente de la Luna; y al contrario, quando la Luna va de las quadraturas á las sizigias: luego en el primer caso, el tiempo de la alta mar debe preceder las tres horas lunares; porque, de un lado, la inercia de las aguas da la elevacion tres horas despues del tránsito de la Luna al Meridiano; y de otro, la posicion respectiva del Sol y la Luna da esta elevacion antes del tránsito de la Luna al Meridiano: y al contrario por la misma razon en el segundo caso el tiempo de la alta marea debe acontecer mas tarde que las tres horas.

Las diferentes mareas que dependen de las acciones particulares del Sol y de la Luna no pueden distinguirse unas de otras, pues se confunden entre sí: la marea lunar se muda algun tanto por la accion del Sol; y esta mutacion varía cada dia por la desigualdad que hay entre el dia natural y el dia lunar.

Como las mareas se atrasan algo por la inercia y balance de las aguas que conservan algun tiempo la impresion que han recibido; por lo mismo no se verifican las mas altas mareas precisamente en la conjuncion y en la oposicion de la Luna con el Sol, sino despues de dos ó tres mareas: del mismo modo las menores mareas solo deben acontecer algo despues de las quadraturas.

Hallándose el Sol en invierno algo mas cerca de la tierra que en verano, se observa en general que las mareas del solsticio de invierno son mayores, iguales todas las cosas, que las del solsticio de verano.

Esta es la explicacion de los principales fenómenos del *Fluxo* y *Refluxo*; las demas necesitan de cálculo, ó piden algunas restricciones; pues por el cálculo puede probarse 1º que el intervalo de una marea á otra es el menor en las si-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
BIBLIOTECA FAC. DE MED. U.A.N.L.

sizigias, y el mayor en las quadraturas; 2º que en las sizigias el intervalo de las mareas es de 24 horas y 35 minutos, y que así las mareas se anticipan 15 minutos al movimiento de la Luna; 3º que al contrario, en las quadraturas, las mareas atrasan 35 minutos sobre el movimiento de la Luna; (Véase la excelente Obra de Daniel Bernoulli sobre el *Fluxo* y *Refluxo* del mar.) 4º que el intervalo medio entre dos mareas consecutivas, el qual es de 24 horas y 50 minutos, se verifica mucho mas cerca de las quadraturas que de las sizigias; bien que estas diferentes leyes padecen alguna alteracion segun es apogéa ó perigéa la Luna. *Ibid. cap. 6 y 7*; 5º que las variaciones en la altura de las mareas son muy pequeñas, tanto en las sizigias como en las quadraturas; lo qual debe ser realmente así, porque las mareas son las mayores en las sizigias, y las menores en las quadraturas; pues quando las cantidades pasan por el máximo ó por el minimo, por lo comun crecen ó decrecen insensiblemente antes y despues del instante en que pasan por este estado; 6º que las mayores variaciones en la altura de las mareas se verificarán mas cerca de las quadraturas que de las sizigias.

En quanto á las reglas que se han establecido acerca de las grandes mareas de los equinoxîos, *Euler* en sus sábias Investigaciones sobre el *Fluxo* y *Refluxo* del mar, observa, y con razon, que quando la Luna se halla en el equador, estas reglas solo se verifican respecto de las aguas situadas debaxo del equador mismo; lo que confirman la teoria y las observaciones, segun puede verse en la obra citada.

Tales serian regularmente todas las mareas, si los mares tuvieran por todas partes igual profundidad; pero los baxos que se encuentran en ciertos lugares, y la corta anchura de ciertos estrechos por donde han de pasar las aguas, son causa de la gran variedad que se observa en las alturas de las mareas: cuyos efectos no pueden explicarse sin tener un conocimiento exâcto de todas las particularidades y desigualdades de las costas, es decir, de la

la posicion de las tierras, de la anchura y profundidad de los canales, &c.

Puede acontecer que el *Fluxo* venga á un mosim puerto por caminos diferentes, y que por algunos de estos pase con mas prontitud que por otros; en cuyo caso el *Fluxo* parecerá dividido en varios *Fluxos* sucesivos que tendrán movimientos diferentes, y no se parecerán á los *Fluxos* ordinarios. Supongamos, por exemplo, que semejante *Fluxo* se haya dividido en dos *Fluxos* iguales, de los quales el uno preceda al otro seis horas, y que se verifique tres, ó veinte y siete horas despues del tránsito de la Luna al meridiano: si la Luna se hallase entonces en el equador, habria, con seis horas de intervalo, *Fluxos* iguales que se destruirian por *Refluxos* de igual magnitud; y en este dia quedaria el agua estancada por espacio de veinte y quatro horas.

Si la Luna declinase hácia un polo ó hácia el otro, estos *Fluxos* en el Océano serian alternativamente ya mayores ya menores: luego en este puerto habria alternativamente dos *Fluxos* mayores y dos menores: los dos mayores harian que el agua adquiriese una mayor altura, que se hallaria en medio del intervalo de estos dos *Fluxos*; y por los dos menores adquiriria su menor altura en medio del intervalo de estos dos *Fluxos* menores; y el agua adquiriria, en medio del intervalo de su mayor y menor altura, una altura media. Luego en el espacio de veinte y quatro horas, el agua en este puerto no subiria dos veces como lo hace regularmente, sino que solo adquiriria una vez su mayor y otra vez su menor altura.

Declinando la Luna hácia el polo elevado sobre el horizonte, la mayor altura del agua será la tercera, la sexta y la nona hora despues del tránsito de la Luna al meridiano; y declinando la Luna hácia el otro polo, el *Fluxo* se mudará en *Refluxo*.

En las embocaduras de los rios tambien son diferen-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.

tes el *Fluxo* y *Refluxo*; porque la corriente del rio que entra en el mar, resiste al movimiento del *Fluxo* de la mar ayudando á su movimiento de *Refluxo*; cuya causa debe hacer por consiguiente que el *Refluxo* dure mas tiempo que el *Fluxo*; lo que en efecto se verifica. Por la misma razon, iguales todas las cosas, los mayores *Fluxos* suceden mas tarde en las embocaduras de los rios que en otras partes.

Arriba diximos que el *Fluxo* y *Refluxo* dependian de la declinacion del astro y de la latitud del lugar: luego baxo de los polos, no debe haber *Fluxo* ni *Refluxo* diurnos, porque hallándose la Luna, con corta diferencia, á la misma elevacion sobre el horizonte durante veinte y quatro horas, no pueden allí subir las aguas mas en un instante que en otro. Pero en estas regiones, el mar tiene el *Fluxo* y *Refluxo* que dependen de la revolucion de la Luna al rededor de la tierra cada mes; por lo que la menor marea se verifica quando la Luna está en el equador, pues entonces se halla en el horizonte para los polos: despues comienzan poco á poco el *Fluxo* y *Refluxo*, á medida que la Luna declina hácia el norte ó hácia mediodia; y como nunca está muy elevada sobre el horizonte de estos climas, la cantidad que sube el agua es muy pequeña, y casi insensible.

* Fuerza y regularidad de las mareas desde el grado 65 de latitud hasta el 80.

La Historia imparcial de los progresos del entendimiento humano impone la obligacion de corregir algunos errores consagrados con el nombre de sus Autores; por el mérito de las Obras en que se hallan, y por una continuada posesion. *D'Alembert* en el Artículo *Fluxo* y *Refluxo* del Diccionario de Marina, en la Enciclopedia metódica, tomado de la de Paris *en folio*, asegura que cerca de los polos y á los 65° de latitud, no es sensible el *Fluxo* y *Refluxo*: y

y como la genealogía de los errores está tan intimamente unida con la Historia de las Ciencias, deseoso de averiguar el origen de esta extraña asercion, le he hallado en una Disertacion del *P. Cavalleri* sobre la causa de las mareas, premiada, sin merecerlo, con las de *Maclaurin*, *Eulero*, y *Daniel Bernoulli* acerca del mismo asunto.

Luego lo que reproduxo en 1786 la nueva Enciclopedia, escudada con el gran nombre de *D'Alembert*, en su principio no es mas que una inadvertencia de aquel Jesuita; á cuyo defecto se exponen los que copian retazos enteros sin exâmen y sin crítica; pues para evitar este error bastaba solo haber consultado á los viageros y las Obras de los Geógrafos. De este modo se hubiera sabido que la Islandia, á la que atraviesa por enmedio el grado 65, tiene en todas sus costas mareas regulares, que á lo menos son de tres metros, (*Véase* Pesos y Medidas.) y que llegan hasta 5 en las sizigias: este hecho tan fácil de comprobar basta por sí solo para refutar completamente el Artículo de la Enciclopedia. No son menos concluyentes los que siguen.

Observemos los paises situados al este de la Islandia: en la costa de Noruega se hallan mareas igualmente fuertes y regulares desde el grado 63 hasta el 71; las del Cabo-Norte son de unos tres metros segun un observador Sueco (*Mem. de la Academia de Stockolmo 1753.*); por todas las costas septentrionales de la Siberia sube 1 ó $1\frac{1}{2}$ metro y 2 en la de Spitzberg colocado entre los grados 77 y 80 de latitud.

Pasando ahora á los paises situados al oeste de la Islandia, vemos que el mar sube de 4 á 5 metros sobre la Costa occidental de la Groenlandia; y un viagero Ingles que ha llegado hasta el grado 72 en la embocadura del rio *Mina de Cobre* ha visto allí mareas de igual fuerza. Todavía podria multiplicar aquí las pruebas, pero los hechos citados bastan para afianzar lo que dixe, é impedir que sobre el dicho de *D'Alembert* se siga reproduciendo todavía un error de tanta gravedad. (*Boletin de las Ciencias núm. 21.*)*

* FLUXO. *Término de Química.* Esta expresion se emplea algunas veces como sinónimo de *Fusion*: dícese, por exemplo, que una mina, ó qualquiera otra materia, se halla en *Fluxo* muy líquido; que es lo mismo que si se dixera que está en perfecta fusion.

En general se da tambien el nombre de *Fluxo* á las materias salinas que se mezclan con substancias dificiles de derretir, y particularmente con las minas, para facilitar su derretimiento en los ensayos y en la reduccion. Los álkalis fixos, el nitro, el borrax, el tártaro, y la sal comun son las materias salinas que mas entran en la composicion de los *Fluxos*. Pero esta palabra se aplica todavía con mas particularidad á mezclas de diferentes proporciones de nitro y de tártaro solos; á cuyos *Fluxos* se dan nombres particulares, segun las proporciones y el estado de las materias que los componen, como lo manifiestan los Artículos siguientes.

Fluxo blanco. Es el resultado de la mezcla en partes iguales de nitro y de tártaro que se mezclan y se hacen detonar juntas para alkalizarlas; y lo que queda despues de esta detonacion, es un álkali compuesto del del nitro y del del tártaro, que absolutamente son de la misma naturaleza. Como la proporcion del nitro que entra en esta mezcla es mas que suficiente para consumir enteramente toda la materia inflamable del tártaro; el álkali que queda despues de la detonacion es enteramente blanco, y por lo mismo se le llama *Fluxo blanco*: como es un álkali hecho de repente, tambien se le llama *álkali extemporáneo*. Quando solo se hace al mismo tiempo una corta cantidad de *Fluxo blanco* como de algunas onzas de cada una de estas sales, siempre queda algun tanto de nitro que no se ha descompuesto y una poca materia inflamable del tártaro que enroxece, y tambien ennegrece algunos lugares del *Fluxo*: mas esto no se verifica quando se hace detonar junto mucho nitro y tártaro en partes iguales, porque entonces el calor es infinitamente mas considerable; esta corta por-

porcion de nitro y de materia inflamable que suele quedar en el *Fluxo blanco* no perjudica á la mayor parte de las fusiones metálicas en que se emplea este *Fluxo*; y si se quisiera privarle de ella enteramente seria fácil conseguirlo calcinándolo mucho y bastante tiempo; pero sin llegar á derretirlo.

Fluxo crudo. Llámase así la mezcla del nitro y del tártaro en qualesquiera proporciones mientras no se le ha hecho detonar; luego la mezcla en partes iguales de dos sales para el *Fluxo blanco*, y la de una parte de nitro sobre dos de tártaro para el *Fluxo negro*, son una y otra *Fluxo crudo* antes de la detonacion. Como el *Fluxo crudo*, esto es, quando no se le ha hecho detonar, es blanco, suele llamársele por algunos *Fluxo blanco*; pero esto puede confundirlo con el *Fluxo* que solo debe su blancura á las proporciones de las sales y á su alkalizacion; por cuya razon vale mas darle el nombre de *Fluxo crudo*, que le conviene perfectamente.

Claro está que el *Fluxo crudo* detona y se alkaliza en las fundiciones y reducciones en que se emplea, y que en ellas se muda en *Fluxo blanco ó negro* segun las proporciones de que se compone. Pero tomando las debidas precauciones contra la hinchazon y extravasacion que pueden resultar de esta detonacion, este *Fluxo* produce mejor los efectos que se aguardan: por lo que el *Fluxo crudo* puede emplearse con felicidad en muchas operaciones, como en la del régulo de antimonio ordinario.

Fluxo negro ó reductivo. El *Fluxo negro* es el resultado de la mezcla de dos partes de tártaro y de una de nitro que se hacen detonar juntas. Como la cantidad de nitro que entra en la composicion de este *Fluxo* no basta para consumir toda la materia inflamable del tártaro, el álkali que queda despues que este *Fluxo* ha detonado, se carga de mucha materia carbonosa y negra; y por lo mismo se llama *Fluxo negro*. *Véase á Macquer, Dicc. de Quimic.* *

FOCO. *Término de Geometria.* En una figura es el pun-

punto del exe en que la ordenada es igual al parámetro. Sea la parábola *TAO* (*Lam. II. fig. 5.*); en esta figura el punto *F*, tomado en el exe *AB*, y apartado del vértice *A* una cantidad *AF* igual á la quarta parte de su parámetro *PR*, se llama su *Foco*: en aquel punto la ordenada *EM* es igual al parámetro *PR*. Sea tambien la elipse *AMB a MbA* (*fig. 2.*); en esta figura los puntos *F*, *f*, tomados en su exe mayor *A a*, igualmente distantes de su centro *C*, y de tal modo distantes de este centro *C*, que tirando dos rectas de estos dos puntos *F*, *f*, á un mismo punto qualquiera de la circunferencia, la suma de estas dos rectas siempre sea igual al exe mayor *A a*; estos dos puntos, vuelvo á decir, se llaman los *Focos* de la elipse: en estos puntos las ordenadas *DE* ó *d e* son iguales al parámetro *p*.

Síguese de aquí, que los *Focos* de una elipse se hallan tomando con un compás la mitad del exe mayor, y describiendo desde las extremidades del exe menor, como centros, arcos que cortan al exe mayor: los puntos de interseccion son los *Focos*.

Llámanse *Focos* estos puntos, por la propiedad que tienen de reunir los rayos que van á herir á la curva segun ciertas direcciones.

Foco. *Término de Optica.* Llámase *Foco* el punto en que se reunen los rayos de luz reflectados por un espejo cóncavo, ó quebrados y refractados por un vidrio convexô, un objectivo de anteojo &c.

En un espejo cóncavo este punto está apartado del espejo una cantidad con corta diferencia igual al quarto del diámetro de la concavidad. (*Véase* Espejo concavo.)

El *Foco* de un vidrio convexô, de curvaturas iguales por uno y otro lado se halla, poco mas ó menos, en la extremidad del rayo de su convexîdad. (*Véase* Vidrio convexô.)

El *Foco* de un vidrio plano-convexô está, con corta diferencia, en la extremidad del diámetro de su convexîdad.

(*Véase* Vidrio plano-convexo.)

Acerca de las propiedades de las diferentes especies de *Focos*, *véase la Dióptrica de* Descartes *y la de* Huyghens.

Bouguer observó en su Obra sobre la figura de la Tierra, *pag. 203 y sig.*, que el *Foco* de los anteojos grandes difiere 1º. segun la constitucion de los ojos del observador; 2º. segun se mete ó saca el ocular; 3º. segun la constitucion actual de la atmósfera: y da medios de precaverse contra estas variaciones. (*Véase* Anteojo.) Quando los rayos reflexos ó quebrados son divergentes, pero de modo que prolongados irian á reunirse ya exâcta ya fisicamente en un mismo punto, este punto se llama *Foco virtual* ó *imaginario*, y, por otros, punto de dispersion. Y así, si los rayos (*Lám. LXXXV. fig. 11.*) *f a*, paralelos al exe *d e*, se quiebran por el vidrio *a b*, segun *a k*, de suerte que concurran en *e* siendo prolongados; este punto *e* es el *Foco virtual* de estos rayos.

FONICO. (*Centro*) (*Véase* Centro fonico.)

FONOCAMPTICO. (*Centro*) (*Véase* Centro fonocamptico.)

* FORJA. En general se da este nombre al aparato de un fuelle por cuyo medio se aviva la accion del fuego que se quiere aplicar á diferentes cuerpos.

La *Forja* comun no es mas que un fuelle, cuyo cañon se dirige á una área muy lisa sobre la que se pone el carbon. El cañon del fuelle tambien puede dirigirse por la parte inferior de un horno de qualquiera figura para excitar la combustion del carbon que en él se pone; lo que por consiguiente forma una especie de *Forja*. Por lo comun suele haber en los laboratorios un hornillo cilíndrico de una sola pieza, abierto por arriba, y que en la parte lateral inferior solo tiene un agujero destinado á recibir el cañon del fuelle de dos válvulas. Estos hornillos de *Forja* son muy cómodos para las fusiones, pues en ellos se derrite con prontitud y gastando poco carbon. En su parte inferior, dos pulgadas mas arriba del agujero del cañon, puede colocarse una chapa de hierro de igual diámetro, sostenida sobre dos barras ho-

horizontales, y atravesada cerca de su circunferencia por quatro agujeros diametralmente opuestos; con cuya disposicion, el ayre del fuelle, impelido con fuerza sobre esta chapa, sale al mismo tiempo por estas quatro aberturas, y esto proporciona la ventaja de distribuir con igualdad el ardor del fuego, y de cubrir con él por todas partes al crisol.

Como el ayre de los fuelles aviva con fuerza y rapidez la accion del fuego, la *Forja* es muy cómoda quando se quiere aplicar con prontitud un grado muy fuerte de calor; pero de nada sirve en las operaciones que requieren que el calor crezca, y solo se aplique por grados.

Empléase la *Forja*, ó el ayre de los fuelles, en ciertas operaciones en pequeño, que se hacen en los laboratorios, como para derretir las sales, los metales, las minas &c.; en los trabajos en grande que exîgen un fuerte calor, sin necesidad de economizarlo; en las fundiciones, en los trabajos de las minas y otras materias metálicas.

FORONOMIA. Algunos Mecánicos llaman de este modo á la Ciencia del movimiento de los sólidos y de los fluidos: comprehende la Mecánica, la Estática, la Hidráulica, la Hidrostática y la Aerometría. En este sentido intituló *Herman* una Obra en que trataba de estas materias: *Phoronomia sive de viribus et motibus corporum solidorum et fluidorum.*

FORMIATES. Sales formadas por la combinacion del ácido fórmico con diferentes bases. (*Véase* ACIDO FORMICO.)

FOSFATES. Sales formadas por la combinacion del ácido fosfórico con diferentes bases. (*Véase* ACIDO FOSFORICO.)

FOSFITES. Sales formadas por la combinacion del ácido fosforoso con diferentes bases. (*Véase* ACIDO FOSFOROSO.)

FOSFORO. Llámanse *Fósforos* los cuerpos que tienen la propiedad de brillar en la obscuridad sin encenderles con fuego extraño.

En general pueden distinguirse dos especies de *Fósforos*: los unos son *naturales* porque brillan con una luz espontánea, sin preparacion, ó á lo menos por medio de disposicio-

ciones que adquieren por sí mismos; y los otros *artificiales* porque solo llegan á ser *Fósforos* al auxîlio del arte: unos y otros se hallan en los tres reynos de la Naturaleza.

FOSFOROS NATURALES. 1º En el reyno animal. Uno de los mas brillantes que se conocen en Francia es la hembra de una especie de cantárida llamada *gusano de luz*, que solo es luminosa por la parte posterior é inferior del cuerpo, y parece debe su luz á una materia fluida que tiene en los intestinos. En España, Italia, Sicilia y algunas de nuestras Provincias meridionales de Francia hay tambien una especie de cantárida chica, cuyo macho y hembra son fosfóricos: en las Antillas y en diferentes lugares de las Indias tambien se conocen moscas y escarabajos fosfóricos, como la mosca de luz de Surinam, que describe la *Srta. Merian*, y á la que llama *porta-linterna*, como igualmente la mosca de luz de la China. Las aguas no dexan de presentar algunos animales fosfóricos; de este número son ciertos megiles y otras varias conchas, algunas escolopendras que se hallan en diferentes mares, y que abundan muchísimo en las lagunas de Venecia. Suele acontecer que ciertos animales no lucen mientras viven, y sí despues de muertos, como sucede con muchos pescados, á saber, la alosa, el lenguado, los cartílagos de la raya &c. No dexa de verse que algunos vapores grasos, y espirituosos, exhalados de los cuerpos vivos, se inflaman como por sí mismos, y producen un fuego tan ligero que solo se percibe por su luz: este es el *ignis lambens* de los Autores antiguos y modernos.

2º En el reyno vegetal hay no pocas substancias fosfóricas: las maderas blancas y podridas hasta cierto punto lucen en la obscuridad en términos de poder, segun se pretende, ir con seguridad de noche por medio de su luz; de cuya especie de *Fósforos* solo se conocian muy pocos quando *Becari*, Profesor de Química, é Individuo del Instituto de Bolonia, sospechando que podrian hallarse muchos mas, pensó en averiguarlo del modo que sigue. Mandó hacer una casilla portátil de madera, que podia cer-

horizontales, y atravesada cerca de su circunferencia por quatro agujeros diametralmente opuestos; con cuya disposicion, el ayre del fuelle, impelido con fuerza sobre esta chapa, sale al mismo tiempo por estas quatro aberturas, y esto proporciona la ventaja de distribuir con igualdad el ardor del fuego, y de cubrir con él por todas partes al crisol.

Como el ayre de los fuelles aviva con fuerza y rapidez la accion del fuego, la *Forja* es muy cómoda quando se quiere aplicar con prontitud un grado muy fuerte de calor; pero de nada sirve en las operaciones que requieren que el calor crezca, y solo se aplique por grados.

Empléase la *Forja*, ó el ayre de los fuelles, en ciertas operaciones en pequeño, que se hacen en los laboratorios, como para derretir las sales, los metales, las minas &c.; en los trabajos en grande que exîgen un fuerte calor, sin necesidad de economizarlo; en las fundiciones, en los trabajos de las minas y otras materias metálicas.

FORONOMIA. Algunos Mecánicos llaman de este modo á la Ciencia del movimiento de los sólidos y de los fluidos: comprehende la Mecánica, la Estática, la Hidráulica, la Hidrostática y la Aerometría. En este sentido intituló *Herman* una Obra en que trataba de estas materias: *Phoronomia sive de viribus et motibus corporum solidorum et fluidorum.*

FORMIATES. Sales formadas por la combinacion del ácido fórmico con diferentes bases. (*Véase* ACIDO FORMICO.)

FOSFATES. Sales formadas por la combinacion del ácido fosfórico con diferentes bases. (*Véase* ACIDO FOSFORICO.)

FOSFITES. Sales formadas por la combinacion del ácido fosforoso con diferentes bases. (*Véase* ACIDO FOSFOROSO.)

FOSFORO. Llámanse *Fósforos* los cuerpos que tienen la propiedad de brillar en la obscuridad sin encenderles con fuego extraño.

En general pueden distinguirse dos especies de *Fósforos*: los unos son *naturales* porque brillan con una luz espontánea, sin preparacion, ó á lo menos por medio de disposicio-

ciones que adquieren por sí mismos; y los otros *artificiales* porque solo llegan á ser *Fósforos* al auxîlio del arte: unos y otros se hallan en los tres reynos de la Naturaleza.

FOSFOROS NATURALES. 1º En el reyno animal. Uno de los mas brillantes que se conocen en Francia es la hembra de una especie de cantárida llamada *gusano de luz*, que solo es luminosa por la parte posterior é inferior del cuerpo, y parece debe su luz á una materia fluida que tiene en los intestinos. En España, Italia, Sicilia y algunas de nuestras Provincias meridionales de Francia hay tambien una especie de cantárida chica, cuyo macho y hembra son fosfóricos: en las Antillas y en diferentes lugares de las Indias tambien se conocen moscas y escarabajos fosfóricos, como la mosca de luz de Surinam, que describe la *Srta. Merian*, y á la que llama *porta-linterna*, como igualmente la mosca de luz de la China. Las aguas no dexan de presentar algunos animales fosfóricos; de este número son ciertos megiles y otras varias conchas, algunas escolopendras que se hallan en diferentes mares, y que abundan muchísimo en las lagunas de Venecia. Suele acontecer que ciertos animales no lucen mientras viven, y sí despues de muertos, como sucede con muchos pescados, á saber, la alosa, el lenguado, los cartílagos de la raya &c. No dexa de verse que algunos vapores grasos, y espirituosos, exhalados de los cuerpos vivos, se inflaman como por sí mismos, y producen un fuego tan ligero que solo se percibe por su luz: este es el *ignis lambens* de los Autores antiguos y modernos.

2º En el reyno vegetal hay no pocas substancias fosfóricas: las maderas blancas y podridas hasta cierto punto lucen en la obscuridad en términos de poder, segun se pretende, ir con seguridad de noche por medio de su luz; de cuya especie de *Fósforos* solo se conocian muy pocos quando *Becari*, Profesor de Química, é Individuo del Instituto de Bolonia, sospechando que podrian hallarse muchos mas, pensó en averiguarlo del modo que sigue. Mandó hacer una casilla portátil de madera, que podia cer-

cerrarse de modo que no le entrase luz alguna de afuera, y en uno de los lados de la casilla hizo poner un torno semejante á los de los conventos de Monjas: por medio de este aparato podia quedar mucho tiempo sin ver la luz, disponer su vista á percibir una luz débil, introducir quantas veces queria, y casi repentinamente, los cuerpos que deseaba experimentar, desde la luz mas clara á la mayor obscuridad; condiciones, que todas se requieren en experimentos de esta clase. De este modo reconoció *Becari* en el reyno vegetal un gran número de *Fósforos* que solo se diferenciaban entre sí por la mas ó menos luz, como la madera de abeto seco, varias cortezas de árboles y de plantas cuyo color tira á blanco, el algodon, la sal concreta de las plantas, el tártaro, el azúcar, la cera blanca, la tela y por encima todo papel. *Becari* hizo iguales investigaciones sobre las materias animales y los fosiles, que incluyó en una Obra, cuyo título es: *De quam plurimis Phosphoris nunc primum detectis commentarius. Bononiæ 1744.*

3º En el reyno mineral. Habiendo *Boyle* encontrado un diamante que era luminoso quando se le pasaba desde la luz á la obscuridad, hizo sobre él muchas observaciones, de las que compuso un Tratadito intitulado: *Adamas lucens.* Partiendo *Dufay* de este principio, observó que esta propiedad fosfórica era propia de casi todos los diamantes, y principalmente de los amarillos, como tambien de muchas piedras finas; ademas convidó á los Sabios á que siguiesen su exemplo en la averiguacion de los *Fósforos*; hizo *Becari* las de que hemos hablado arriba; y de ellas resulta que diferentes especies de tierras, de arenas, de piedras duras, blandas, opacas, transparentes, figuradas y otras, las concreciones pétreas, las materias animales petrificadas, las sales &c. brillan en la obscuridad, habiendo antes estado expuestas á la luz del dia, con lo que se convierten en otros tantos *Fósforos*. En general puede decirse, que si se exceptuan los metales y lo que los contiene, como tambien los cuerpos de un color obs-

obscuro, quedan muy pocos entre los demas que no suministren exemplos de *Fósforos*.

Fosforos artificiales. Tres son las principales preparaciones para volver á las materias fosfóricas. 1º Calentándolas ó secándolas ó cociéndolas á un grado de fuego moderado; lo qual dexa que permanezcan la mayor parte de sus qualidades sensibles. 2º Por medio de una fuerte calcinacion, la que causa alteraciones considerables hasta en las partes mas íntimas, sin desfigurar la masa. 3º Por disoluciones, mezclas, y despues por la accion de un fuego violento; esto hace que estas substancias muden, para decirlo así, de naturaleza, y que tomen nuevas formas.

Del primer modo consiguió *Becari* volver fosfóricas muchísimas materias que no lo son naturalmente; y entre las que lo son halló no pocas á las que cierto grado de calor, la desecacion ó la cochura aumentaban su brillantez: tales son, por exemplo, la carne de la volateria, los huesos, los nervios, los xugos condensados, la cola fuerte, la de pescado, el queso &c., y entre los vegetales las almendras, las castañas, las habas, la miga de pan, el café poco tostado, y, mas que todo, el papel.

La piedra de Bolonia, que es una especie de espato, es el primer exemplo de *Fósforo artificial* producido por el segundo método. Desde entonces *Dufay* hizo ver en 1730 (*Memorias de la Academia de las Ciencias, año de 1730.*), que el topacio de los Droguistas, las belemnites, los alabastros, los gipsos, las conchas petrificadas blandas, las piedras calcáreas, y con bastante generalidad todas las que puede disolver un espíritu ácido, imitaban por sus efectos á la piedra de Bolonia, con sola la diferencia de la mayor ó menor viveza y duracion de la luz.

Método 3º. *Kunckel*, *Boyle* y *Lemery* (*Curso de Química de Lemery, pág. 828.*) nos enseñáron que una disolucion de greda ó creta por el agua fuerte, evaporada y despues calcinada, era un *Fósforo*; y de tal modo se multiplicáron por *Dufay* los *Fósforos* de esta especie, que pa-

para darlos á conocer creyó mas breve nombrar las materias que debian exceptuarse. „Exceptuando, dice, las piedras duras é impenetrables á los ácidos, como las ágatas, los jaspes, los pedernales, el pórfido, las piedras areniscas (gres), la arena, el cristal de roca, el de Islandia, la arena de rio, la piedra lardites, la de la cruz, la pizarra, el verdadero talco, las piedras preciosas, de las quales ninguna me surtió efecto; quizá no hay ninguna que no sea luminosa, ya por la simple calcinacion, ya por la preparacion que hemos indicado, ó de ambos modos." (*Véanse las Memorias de la Academia de las Ciencias 1730, pág. 524.*)

Los *Fósforos* se han multiplicado tanto en el dia quanto eran raros antiguamente, de suerte que podria mirarse como un fenómeno singular, que una materia no pudiese volverse fosfórica ni por calcinacion, ni por disolucion.

Fosforo de Kunkel, llamado tambien *Fósforo de Inglaterra.* Substancia parecida á la cera amarilla, que despide luz en la obscuridad, y que se enciende con un leve rozamiento.

Brandt, vecino de Hamburgo, fue el primero que descubrió este *Fósforo* en 1677; pero como despues le descubrió tambien *Kunkel*, que era mas conocido que *Brandt*, conservó el nombre de aquel. Algo varían los Químicos acerca del modo de proceder para conseguirlo, por lo que es preciso recurrir á sus Obras; aquí nos contentarémos con dar su método por mayor, como lo hizo *Hellot*, de la Academia de las Ciencias, en las *Memorias para el año de 1737, pág. 348 y sig.*

Hácense evaporar cinco ó seis muides de orina, sea de los que beben cerveza ó vino, con tal que á lo menos haya fermentado cinco ó seis dias, pues la que empleamos era de un pasadizo del *Hotel Royal des Invalides* en donde los soldados beben poco de dichos licores.

Es preciso que la orina se haya reducido, por la evaporacion, á una materia grumosa, dura, negra, y casi parecida al hollin de las chimeneas: cinco ó seis muides de la orina de los Inválidos, nos dexáron unas 38 libras (18½ kiliogram.) de esta materia dura y quebradiza. Para hacer esta evaporacion con prontitud, se construye un horno de ladrillo, compuesto de un cenicero y de un fogon, separados, como se acostumbra, por una rejilla para hacer en él un fuego de llama con leña menuda, ú otra descortezada ó seca: por medio de esta reja, la brasa de la leña se consume, lo qual no sucederia si la leña estuviera en el suelo del hornillo; pues entonces se ennegrece y se apaga el fuego. El cenicero ha de tener de ocho á nueve pulgadas de altura (de 20 á 25 centim.), las barras de la reja se han de colocar sobre sus paredes interiores, en donde se ha de elevar un fogon de doce pulgadas (3¼ decím.), y ajustar encima una gran olla ó caldera de hierro que pueda contener quatro ó cinco cubos; despues se la debe rodear de ladrillos distantes de ella por abaxo una buena pulgada (27 milim.), y reunidos por arriba hasta tocarla; se cuidará de dexar quatro registros para dar ayre á la llama; cubriráse la parte superior de esta primera caldera con hojas de lata, sujetas al rededor por medio de ladrillos, excepto por la derecha del hornillo, en donde han de tener estas hojas de siete á ocho pulgadas (19 á 20 centim.) menos de anchura, á fin de poder manejar un colador de la espuma que se levanta de la orina durante el primer hervor: esta espuma pasará por este colador á otra olla de hierro de que vamos á hablar.

Al lado derecho de este primer hornillo, se ha de construir otro mas baxo, sin reja, y sobre el qual se ajustará una segunda olla de hierro poco mas ó menos de la misma capacidad que la anterior: esta ha de ser medio pie (16 centim.) menos elevada que la primera, á fin de que la espuma de que acabamos de hablar, pueda derramarse en esta olla baxa por lo largo del plano in-

inclinado del colador, que se ha de mandar hacer de hoja de lata con las orillas levantadas de cinco á seis pulgadas (de 14 á 16 centím.); el fogon simple de este hornillo solo ha de tener de nueve á diez pulgadas (de 25 á 27 centím.) de alto, y ambos hornos de grueso lo ancho de los ladrillos comunes, colocados de plano, y unidos con una argamasa de tierra grasa, borra picada y algunos ladrillos molidos.

Dispuestos estos hornos y las calderas como se ha dicho, se llena hasta la mitad la primera olla de orina fermentada, y baxo de ella se enciende un fuego claro de leña muy seca: la espuma que suba baxará por el colador á la olla inferior, baxo de la qual se habrá puesto un fuego de carbon; esta sirve no solo para recibir la espuma, sino tambien para calentar la orina que despues se ha de poner en la olla superior, á medida que esta orina disminuya de altura por la evaporacion; pues para evitar la subida de la espuma quando ha empezado la ebulicion, no debe llenarse la olla superior sino con orina caliente y aun hirviendo.

Sin embargo, si, á pesar de todas estas precauciones, abundase demasiado la espuma, y no pudiese contenerla la olla, basta echar encima como una habita de sebo, y en el instante baxa la espuma, y la orina vuelve á hervir con mas prontitud.

Por medio de estas dos ollas, dispuestas de este modo, se evapora mas de un muid de orina en veinte y quatro horas: hácia el fin de la evaporacion de los dos muides de orina no debe ponerse otra nueva en la olla superior en donde este licor comenzará á espesarse y á ennegrecerse; en cuyo caso debe menearse sin cesar con una gran espátula de hierro, rayendo el fondo de la vasija para que la sal de la orina no forme en él una incrustacion demasiado espesa, que despues solo se podria despegar con mucho trabajo: con esta agitacion no interrumpida, la materia se reduce á un polvo granujado, negro y brillante, como dixe.

Diez

Diez y ocho ó veinte libras (de 9 á 10 kiliogram.) de esta materia seca bastan para dos operaciones hechas en retortas bien escogidas, de la capacidad de tres ó quatro azumbres.

Tómanse á un tiempo quatro ó cinco libras (2 kiliogram.); pónense en una olla de hierro sobre fuego de carbon bastante vivo para que enroxezca el fondo de ella; colócase al ayre libre el hornillo que ha de calentar á esta olla, y se agita el polvo sin intermision hasta que la sal volátil y el aceyte fétido se hayan disipado casi del todo; que la materia ya no humee; y que haya tomado el olor de las flores de albérchigo: vuélvese á comenzar esta calcinacion con otra materia, y se sigue hasta que se hayan calcinado las veinte libras. (10 kiliogram.)

Despues debe desalarse en parte la cantidad que se destina para una operacion. Para una retorta de la magnitud arriba prescripta, se toman de seis á siete libras (3 kiliogram.); échanse encima siete ú ocho azumbres ó litros de agua caliente; se agita el polvo en esta agua, y se le dexa en ella por espacio de veinte y quatro horas: viértese el agua salada por inclinacion, y se deseca y reduce á polvo fino la materia colada. La calcinacion anterior habia quitado á la primera materia cerca del tercio de su peso, y la lexía se lleva la mitad de las otras dos terceras partes: este último tercio es suficiente para una operacion; y con tal de que haya tres libras ($1\frac{1}{2}$ kiliogram.) ó algo mas, se tendrán nueve dracmas ($34\frac{1}{3}$ gram.) de *Fósforo* en polvo.

Con estas tres libras (15 hectogram.) de materia calcinada, colada y desecada, se mezcla libra y media ($7\frac{1}{2}$ hectogram.) de arena gruesa ó de piedra arenisca amarilla, molida, de la que se ha separado esta mas fina por medio de un tamiz, para no hacer uso de ella: la arena de rio no es buen intermedio porque chispea á un fuego grande. Añádense á estas quatro libras y media (22 hectogram.) de mezcla, quatro ó cinco onzas (150 gram.)

de polvo de carbon de haya, ú otra leña que no sea encina, porque tambien chispea: humedécese todo con media libra (245 gram.) de agua, meneando bien la mezcla, y arrollándola entre las manos: despues se mete en la retorta con mucha precaucion para no ensuciar el cuello.

Antes de colocar la retorta en el horno conviene hacer un ensayo de la mezcla anterior, para ver si se conseguirá el fin; pónese cerca de una onza (30 gram.) en un crisolito y se calienta hasta el enroxecimiento: la mezcla despues de haber humeado debe volverse á abrir, sin hincharse, ni aun subir. De ella salen undulaciones de llamas blancas y azuladas que suben con rapidez: este es el primer *Fósforo*, y el que causará todo el peligro de la operacion. Quando han pasado estas primeras llamas, debe aumentarse el ardor de la materia, poniendo sobre el crisol una gran ascua; en cuyo caso se ve el segundo *Fósforo*, que es un vapor luminoso, tranquilo, que cubre toda la superficie de la materia, y de color que tira á violado: dura mucho tiempo y vuelve á tomar un olor de ajo que es el distintivo del *Fósforo* de *Kunkel*; pues los demas *Fósforos* en polvo tienen un olor de azufre, ó de *Hepar sulfuris*.

Despues que todo este vapor luminoso se ha disipado, debe verterse la materia inflamada del crisol sobre una chapa de hierro; y si no se halla gota alguna de sal en fusion, sino que al contrario todo se reduce á polvo, es señal de que la materia se ha colado suficientemente y de que solo contiene la sal fixa, ó, si se quiere, la sal marina que se necesita: hallando encima de la chapa algunas gotas de sal cuajada, es prueba de que quedó demasiada sal; y la operacion se expone á malograrse, porque la retorta se habrá raido y agujereado por esta sal superabundante; en cuyo caso será preciso volver á colar la mezcla, y secarla despues suficientemente.

Dixe poco ha que la materia no debia hincharse en el crisol, y ahora añado, que si se abotaga, no dará *Fósforo*.

foro. Para nuestra primera operacion evaporamos cerca de dos muides de orina, en los que habia ocho ó nueve cubos de una orina podrida, que nos diérón los Tintoreros; y despues supimos que en ella ponian alumbre. La materia que habia quedado seca en esta evaporacion, se hinchó en el crisol de prueba hasta la altura de cerca de dos pulgadas (54 mílim.); no dió vapores luminosos; y, en lugar del olor de ajo, se percibió un olor confuso de espíritu de sal: inmediatamente que supimos qual era el obstáculo que habia podido impedir el feliz éxito, humedecí con agua cargada de alumbre, materia preparada, que, antes de esta adicion, no se hinchaba, y daba vapores luminosos: el agua de alumbre la inutilizó, como la de que he hablado arriba; se hinchó, se calcinó y casi todo su ácido de sal se evaporó, arrojado sin duda por el ácido del alumbre, como sucede quando se destila el espíritu de sal, (el ácido muriático) de la sal comun mezclada con esta sal vitriólica (el alumbre.).

La eleccion de las retortas tambien es esencial para el feliz éxito de la operacion. Las retortas de barro que se venden en Paris no pueden resistir al gran fuego de nuestro hornillo, pues todas las que empleamos, se cascáron á pesar del mortero que las defendia. Mandamos hacer algunas á nuestros fabricantes de Paris, que no saliéron mejores, por lo que fue preciso traerlas de Hesse-Cassel, en donde se fabrican la mayor parte de los crisoles que vienen de Alemania. Estas resistiéron á la destilacion del aceyte glacial de vitriolo (el ácido sulfúrico), que duró quatro dias y quatro noches, y á la operacion del *Fósforo*. Hasta ahora no conocemos otras con que se pueda operar con felicidad.

En quanto al horno, ha de ser tal que en un cortísimo espacio pueda suministrar tanto ó mas calor que un horno de vidriería, sobre todo, durante las siete ú ocho últimas horas de la operacion. Este horno ha de tener en todo dos pies y diez pulgadas (920 mílim.) de alto; á

saber, dos pies (650 mílim.) el suelo del cenicero; diez pulgadas (270 mílim.) su altura; sobre las quatro paredes de este cenicero, de ocho á nueve pulgadas (de 20 á 25 centim.) de ancho, se han de colocar horizontalmente seis barras de hierro de seis líneas (13½ mílim.) de espesor, entre cada una de las quales se ha de dexar el paso libre del dedo; despues se ha de formar en quadro la parte inferior de las paredes del fogon, cada lado de las quales se ha de apartar algo en declive hasta la altura de quatro pulgadas (108 mílim.) lo que le dará nueve pulgadas (24 centim.) de ancho; á esta altura de quatro pulgadas (108 mílim.) se ha de formar, en la cara anterior del horno y sobre la puerta del cenicero una garganta de dos pulgadas y media (67 mílim.) de salida, para que pueda correr en ella y apartar un ladrillo reducido á quatro pulgadas (108 mílim.) de longitud, que ha de cerrar la puerta de este fogon. De aquí resulta que el carbon echado por esta puerta, cae en un hoyo quadrado de quatro pulgadas (108 mílim.) de profundidad, sobre el qual debe comenzarse á redondear el horno, ensanchando siempre algun tanto la pared que ha de estar frente del fondo de la retorta, para que pueda ceñirla por una linea circular con corta diferencia concéntrica á la retorta, y formar, elevándose, una especie de curvatura, que por todos lados solo dexe dos pulgadas (54 mílim.) de distancia entre la retorta y las paredes del horno, por lo que antes de construirlo se han de tener las retortas. Esta curvatura se ha de estrechar un poco sobre la retorta, para precisar á que la llama la cubra mejor por todos lados: finalmente este fogon ha de tener, desde la reja hasta la plataforma escotada que le termina, cerca de diez y ocho pulgadas y seis líneas (5 decim.) de alto, esto es, de ocho á nueve pulgadas (de 20 á 25 centim.) desde la reja hasta las dos barras de hierro que han de sostener á la retorta, y el resto para la capacidad de ella. Estas dos barras de hierro á lo menos han de tener de doce á catorce líneas (30 mílim.)

lim.) en quadro; pues si fueran mas débiles podrian doblarse con el peso de la retorta durante el gran ardor del fuego: tambien conviene que entren con facilidad en los agujeros quadrados que las reciben, á fin de que se les puedan substituir otras quando se han calcinado demasiado, sin necesidad de desmontar el horno. Despues de construido este se le ha de dar por dentro y afuera un baño de un mortero compuesto de tierra de hornos remojada y bien mezclada con crisol de Alemania machacado, y alguna borra.

Estando bien seco este horno, se coloca en él la retorta de tal suerte, que queden dos pulgadas (54 mílim.) de hueco al rededor, y aun al rededor de la escotadura en que comienza el cuello de este vaso, porque es indispensable que la llama toque á esta parte de la retorta; despues se guarnece de pedazos de ladrillo y de mortero la escotadura del horno reservada para colocar este cuello, que solo debe quedar inclinado baxo de un ángulo de 60 grados.

Al traves de la abertura que se ha dexado en la plataforma del hornillo para que entre en ella la retorta se coloca una barra de hierro de 2 ó 4 líneas (30 mílim.) de grueso: entre la parte inferior de esta barra y la superior de la retorta solo debe quedar pulgada y media (40½ mílim.) de espacio; y sobre la barra se apoyan tres ladrillos de un lado, y tres de otro, por una de sus extremidades; debiendo estos ladrillos estar levantados un dedo por su otra extremidad encima de la plataforma, á fin de que puedan formar un techo casi plano, que solo sea de 2 pulgadas y media (67½ mílim.) sobre la bóveda ó hemisferio superior de la retorta. Ciérranse con mortero polvoreado de arena todos los vacíos que se encuentran entre la parte inferior de los ladrillos del techo y la plataforma del hornillo; pues la arena con que se polvorea el mortero impide que adhiera demasiado al horno y á los ladrillos, porque será preciso volverlo á sacar para facilitar salida á la llama quando deba aumen-

mentarse en sumo grado el fuego. Sobre el borde del hornillo del lado del recipiente se levanta una paredilla de 7 á 8 pulgadas (19 ó 20 centim.) de alto, para impedir que la llama que sale con rapidez de debaxo de los ladrillos del techo ó reverbero dé sobre el vaso de vidrio; ademas esta paredilla impide que el recipiente esté demasiado iluminado; pues conviene tenerle en un lugar obscuro para poder ver mejor los vapores luminosos que han de circular adentro.

Colocada la retorta, se adapta á ella un gran recipiente con una tercera parte de agua; ciérranse con exâctitud sus junturas con una masa grasa hecha de tierra de pipa cruda y de aceyte graso de los Pintores; y se le vuelve á cubrir con una argamasa ordinaria humedecida con una solucion de cola fuerte; tápanse, segun se ha dicho, todas las aberturas superiores del horno, y se dexan secar las argamasas durante tres ó quatro dias. Si mientras se executa la operacion, el rodete de mortero que cubre la union de los dos vasos se abriese, es preciso tener pronta argamasa ó mortero humedecida con agua de cola, y ponerla sobre las hendeduras con una gran brocha de Pintor, pues es indispensable que el lugar de la juntura de estos dos vasos no tenga la menor abertura por las razones que siguen.

Si el ayre que se enrarece en sumo grado durante la operacion no tuviese de quando en quando una salida, las vasijas se quebrarian y se harian mil pedazos: si para conservarle esta salida se pusiese entre las junturas de recipiente y del cuello de la retorta un extremo del tubo de termómetro, como lo hacen muchos Químicos en otras operaciones, el *Fósforo*, y principalmente el primero, que es volátil, procuraria escaparse por el tubo; y, como este lugar está sumamente caliente, se encenderia allí, se quemaria y se perderia; ademas pegaria fuego al segundo *Fósforo*; lo qual reventaria tambien las vasijas con mucho riesgo de los asistentes.

Sin

Sin embargo de todo esto, la salida del ayre es absolutamente necesaria, porque sin ella jamas se consigue el fin; pues en esto consiste, para decirlo así, todo el secreto de la operacion que han ocultado los Químicos quando han descripto el *Fósforo*; pero debe colocarse dicha salida de modo que el *Fósforo* se vea precisado á circular un poco sobre el agua del recipiente, antes que la encuentre: á cuyo fin se abre en esta vasija un agujerito de una línea ($2\frac{1}{4}$ mílim.) de diámetro en la parte mas gruesa, y se dispone el recipiente de suerte que el agujero esté á 4 ó 5 pulgadas (unos 12 centim.) solamente de la superficie del agua.

Para abrir este agujerito sin riesgo de quebrar el recipiente, soldé en la punta de un hilo de hierro del grueso de una pluma de escribir un pedazo de cobre de tres á quatro lineas (cerca de 1 centim.) de diámetro y de seis de largo ($13\frac{1}{2}$ mílim.); adelgacé la extremidad de este pedazo de cobre hasta unas tres líneas ($6\frac{3}{4}$ mílim.), y la redondeé en el torno hasta reducirla á un cilindro de tres quartos de línea ($1\frac{1}{2}$ mílim.) de diámetro, habiendo hecho en su punta un agujerito dirigido segun su exe, y de línea y media (3 mílim.) de profundidad: esta especie de taladro hueco tenia 8 pulgadas (22 centim.) de largo. En otra extremidad fixé una rodaja de cobre acanalada, como se halla en todos los taladros de los Reloxeros. Preparado este instrumento, encolé sobre la parte del recipiente que queria taladrar un pedacito de becerrillo, en cuyo medio habia un agujero de la magnitud de mi taladro; llené este agujero de esmeril en polvo, humedecido con aceyte; coloqué en él mi taladro, al que hice girar con rapidez por medio de un arquito de ballena guarnecido de una cuerda de laud ó de guitarra. Claro está que ahueco la extremidad del taladro para detener allí el esmeril, y á fin de que este instrumento haga el efecto que produce un corvillo: por poco cónico que fuese obraria como la cuña, y quebraria la vasija. Pongo un pedazo de

be-

becerrillo agujereado para impedir que se escurra el taladro y detenga al esmeril de que necesito para que coma el vidrio.

Este agujero del recipiente se tapa con un pedacito de álamo blanco que pueda entrar con facilidad, y que tenga un nudo para que no caiga dentro: sácase de quando en quando; preséntase la mano al agujero, y se exâmina si el ayre enrarecido por el calor de la retorta sale con demasiada rapidez, ó con menos de la que se requiere.

Si la corriente de ayre de esta eolípila es demasiado fuerte y sale con silbido, se cierra enteramente la puerta del cenicero para entibiar el fuego; si no hiere á la mano con bastante fuerza se abre mas la puerta, y se ponen carbones gruesos en el fogon á fin de reanimar el fuego con una llama repentina.

En una palabra, cuidando bien del fuego, se hace la operacion sin riesgo; previniendo que solo por medio del agujerito se puede esperar proporcionar el calor que se necesita.

La operacion del *Fósforo* dura por lo regular 24 horas; y he aquí las señales que indican que saldrá bien, si la retorta puede resistir al fuego: nosotros siempre la comenzamos á las dos de la mañana, poniendo carbon en el cenicero, y otro encendido á la puerta para calentar la retorta con muchísima lentitud; despues de encendido, se le mete en el cenicero, y se cierra la puerta con una teja: este calor moderado acaba de secar el horno y los morteros, haciendo que destile la flema de la mezcla.

A las seis ponemos carbon encima del enrejado del fogon; el fuego que está debaxo le enciende poco á poco; el recipiente se calienta con este segundo fuego arrimado á la retorta, y se llena de vapores blancos que despiden un olor á aceyte fétido.

Hácia las diez se enfria esta vasija y se aclara; en cuyo caso debe abrirse una pulgada (27 milim.) la puerta del

del cenicero, añadirse carbon al fogon de tres en tres minutos y cerrar cada vez la puerta para que el ayre frio exterior no dé en el fondo de la retorta, lo qual la quebraria.

A medio dia ó al rededor comienza el recipiente á cubrirse de una sal volátil que solo puede arrojarse al auxîlio de un fuego activísimo; y aunque pareceria diferente de la sal volátil ordinaria de orina, pues solo se consigue despues de la destilacion del aceyte fétido; sin embargo, exâminando las sales de la orina, de las que se hablará al fin de esta Memoria, la sublimé á fuego lento. Debe cuidarse de que esta sal concreta no cierre el agujerito del recipiente, porque esta vasija se quebraria, estando candente entonces la retorta, y por consiguiente el ayre muy enrarecido: esta sal tiene un olor bastante fuerte de aceyte de huesos de abridero; el agua del recipiente que se calienta por la inmediacion del hornillo, suministra vapores, que disuelven esta sal ramificada; y el recipiente se aclara media hora despues que ha cesado la destilacion.

Hácia las tres de la tarde se llena el recipiente de nuevos vapores, que tienen el olor de una sal ammoniaca que se quemase entonces sobre las asquas; condénsanse en las paredes de esta vasija en una sal que ya no se ramifica, sino que se forma en estrias largas y perpendiculares, que no disuelven los vapores del agua del recipiente. Estos vapores blancos son los precursores del *Fósforo*, y hacia el fin de su destilacion, pierden su primer olor de sal ammoniaca, y toman el de ajo.

Como salen con mucha rapidez, suele ser preciso destapar el agujerito para ver si silba con demasiada fuerza; porque entonces deberia volverse á cerrar enteramente la puerta del cenicero. Los vapores blancos duran cerca de dos horas; y quando se advierte que ya han parado, se despegan un poco las masas del mortero ó mezcla, que servian para tapar los registros de la parte superior del horno, á fin de dar alguna salida á la llama: en este estado medio se man-

tiene el fuego hasta que comienza á formarse el primer *Fósforo* volátil.

Hácia las seis de la tarde, ó algo despues, suele comenzar; y para saberlo, se saca de minuto en minuto el palito de abedul, ó álamo blanco, y se le frota contra un lugar caliente del horno, en donde dexará una raya de luz, si está cubierto de *Fósforo*.

Poco despues que se ha advertido esta señal, se ve salir por el agujerito del recipiente un chorro de luz que tira á azul y que permanece mas ó menos largo hasta el fin de la operacion; cuyo chorro de luz no quema, pues aunque en él se mantenga el dedo 20 ó 30 segundos, se carga de esta luz; y frotando con ella la mano, la cubre de la misma substancia, y la vuelve luminosa.

Pero de quando en quando se alarga el chorro hasta 7 ú 8 pulgadas (19 ó 20 céntim.) con decrepitacion y chispas; en cuyo caso quema los cuerpos combustibles que se le presentan. Siempre que esto se verifica, debe gobernarse el fuego con mucho cuidado, y cerrar enteramente la puerta del cenicero, sin dexar por esto de añadir carbon al fogon cada dos minutos.

Este *Fósforo* volátil dura dos horas, despues de las quales se acorta el chorrito de luz hasta llegar á una ó dos líneas (3 ó 4 milim.); y he aquí quando debe aumentarse en sumo grado el fuego, abrirse la puerta del cenicero, añadir leña, destapar todos los registros del reverbero, poner grandes carbones en el fogon de minuto en minuto: en una palabra, todo el interior del horno ha de estar blanco por espacio de seis á siete horas, sin que pueda distinguirse la retorta.

Durante este gran fuego, el verdadero *Fósforo* destila como un aceyte, ó cera derretida; quedando una parte sostenida por el agua del recipiente, y precipitándose la otra. Finalmente si se conoce que la operacion se ha concluido, quando comienza á enroxecerse la parte superior del recipiente en donde se ha condensado el *Fósforo* volátil en una

una película que tira á negra; es señal de que en el lugar de esta mancha roxa el *Fósforo* se ha quemado; y entonces deben taparse todos los registros, y cerrar todas las puertas del horno para sofocar el fuego, tapando despues el agujerito del recipiente con mortero graso ó cera; dexándolo todo en este estado por espacio de dos dias, pues no deben quitarse las vasijas hasta que se hayan enfriado del todo, no sea que se encienda el *Fósforo*.

Inmediatamente que se ha apagado el fuego, el recipiente que entonces se halla en la obscuridad, presenta un espectáculo bastante agradable; toda la parte vacía de esta vasija, que está sobre el agua, aparece llena de una hermosa luz azul que dura siete ú ocho horas, ó todo el tiempo que permanece caliente dicha vasija; y que no desaparece enteramente hasta que se ha enfriado.

Estando el horno perfectamente frio, se apartan las vasijas, humedeciendo con un lienzo mojado el círculo de mortero que rodea á sus cuellos; sepáranse una de otra con la mayor limpieza posible; quítase con una rodilla toda la materia negra que se halla en el cuello del recipiente; pues si esta porqueria se mezclase con el *Fósforo*, impediria el que se volviese bastante transparente en el molde. Todo esto debe executarse con prontitud; despues de lo qual se echan dos ó tres azumbres ó litros de agua fria en el recipiente para acelerar la precipitacion del *Fósforo* que se mantiene sobre el agua. Agítase despues el agua del recipiente á fin de desprender todo el *Fósforo* que pudiese quedar adherido á las paredes interiores; hecho esto se vierte toda esta agua agitada y turbia en una albornia muy limpia, en donde se la dexa que se aclare; en seguida se decanta esta primera agua inútil, y se vierte agua hirbiendo sobre el sedimento negruzco que ha quedado en el fondo de la albornia para derretir el *Fósforo*: despues se une con la materia fuliginosa ó *Fósforo* volátil que se ha precipitado con él, y se reduce á una masa, color de pizarra. Enfriada suficientemente esta agua en que se ha derretido el *Fósforo*, se le

pone en agua fria, y se le quiebra en pedacitos para amoldarle.

Supongo que antes se ha escogido un matraz cuyo cuello largo sea algo mayor ó mas ancho hácia la bola que en su otra extremidad; que se ha cortado la mitad de esta bola ó globo para formar de ella un embudo; y que se tapa con un corcho el extremo angosto de este cuello: preparado así este primer molde, se le sumerge en toda su longitud en una vasija llena de agua hirviendo, y se le llena de esta agua. En este embudo se echan los pedacitos de la masa apizarrada, que vuelven á derretirse en esta agua caliente, y derretidos se precipitan abaxo del cuello ó tubo. Agítase esta materia derretida con un hilo de hierro para facilitar el que se separe el *Fósforo* de la materia fuliginosa que le ensuciaba, y que, siendo menos pesada que él, sube poco á poco á la parte superior del cilindro. Mantiénese el agua de la vasija en su primer calor, hasta que volviendo á sacar el tubo, se vea el *Fósforo* limpio y transparente; en cuyo caso se dexa que el tubo se enfrie algun tanto al ayre, y despues se le mete en agua fria, en donde se congela el *Fósforo* á medida que se enfria. Despues de bien congelado, se quita el tapon de corcho, y con un palito del mismo grosor, con corta diferencia, del interior del tubo, se empuja el cilindro de *Fósforo* hácia el embudo, que es el lado útil: córtase la porcion negra del cilindro para guardarla aparte; porque quando se tiene cierta cantidad, se puede volver á derretir por el mismo método, y separar el *Fósforo* limpio que todavía contiene; y por lo que hace al resto del cilindro, que es limpio y transparente; si se quiere amoldarle en cilindros menores del tamaño del de Inglaterra, se le corta en trozos ó pedazos para refundirle al auxîlio del agua hirviendo en tubos de vidrio menores.

De este modo procedí en la operacion que acabo de describir, que salió bien la primera vez el 22 de Agosto último. Esta operacion hecha con tres libras y media (17 hectogram.) de materia calcinada, y colada me suministró seis

seis cañutos de *Fósforo* de cerca de quatro pulgadas (108 milim.) de largo cada uno, que todos pesaban nueve dracmas y algunos granos (35 gram.), y á lo menos tan hermoso como el de Inglaterra; cuyo feliz éxîto debo á las instrucciones y auxîlios que me diéron *Dufay*, *Geoffroy* y *Duhamel*; en nombre de cuyos Señores y el mio he extendido esta Memoria, no dudando todos poder asegurar que este es el primer *Fósforo* de esta clase que se ha hecho en Francia.

Como pueden acontecer varios accidentes en el discurso de la operacion, deben tomarse ciertas precauciones: por exemplo, si mientras destila el *Fósforo* llegase á reventarse el recipiente, lo que cayese sobre cuerpos combustibles, los encenderia, y podria causar algun incendio, porque este fuego es muy dificil de apagar; por lo qual es preciso que el horno esté construido en lugar abovedado, ó baxo del cañon elevado de alguna chimenea que extraiga bien el ayre; tampoco debe dexarse en las inmediaciones ningun mueble ó utensilio de madera, previniendo que si cayese *Fósforo* encendido sobre las piernas ó manos, en menos de tres minutos penetraria hasta el hueso; y solo la orina podria detener los progresos de esta quemadura; cuyo remedio me habia enseñado *Grosse*, el qual me ví en la precision de usar, habiendo hallado que en el momento quitaba el dolor, mucho mejor que el agua y el espíritu de vino que no producen el mismo efecto; por todo lo qual conviene tener cerca de sí un cubo lleno de orines. Si mientras destila el *Fósforo*, se hiende la retorta, falta, ó se malogra la operacion; lo qual es fácil de advertir, porque inmediato al horno se siente un olor de ajo, y ademas la llama que sale debaxo de los ladrillos del reverbero es de un hermoso violado, porque el ácido muriatico siempre tiñe de este color la llama de las materias que arden con él. Pero si la retorta se quiebra antes que el *Fósforo* haya comenzado á manifestarse, se puede salvar la materia echando algunos ladrillos frios en el fogon,

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

gon, y alguna agua encima para apagar el fuego de repente.

En el dia se obtiene el *Fósforo* de un modo mucho mas cómodo, mas corto y menos costoso; extrayéndolo de los huesos de los animales, que son una combinacion del ácido fosfórico con la cal. 1º Es menester sacar el ácido fosfórico de los huesos: 2º quitar el oxîgeno al ácido, y de este modo queda el *Fósforo* desnudo.

Para extraer el ácido fosfórico de los huesos se emplea en el dia el método de los Químicos de Dijon; calcínanse los huesos hasta la blancura; redúcense á polvo; pásanse por el tamiz; mézclanse en una albornia de barro de gres con parte igual de ácido sulfúrico concentrado, al que se añade despues bastante agua para dar á todo la consistencia de una papilla clara; déxase esta mezcla en reposo por algunas horas; y se espesa: despues se la pone sobre una tela doblada, sostenida por una red; lávase muchas veces con agua hasta que pasando esta clara por entre el lienzo no conserve sabor alguno. En seguida se pone á evaporar el agua con que se ha lavado, la que poco á poco dexa una materia blanca que es sulfate de cal, y que se separa de ella por el filtro; cuyo sulfate se ha formado por el ácido sulfúrico que ha extraido la cal de los huesos, cuidando de lavarlo para quitarle todo el ácido fosfórico que quedó en él: síguese despues evaporando el agua de las lavaduras hasta la consistencia de miel; ella adquiere entonces un color moreno, y un aspecto graso; pónese esta materia en un crisol; caliéntase por grados hasta que dexe de exhalar un olor sulfuroso y como aromático, y hasta que ya no hierva. En este estado adquiere una consistencia semi-vítrea, con un sabor ácido; atrae la humedad del ayre; y se tiene el ácido fosfórico.

Para extraer el *Fósforo* de este ácido, es preciso quitarle su oxîgeno, á cuyo fin se le reduce á polvo; se mezcla con $\frac{1}{3}$ de su peso de carbon bien seco; se le introduce en una retorta de barro de gres, á la que se adapta un recipiente medio lleno de agua, y se le abre un agujerito, como se dixo arriba, describiendo el antiguo método: dáse fuego por grados y se enroxece la retorta hasta la blancura: durante este tiempo el carbon quita el oxîgeno del ácido, y el *Fósforo* cae en gotas. La operacion dura 7 á 8 horas, y aun hasta 10 ó 12, segun la cantidad de materia que se destila, y la fuerza del fuego que puede dar el hornillo.

Propiedades del fosforo. El *Fósforo* de orina es amarillo, transparente; se derrite, se amolda y corta como la cera. Mirándole con el microscopio, se ven todas sus partes como en un movimiento violento de ebulicion; expuesto al ayre, arde y se consume como carbon, despidiendo un humo blanco, con un olor de ajo ó de arsénico. Este humo del *Fósforo* es una llama sutil, de color azul violado, que se divisa en las tinieblas: si se le calienta, se le frota con viveza, ó se halla en contacto con algun cuerpo encendido, se inflama con ruido y crepitacion, consumiéndose en el momento: tambien se enciende expuesto al Sol, mezclado con pólvora. En todos estos estados inflama las materias combustibles, por lo que se le conserva en el agua á la que comunica con el tiempo la propiedad fosfórica, su olor, y un poco de acidez. En tiempo caliente, ó si el agua se ha calentado, despide rayos de luz por entre este fluido: el agua que queda en el recipiente en que ha destilado el *Fósforo*, conserva tambien mucho tiempo la propiedad luminosa, y de quando en quando arroja ráfagas de luz parecidas á relámpagos. Con este *Fósforo* como con un lápiz se señalan en un carton, papel ó pared, caracteres ó figuras, que brillan en la obscuridad, y que se apagan con un viento frio ó húmedo, bien que son mas brillantes en tiempo caliente y seco. El *Fósforo* brilla mucho mas en el vacio; pero los vapores que despide descomponiéndose, hacen que en este estado se apague pronto: la introduccion repentina del ayre, quando mas brilla, es como un viento frio, y le apaga por un instante.

Fosforo liquido. Es una disolucion del *Fósforo* en los aceytes. Los aceytes volátiles pesados no le disuelven tan fácilmente como los ligeros, por exemplo el de trementina; pero sin embargo se prefieren los primeros, porque el *Fósforo* hecho de este modo, es mas luminoso, y no se disipa con tanta prontitud: el método siguiente es muy apreciado. „ Muélanse y mezclen con exâctitud tres „ dracmas (11464 miligram.) de aceyte de clavo ó de cane„la, media dracma (1911 miligram.) de alcanfor, y tres „ granos (159 miligram) de *Fósforo*." Con esta mezcla se puede frotar el cabello, la cara, los vestidos ó qualquiera otro cuerpo, ó formar caracteres para verlos brillar en la obscuridad: este *Fósforo* es mas luminoso que el sólido; ambos se mezclan con pomadas, que se vuelven luminosas: tambien se hace un ungüento mercurial luminoso uniendo media dracma (1910$\frac{3}{4}$ miligram.) de mercurio con una disolucion de diez granos (530$\frac{3}{4}$ miligram.) de *Fósforo* en dos dracmas (7642 miligram.) de aceyte de espliego. El *Fósforo* se cristaliza en el aceyte en que está disuelto, como el azufre; los cristales se inflaman al ayre, cuya propiedad pierden con que solo se mojen en espíritu de vino; en este caso, si se exponen al ayre durante quince dias, segun los experimentos de *Grosse* no disminuyen en peso; bien que se inflaman como el *Fósforo*, frotados ó calentados. El *Fósforo* se disuelve tambien, pero con dificultad, en el éter, y mejor en el nítrico que en el sulfúrico, á los que comunica una corta virtud fosfórica.

* Mucho tiempo se creyó que el *Fósforo* solo pertenecia á las substancias animales; despues se le halló en las vegetales; y finalmente, los analisis químicos han sacado el ácido fosfórico de un gran número de substancias minerales.

Gahn le obtuvo primero de las minas de plomo; yo tambien he hecho *Fósforo* con minas de plomo verde de Freyberg; y *Laumont* lo ha sacado de las de plomo de Poullaouen.

Me-

Meyer extraxo el ácido fosfórico de la siderita; y despues se ha sacado mucho de las minas de hierro cenagosas.

Las minas de hierro quebradizo en frio contienen igualmente mucho ácido fosfórico.

Sage tambien acaba de hallar *Fósforo* en las minas de cobre de cerca de Nevers.

Klaproth obtuvo del apatito una gran cantidad de ácido fosfórico.

Proust ha hallado el mismo ácido en un apatito no cristalizado, formando inmensas montañas en Extremadura.

Solo puede asegurarse que se ha hallado el *Fósforo* nativo en una mina de hierro de Poullaouen, descripta por *Laumont*.

Finalmente, parece que el *Fósforo* se halla en el ayre inflamable fosfórico de las fuentes calientes.

Claro está que todo este ácido fosfórico y este *Fósforo* se hallan en montañas secundarias, pues hasta las minas de Poullaouen estan en terrenos secundarios como todas las minas cenagosas.

Luego solo el apatito, hallado en las minas de Ehrenfriedrichsdorf, en Saxonia, y en las de Schaggenwald, en Bohemia, se encuentran en los terrenos primitivos.

Luego el *Fósforo* se hallaba en las aguas antes de la cristalizacion del globo, mantenido en disolucion baxo la forma de hígado de *Fósforo*: parece que no abundaba mucho, supuesto que se le halla tan rara vez.

Pero en las capas secundarias es muy comun, y parece proviene enteramente de los destrozos de las materias animales y vegetales.

Puede decirse que el *Fósforo* y su ácido se producen de los mismos principios que las demas substancias salinas, á saber, de los diferentes ayres, de agua, de la materia del fuego, de la de la luz.... (La Metherie, *Teoría de la tierra.*) *

FOSILES. Substancias térreas, pétreas y minerales que

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Fosforo liquido. Es una disolucion del *Fósforo* en los aceytes. Los aceytes volátiles pesados no le disuelven tan fácilmente como los ligeros, por exemplo el de trementina; pero sin embargo se prefieren los primeros, porque el *Fósforo* hecho de este modo, es mas luminoso, y no se disipa con tanta prontitud: el método siguiente es muy apreciado. „ Muélanse y mezclen con exâctitud tres „ dracmas (11464 miligram.) de aceyte de clavo ó de cane„la, media dracma (1911 miligram.) de alcanfor, y tres „ granos (159 miligram) de *Fósforo*." Con esta mezcla se puede frotar el cabello, la cara, los vestidos ó qualquiera otro cuerpo, ó formar caracteres para verlos brillar en la obscuridad: este *Fósforo* es mas luminoso que el sólido; ambos se mezclan con pomadas, que se vuelven luminosas: tambien se hace un ungüento mercurial luminoso uniendo media dracma (1910$\frac{3}{4}$ miligram.) de mercurio con una disolucion de diez granos (530$\frac{3}{4}$ miligram.) de *Fósforo* en dos dracmas (7642 miligram.) de aceyte de espliego. El *Fósforo* se cristaliza en el aceyte en que está disuelto, como el azufre; los cristales se inflaman al ayre, cuya propiedad pierden con que solo se mojen en espíritu de vino; en este caso, si se exponen al ayre durante quince dias, segun los experimentos de *Grosse* no disminuyen en peso; bien que se inflaman como el *Fósforo*, frotados ó calentados. El *Fósforo* se disuelve tambien, pero con dificultad, en el éter, y mejor en el nítrico que en el sulfúrico, á los que comunica una corta virtud fosfórica.

* Mucho tiempo se creyó que el *Fósforo* solo pertenecia á las substancias animales; despues se le halló en las vegetales; y finalmente, los analisis químicos han sacado el ácido fosfórico de un gran número de substancias minerales.

Gahn le obtuvo primero de las minas de plomo; yo tambien he hecho *Fósforo* con minas de plomo verde de Freyberg; y *Laumont* lo ha sacado de las de plomo de Poullaouen.

Me-

Meyer extraxo el ácido fosfórico de la siderita; y despues se ha sacado mucho de las minas de hierro cenagosas.

Las minas de hierro quebradizo en frio contienen igualmente mucho ácido fosfórico.

Sage tambien acaba de hallar *Fósforo* en las minas de cobre de cerca de Nevers.

Klaproth obtuvo del apatito una gran cantidad de ácido fosfórico.

Proust ha hallado el mismo ácido en un apatito no cristalizado, formando inmensas montañas en Extremadura.

Solo puede asegurarse que se ha hallado el *Fósforo* nativo en una mina de hierro de Poullaouen, descripta por *Laumont*.

Finalmente, parece que el *Fósforo* se halla en el ayre inflamable fosfórico de las fuentes calientes.

Claro está que todo este ácido fosfórico y este *Fósforo* se hallan en montañas secundarias, pues hasta las minas de Poullaouen estan en terrenos secundarios como todas las minas cenagosas.

Luego solo el apatito, hallado en las minas de Ehrenfriedrichsdorf, en Saxonia, y en las de Schaggenwald, en Bohemia, se encuentran en los terrenos primitivos.

Luego el *Fósforo* se hallaba en las aguas antes de la cristalizacion del globo, mantenido en disolucion baxo la forma de hígado de *Fósforo*: parece que no abundaba mucho, supuesto que se le halla tan rara vez.

Pero en las capas secundarias es muy comun, y parece proviene enteramente de los destrozos de las materias animales y vegetales.

Puede decirse que el *Fósforo* y su ácido se producen de los mismos principios que las demas substancias salinas, á saber, de los diferentes ayres, de agua, de la materia del fuego, de la de la luz.... (La Metherie, *Teoría de la tierra.*) *

FOSILES. Substancias térreas, pétreas y minerales que

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

se hallan ó á la superficie de la tierra ó en sus entrañas, por cuya razon se les ha dado el nombre de *Fósiles* del latin *fodere*, que significa *cavar*, porque regularmente se las encuentra cavando: llámanse tambien dichas substancias *Minerales*, y se dividen en muchas clases. (*Véase* MINERALES.)

Con mas particularidad se ha dado el nombre de *Fósiles* á las conchas ó cuerpos marinos petrificados ó no petrificados que se hallan en la tierra, como tambien á la substancia pétrea ó mineral que se ha amoldado dentro de las conchas.

* Los Naturalistas distinguen los *Fósiles* en *nativos* y en *heteromorfos* ó *extraños á la tierra*: los primeros comprehenden las tierras, piedras, sales, azufres, betunes, semimetales, metales, y aun las piedras formadas en el agua ó en el fuego; y los segundos abrazan producciones que perteneciéron á los reynos vegetal y animal, y tambien varias obras del Arte.

Algunos cuerpos organizados se sepultáron á diferentes profundidades de la tierra por una especie de revolucion local; y segun las circunstancias se alteráron mas ó menos estos *Fósiles*; bien que todavía se hallan algunos en su estado primitivo. Con especialidad las conchas han conservado en tierra su esmalte brillante, algunos colores, y las mismas colocaciones que tenian quando se hallaban en la mar; otros cuerpos se han endurecido como una piedra; los hay convertidos en espato y en ágata; otros se han mineralizado por sales, ó se han embalsamado, es decir, se han cubierto de betun: tambien los hay que tienen la forma de un sello. En algunos lugares abundan tanto estos *Fósiles*, que se pueden coger á manos llenas; y los que se encuentran en las arcillas coloridas suelen estar impregnados y cargados de una materia piritosa ó convertidos en ocre de hierro &c.

Entre todos los fenómenos que presenta la Historia Natural ninguno ha llamado mas la atencion de los Naturalistas,

tas, que la prodigiosa cantidad de esos cuerpos extraños á la tierra, organizados y convertidos en *Fosiles*. ¡Qué hipótesis, conjeturas y sistemas para explicar de qué modo emigráron y pasáron de un reyno á otro! Pero lo que mas sorprehende es el excesivo número de conchas y cuerpos marinos de todas las partes del Mundo habitado, de que se hallan capas é inmensos montones, muchas veces á muy grandes distancias del mar, unas mucho mas arriba de su nivel, y otras mucho mas abaxo. De ellas nos presenta la Europa exemplos que sorprehenden: en las cercanías de Paris hallamos inagotables canteras de piedras calcáreas á propósito para la construccion, que parecen compuestas únicamente de *conchas Fósiles*, las que forman capas inmensas, y siempre paralelas al horizonte; los bancos de yeso tambien contienen huesos que al parecer perteneciéron á animales marinos; algunas veces hay capas separadas unas de otras por lechos intermedios de tierra ó de arena: todo indica que los animales que habitáron estas conchas marinas, viviéron en familias y formáron una especie de sociedad: y en efecto siempre se hallan estos mismos *Fósiles* juntos tendidos en lo llano, y formando montones considerables.

Igualmente se ha observado que los *Fósiles marinos* que se encuentran en nuestros paises, solo tienen sus semejantes vivos en los mares de la India, y en paises calientes; cuya observacion general no se destruye por algunos individuos que se dan en todos los lugares, y que suelen encontrarse con estos *Fósiles*; por lo comun se hallan poquísimos huesos de animales terrestres que hubieran podido quedar enterrados baxo del cieno de la mar. ¿Qué hemos de pensar de tantos cuerpos marinos encerrados en ciertos lugares de la tierra? Es indispensable convenir en que antiguamente estos lugares sirviéron de lecho á la mar; opinion que siguen todos los Filósofos así antiguos como modernos, de cuyo número se exceptuan ciertos Sabios que sucediéron á los siglos de ignorancia, y á quienes la Filosofía peripatética y las sutilezas de la Escuela hiciéron

adoptar un modo de discurrir muy extravagante, habiendo pretendido que las conchas y demas *Fósiles* extraños á la tierra se habian formado por una virtud plástica, ó por una semilla esparcida universalmente; en una palabra, como se producen los juegos de la Naturaleza; al paso que la analogía de la forma, de la estructura orgánica &c. hubiera bastado por sí sola para desengañarlos. ¿Y es posible que unas explicaciones tan absurdas todavía hallen partidarios? Por otra parte la experiencia prueba que los montones de cuerpos marinos que se encuentran en el interior de la tierra no se echáron allí por casualidad; ademas no se ve que estos cuerpos esten dispuestos de modo que cayesen en razon de su peso específico, pues muchas veces se encuentran en las capas superiores de un lugar de la tierra cuerpos marinos de un peso mucho mayor que los que estan debaxo. Finalmente, algunos cuerpos muy pesados suelen hallarse mezclados con otros que son mucho mas ligeros: en una palabra, todo al parecer anuncia una mansion de las aguas del mar, muy larga y de muchos dias, continuada sucesivamente, y no una inundacion transeunte, y muy breve como pretenden algunos. Lo repetimos; si los *Fósiles* marinos se hubiesen traido solo por una inundacion repentina y violenta, todos estos cuerpos se verian arrojados confusamente y mutilados sobre la superficie de la tierra; lo que se opone á las observaciones. No es mas fundada la opinion de los que pretenden que dichos cuerpos se traxéron por corrientes de aguas, porque los *Fósiles* mas bien deberian hallarse en el fondo de los valles que en los montes compuestos de capas; y con todo casi siempre se observa lo contrario, como lo prueban tambien esos huesos de ballena que se ven en el Gabinete de Chantilly, y que se halláron en medio de las tierras de Noruega, entre los quales hay una verdadera costilla de trece pies de largo y de tres pies de circunferencia, petrificada en algunas partes, y muy bien configurada.

Entre los *Fósiles* y las *petrificaciones* se observa que los que

que se hallan en los yesales y pizarrales, particularmente en *Ichthiolitos* por lo regular estan comprimidos; sucediendo rara vez lo propio con los *Fósiles* ó *petrificaciones* que se encuentran en las piedras calcáreas; lo que parece observó muy bien é indicó *Bergman*, que se explica en estos términos: „ Advertí con asombro hace ya mucho tiempo que algunos pescados, *orthoceratitos*, *lituos &c.*, que se hallan en la *pizarra* se aplanáron allí; al paso que en la *piedra calcárea* conservan su redondez, sin la menor incomodidad.... La causa de este efecto todavía es un misterio.... Es cierto que en ellos penetráron algunas materias bituminosas; pero ¿por qué medio llegó allí el betun? En fin ¿de qué modo se colocáron horizontalmente los cuerpos que estan encerrados dentro?" *Lamanon* dice que es fácil concebir que las moléculas de una masa de piedra estaban en su principio ó disueltas ó desleidas en el agua antes de haberse depositado en ella poco á poco; que las conchas y otros animales que se encuentran cayéron muertos ó moribundos sucesivamente sobre las capas ya depuestas, pero todavía blandas; y que no pudiéndose sostener estos cadáveres de lado, debiéron colocarse horizontalmente, y abrir una huella mayor ó menor; advirtiendo que el relieve siempre está por la parte superior. Si el agua continuó formando depósitos de naturaleza arcillosa ó esquistosa, y de repente, el cadáver no pudo aguantar el peso de las capas sobrepuestas y cenagosas por mucho tiempo sin padecer una gran *compresion*: si el depósito superior se formó lentamente y de materia calcárea, hubo poca ó ninguna compresion; los cuerpos encerrados en esta última substancia que se consolidó y endureció mucho antes á su rededor, solo tuviéron que aguantar los primeros depósitos de las capas, las que consolidadas libertarian de la presion de los depósitos que sobreviniéron á los *Fósiles* que encerraban: luego estos últimos estarán menos aplanados, menos comprimidos que los conglobados en la materia esquistosa. En quanto al betun que se halla en los *Fósiles* de matriz esquistosa, se presume

me que proviene de las materias animales descompuestas; porque sin duda la parte grasa de estos cuerpos organizados se combinaria con el ácido que contienen los esquistos, del mismo modo que los betunes de orígen vegetal.

Lo que acaba de decirse manifiesta que la opinion mas probable es la de los Antiguos que creyéron que el agua ocupó en otro tiempo el continente que habitamos, pues qualquiera otro sistema presenta dificultades invencibles y de las quales es imposible salir. Finalmente, la contemplacion de las producciones de la Naturaleza nos llena de admiracion; y al reflexîonar acerca de las causas y de los medios, la sorpresa y el respeto embargan la imaginacion. *Bomare, Dicc. de Hist. Nat.* (*Véase* GEOGRAFIA FISICA.

FRAGILIDAD. Qualidad por la que ciertos cuerpos pueden quebrarse fácilmente por medio del choque. Llámanse *Fragiles* los cuerpos, cuyas partes se separan fácilmente unas de otras por el choque; y se distinguen de los cuerpos blandos en que las partes en estos mudan de lugar por el choque sin separarse ni restablecerse; de los cuerpos elásticos en que las partes mudan de lugar en estos últimos para restablecerse despues; y de los cuerpos duros en que las partes no se desalojan en los de esta última especie. Pero ¿qual es la causa de la *Fragilidad* de ciertos cuerpos? No es mas clara que la de la dureza, fluidez, blandura y elasticidad de otros. (*Véanse estas palabras.*)

FRIGORIFICO. Epíteto que se da á lo que produce el frio. (*Véase* FRIO.)

Algunos Filósofos, principalmente *Gassendi*, y los demas Filósosos corpusculares, niegan que el frio sea una simple privacion ó ausencia del fuego; sostienen que en realidad hay partes *Frigoríficas* como las hay ígneas; y en su opinion de estas partículas proviene el frio y el calor. Algunos Filósofos Modernos no admiten otras partículas *Frigoríficas* que las sales nitrosas que nadan en el ayre, y que ocasionan los yelos quando abundan mucho.

El Doctor *Clarck*, por exemplo, quiere que el frio se pro-

produzca por ciertas partículas nitrosas y salinas, que, por su naturaleza, tienen formas capaces de producir estos efectos; por cuya razon, segun él, el muriate de ammoniaco, el salitre, la sal de orina y otras muchas sales volátiles y alkalizadas, mezcladas con agua, aumentan muy sensiblemente el grado de frio; pudiendo esta ser la razon, en sentir de este Filósofo, de un hecho que conocen todos, y es que el frio impide la corrupcion, sin embargo de que esta verdad no sea tan general que no tenga alguna excepcion; porque los cuerpos mas duros, cuyos poros llegan á llenarse de agua, si se exponen al yelo, se quiebran y revientan; y porque el yelo destruye las partes de algunas plantas; acerca de lo qual (*Véase* FRIO, YELO.)

FRIMARIO. Tercer mes del año de la República Francesa; tiene 30 dias como los otros 11; comienza el 21 de Noviembre y acaba el 20 de Diciembre; pero en el año que sigue inmediatamente al año sextil, el mes *Frimario* comienza el 22 de Noviembre, y acaba el 21 de Diciembre, porque el año sextil tiene seis dias complementarios; lo qual atrasa un dia el principio del año siguiente (*Véase* AÑO SEXTIL.): llámase *Frimario* por las escarchas (*Frimats*) que por lo comun se verifican en este mes.

FRIO. Disminucion mayor ó menor de calor. Esta definicion manifiesta que miramos al *Frio* como una qualidad negativa; y en efecto el *Frio* no es otra cosa que un calor menor, pues no hay cuerpos privados de él enteramente, y los cuerpos solo son frios con respecto á otros mas calientes que ellos con quienes se les compara. Llamamos *Frios*, dice *s'Gravesande, Elem. Fisic. lib. III. cap. 6.* á los cuerpos menos calientes que las partes de nuestro cuerpo á las que estan aplicados, y que por lo mismo disminuyen el calor de estas partes, del mismo modo que llamamos *calientes* á los que aumentan este calor. Para nosotros el *Frio* no es mas que la sensacion que excita en nosotros la disminucion de calor que experimenta nuestro cuerpo: luego hay calor en el cuerpo que llamamos *Frio*; pero un calor siem-

pr

me que proviene de las materias animales descompuestas; porque sin duda la parte grasa de estos cuerpos organizados se combinaria con el ácido que contienen los esquistos, del mismo modo que los betunes de orígen vegetal.

Lo que acaba de decirse manifiesta que la opinion mas probable es la de los Antiguos que creyéron que el agua ocupó en otro tiempo el continente que habitamos, pues qualquiera otro sistema presenta dificultades invencibles y de las quales es imposible salir. Finalmente, la contemplacion de las producciones de la Naturaleza nos llena de admiracion; y al reflexîonar acerca de las causas y de los medios, la sorpresa y el respeto embargan la imaginacion. *Bomare, Dicc. de Hist. Nat.* (*Véase* GEOGRAFIA FISICA.

FRAGILIDAD. Qualidad por la que ciertos cuerpos pueden quebrarse fácilmente por medio del choque. Llámanse *Fragiles* los cuerpos, cuyas partes se separan fácilmente unas de otras por el choque; y se distinguen de los cuerpos blandos en que las partes en estos mudan de lugar por el choque sin separarse ni restablecerse; de los cuerpos elásticos en que las partes mudan de lugar en estos últimos para restablecerse despues; y de los cuerpos duros en que las partes no se desalojan en los de esta última especie. Pero ¿qual es la causa de la *Fragilidad* de ciertos cuerpos? No es mas clara que la de la dureza, fluidez, blandura y elasticidad de otros. (*Véanse estas palabras.*)

FRIGORIFICO. Epíteto que se da á lo que produce el frio. (*Véase* FRIO.)

Algunos Filósofos, principalmente *Gassendi*, y los demas Filósosos corpusculares, niegan que el frio sea una simple privacion ó ausencia del fuego; sostienen que en realidad hay partes *Frigoríficas* como las hay ígneas; y en su opinion de estas partículas proviene el frio y el calor. Algunos Filósofos Modernos no admiten otras partículas *Frigoríficas* que las sales nitrosas que nadan en el ayre, y que ocasionan los yelos quando abundan mucho.

El Doctor *Clarck*, por exemplo, quiere que el frio se pro-

produzca por ciertas partículas nitrosas y salinas, que, por su naturaleza, tienen formas capaces de producir estos efectos; por cuya razon, segun él, el muriate de ammoniaco, el salitre, la sal de orina y otras muchas sales volátiles y alkalizadas, mezcladas con agua, aumentan muy sensiblemente el grado de frio; pudiendo esta ser la razon, en sentir de este Filósofo, de un hecho que conocen todos, y es que el frio impide la corrupcion, sin embargo de que esta verdad no sea tan general que no tenga alguna excepcion; porque los cuerpos mas duros, cuyos poros llegan á llenarse de agua, si se exponen al yelo, se quiebran y revientan; y porque el yelo destruye las partes de algunas plantas; acerca de lo qual (*Véase* FRIO, YELO.)

FRIMARIO. Tercer mes del año de la República Francesa; tiene 30 dias como los otros 11; comienza el 21 de Noviembre y acaba el 20 de Diciembre; pero en el año que sigue inmediatamente al año sextil, el mes *Frimario* comienza el 22 de Noviembre, y acaba el 21 de Diciembre, porque el año sextil tiene seis dias complementarios; lo qual atrasa un dia el principio del año siguiente (*Véase* AÑO SEXTIL.): llámase *Frimario* por las escarchas (*Frimats*) que por lo comun se verifican en este mes.

FRIO. Disminucion mayor ó menor de calor. Esta definicion manifiesta que miramos al *Frio* como una qualidad negativa; y en efecto el *Frio* no es otra cosa que un calor menor, pues no hay cuerpos privados de él enteramente, y los cuerpos solo son frios con respecto á otros mas calientes que ellos con quienes se les compara. Llamamos *Frios*, dice *s'Gravesande, Elem. Fisic. lib. III. cap. 6.* á los cuerpos menos calientes que las partes de nuestro cuerpo á las que estan aplicados, y que por lo mismo disminuyen el calor de estas partes, del mismo modo que llamamos *calientes* á los que aumentan este calor. Para nosotros el *Frio* no es mas que la sensacion que excita en nosotros la disminucion de calor que experimenta nuestro cuerpo: luego hay calor en el cuerpo que llamamos *Frio*; pero un calor siem-

pr

pre menor del de nuestro cuerpo, pues disminuye á este. (*Véase el lugar citado arriba.*)

Luego un cuerpo, sea qual fuere su grado de calor, es *Frio* respecto á todos los demas cuerpos mas calientes que él; pero es caliente, comparado con cuerpos, cuyo grado de calor sea inferior al suyo. Los yelos de los paises templados son *Frios*, comparados con el agua que todavía esté líquida; pero son calientes si se les compara con los yelos del Norte; el agua hirviendo es *Fria* con respecto al vidrio y metales derretidos: en una palabra, en esto todo es relativo.

Para desenvolver la naturaleza del *Frio*, considerado en los cuerpos como una propiedad ó qualidad sensible, es necesario exponer desde luego sus principales efectos, la mayor parte de los quales son enteramente opuestos á los que produce el calor. (*Véase* CALOR *y* FUEGO.) Los cuerpos en general, así sólidos como fluidos, se enrarecen calentandose, esto es, el calor aumenta su volúmen, y disminuye su pesadez específica; el *Frio*, al contrario, les condensa, y les vuelve mas compactos y pesados, lo qual debe entenderse, como se verá despues, con algunas restricciones; cuya condensacion es mayor quando es mas vivo el grado de *Frio* que la produce. Los cuerpos mas duros, como los metales, el mármol, el diamante mismo, á medida que se enfrian, se reducen, como los demas cuerpos, á un volúmen menor; ley que siguen el agua y los liquores aquosos hasta el momento que precede á su congelacion; pero helándose, y despues de helados, parece salen enteramente de la regla: entonces se dilatan muy notablemente, y disminuyen en peso con respecto al espacio que ocupan: quanto mas violento es el *Frio*, mayor es la dilatacion que experimentan en este estado. Es muy probable, como lo manifestarémos en el Artículo *Yelo*, que este fenómeno depende de otra causa diferente de la accion inmediata del *Frio* en las partes integrantes de los líquidos de que hablamos. Los aceytes se condensan siempre por el *Frio*, ya antes

tes de su congelacion, ya al helarse, y principalmente quando estan helados. Las grasas, la cera, los metales derretidos (á excepcion del hierro, que en los primeros instantes en que pierde la liquidez que habia adquirido por la fusion, se encuentra, segun las observaciones de *Reaumur*, en el mismo caso que los liquores aquosos), todos estos cuerpos, vuelvo á decir, y otros semejantes, reducidos á fluidos por la accion del fuego, á medida que se enfrian, se estrechan siempre mas y mas, y ocupan constantemente un volúmen menor.

El *Frio* une los cuerpos dándoles firmeza y consistencia; aumenta la solidez de unos; disminuye la fluidez de otros; y tambien vuelve enteramente sólidos á la mayor parte de estos últimos quando llega á un cierto grado susceptible de muchas variedades que determinan las circunstancias, y que por otra parte no es uno mismo con mucho para todos los fluidos de que ahora tratamos; pero no se puede negar, á lo menos, que siempre acompaña á la congelacion: el *Frio* produce otros muchos efectos menos generales, que parece se refieren á los que acabamos de indicar.

Si consideramos en los cuerpos *Frios* la accion que exercen en nuestros órganos, no será dificil comprehender cómo es que un cuerpo menos caliente que las partes de nuestro cuerpo á las que está aplicado, puede, disminuyendo el calor de estas mismas partes, excitar en nosotros la sensacion de *Frio*. En primer lugar es claro que la aplicacion de semejante cuerpo ha de disminuir el grado de calor de nuestros órganos segun este principio general, á saber, que de dos cuerpos desigualmente calientes, estando contiguos, el mas caliente comunica calor al otro, y pierde del que tenia; por otra parte, introduciendo esta disminucion de calor una verdadera alteracion en nuestros órganos, ¿por qué no ha de poder resultar de ello una sensacion de *Frio*?

Consultemos la experiencia: esta nos enseña que la sen-

sacion de *Frio* es relativa al estado actual del órgano del tacto; de suerte que juzgamos *Frio* á un cuerpo quando es ménos caliente que las partes de nuestro cuerpo á que está aplicado, aunque por ciertos respectos sea considerable el grado de su calor. Por esta razon las cuevas de cierta profundidad, que en realidad estan mas calientes en verano que en invierno, nos parecen tan *Frias* en la primera de estas dos estaciones, y tan calientes en la última en verano suele acontecer que una tempestad sucede á calores excesivos y que sofocan; y apenas se ha pasado esta, quando el ayre parece que se refresca, y que á este gran calor sigue un *Frio* muy incómodo; nuestros cuerpos sienten vivamente esta pronta mutacion, se estremecen, y se hallan como si estuvieran en medio del invierno. Apesar de todo esto el termómetro prueba que este ayre, que parece tan *Frio*, en realidad es tan caliente, que si permaneciera en este grado en invierno, no podriamos aguantar el calor. En efecto, si al tiempo de la mas fuerte helada se excitase en un quarto un grado de calor que segun el termómetro fuese absolutamente el mismo que el de la atmósfera en el mes de Agosto, despues de alguna de las tempestades de que acabamos de hablar, no habria un solo hombre que, saliendo de un lugar descubierto en que hubiese estado expuesto algun tiempo á un ayre *Frio* pudiese aguantar el calor de dicho quarto sin desfallecer. *Boerhaave*, *Quim. tom. I. trat. del Fuego*. Los Viageros nos refieren que las noches de ciertos países situados baxo de la zona tórrida, suelen ser tan *Frias*, que causan sabañones á los mismos Europeos establecidos desde mucho tiempo en aquellos parages, y estas mismas noches se tendrian por muy templadas en otros climas. (*Véanse las Observaciones Físicas y Matemat. hechas en las Indias y en la China en las antiguas Memor. de la Academia* tomo VII, part. II. Muy facil seria multiplicar esta clase de exemplos, pero estos bastan para probar que la sensacion de *Frio* puede concebirse facilmente como una per-

cepcion confusa de la impresion que hace en nosotros un calor menor: todos los demas efectos del *Frio* se explican con igual facilidad por la simple nocion de un calor debilitado. En vano recurren algunos Filósofos á particulas frigoríficas, cuya existencia, para no decir otra cosa, de ningun modo se prueba. No se niega que introduciéndose dentro de las partículas sutiles en los poros de un cuerpo, no puedan arrojar de este el fuego, á lo menos cierta parte; y tambien podrá convenirse en que podrán disminuir el movimiento intestino de las partes del cuerpo, si, como pretenden algunos Filósofos, un cierto movimiento determinado constituye el calor. Las sales, obrando de este modo, comunican al derretirse un nuevo grado de *Frio* á la nieve ó al yelo machacado. Pero, ademas de que no hay prueba alguna que acredite que los corpúsculos salinos ú otras particulas de esta especie se hallen siempre en todas partes en donde hay disminucion de calor; no queda duda en que esta especie de partículas no son frigoríficas en el sentido que comunmente se da á esta voz. Los Gassendistas y los que piensan como ellos sobre este particular, asignan con ella unas particulas que no solo arrojan al fuego de los cuerpos, sino que ademas exercen una accion particular en los órganos de nuestros sentidos, reuniéndose al rededor de los filamentos del cutis, estrechándolos y estirándolos, lo que causa esa sensacion viva y picante á que llamamos *Frio*, es así que ningun fenómeno asegura la existencia de esta especie de particulas, como dixe antes, luego &c. (*Véase* FRIO ARTIFICIAL.)

No siendo el *Frio* otra cosa que un calor menor, el mayor grado de enfriamiento de un cuerpo es la privacion de todo calor. Un cuerpo enfriado á este grado, seria absolutamente *Frio* y baxo de todos respectos; por lo que se da á esta extincion total de calor el nombre de *Frio absoluto*; pero todo contribuye á probar que este

Frio no existe en la Naturaleza, pues el calor siempre tiende á esparcirse uniformemente por todas partes: luego no es probable que haya cuerpo alguno exênto de todo calor, porque proviniendo una gran parte del calor de los cuerpos terrestres, proviniendo, vuelvo á decir, de la accion que exerce el Sol en ellos, es evidente que todo lo que debilita esta accion, por lo mismo debe contribuir al *Frio*. En el articulo Calor se ha visto quales son las causas generales del calor en verano y del *Frio* en invierno, por lo que debe el Lector consultar este artículo y el de *Calórico*.

Las causas particulares y accidentales del *Frio*, mezclándose con la causa general, impiden que se pueda reconocer lo que pertenece precisamente á esta última, porque las causas accidentales son de varias especies; y las que con razon deben mirarse como las principales, son la situacion particular de los lugares, la naturaleza del terreno, la elevacion ó la supresion de ciertos vapores ó exhalaciones, los vientos &c.

Algunos paises, por su situacion particular, son mucho mas *Frios* de lo que, al parecer, pide su latitud; y en general, quanto mas elevado es el terreno de un pais, mayor es el *Frio* que en él se experimenta. Es constante que en todas las latitudes y baxo del mismo equador el calor disminuye y el *Frio* se aumenta, á medida que uno se aparta de la superficie de la tierra; de donde proviene que en el Perú, en el centro mismo de la zona tórrida, las cimas de ciertos montes estan cubiertas de nieve y de yelos, que jamas derrite el ardor del Sol. La rareza del ayre, siempre mayor en las capas mas elevadas de nuestra atmosfera, parece ser la principal causa de este fenómeno; un ayre mas ralo y sutil, siendo mas diáfano, ha de recibir menos calor por la accion inmediata del Sol: y en efecto, ¿qué impresion podrian hacer los rayos de este astro en un cuerpo que se dexa atravesar casi sin obstáculo? El calor del Sol, reflectado por las partículas del ay-

ayre, calienta mucho mas que el calor directo, pues estando las partículas de un ayre sutil mas apartadas unas de otras, son muy pocos los rayos que reflectan. Para explicar el *Frio* que se experimenta en la cima de los montes, puede añadirse á aquella razon general, que el Sol solo ilumina cada faz del monte por espacio de muy pocas horas; que los rayos suelen recibirse muy oblicuamente sobre estas diferentes caras; que en la punta elevada de una peña muy escarpada, la que siempre es de cortísimo volúmen, el calor no se fortifica, como en una llanura horizontal, por una multitud de rayos, que reflectados sobre la superficie de la tierra, se cruzan y enlazan unos con otros en el ayre de mil modos diferentes. *Bouguer*, *Relacion compendiada del viage hecho al Perú*, al principio del libro intitulado: *La Figura de la tierra, determinada por las observaciones.*

Los vientos tienen una influencia muy notable en las vicisitudes de las estaciones; no refrescan el ayre por su movimiento, sino que suelen traer consigo el ayre de ciertas regiones mas frias que la nuestra: lo qual produce el mismo efecto. En nuestro hemisferio boreal, el viento Norte es *Frio*, principalmente en invierno, porque los paises de donde viene son mas frios por su posicion, que aquellos á que los lleva su direccion. Lo contrario sucede con el Sur, que en nuestro hemisferio sopla de los paises calientes hácia los paises *Frios*: no es dificil comprehender que en el hemisferio austral, el viento Norte es caliente, y *Frio* el de Mediodia.

Desde que se ha rectificado la construccion de los termómetros, se han observado con mucha exâctitud ciertos *Frios* excesivos en varios lugares de la tierra. La tabla que sigue da á conocer algunos de los principales resultados de estas observaciones, y se ha sacado de otra algo mas extensa, dada por *De Lisle* á continuacion de una Memoria muy curiosa del mismo Académico, sobre los grandes *Frios* de la Sibéria. Esta Memoria se halla im-

impresa en la *Coleccion de la Academia de las Ciencias, año de 1749.*

TABLA DE LOS MAYORES GRADOS DE *Frio*, OBSERVADOS HASTA AQUI EN DIFERENTES LUGARES DE LA TIERRA.

	Grados debaxo de la congelacion segun la division de Reaumur
En Astracan, en 1746.	25
En Quebec, en 1743.	24½
En Petersburgo, en 1740.	33
En Torneao, en 1737.	30
En Tomsk en Sibéria, en 1735.	37
En Kirenga en Sibéria, en 1735.	39½
En Yenisaik en Sibéria, en 1735.	70

Esta tabla manifiesta que un *Frio* igual al que se experimentó en Paris en 1709, expresado por 15½ grados debaxo de la congelacion, es un *Frio* muy mediano: por muchos respectos basta comparar este grado de 1709 con la mayor parte de los que se han señalado en la tabla.

FRIO ARTIFICIAL. Llámase *Frio artificial* el que producen los hombres por diferentes medios, los quales son de dos especies: 1º La aplicacion de un cuerpo menos caliente á otro mas caliente, que se quiere enfriar. 2º La mezcla última de diferentes substancias, ya sólidas, ya fluidas.

El primero de estos medios es el mas sencillo y del que se hace mas uso; pues como el calor tiende quanto puede á esparcirse uniformemente, el cuerpo mas caliente se ha de enfriar, comunicando una porcion de su calor al menos caliente: por esta razon para enfriar agua, vino, ú otros licores, se ponen dentro de agua bien fria, de yelo ó de nieve.

Por lo que hace al *Frio* que resulta de las diferentes mezclas que constituyen el segundo medio de enfriar, se produce por la penetracion mútua de las substancias que se mezclan en los poros de una y otra; cuya penetracion ar-

arroja de sus poros por cierto tiempo una porcion de la materia del fuego que residia allí; de donde resulta un calor menor ó *Frio*. La prueba de esto es, que, no verificándose esta penetracion, no hay enfriamiento; lo qual se observa, siempre que se mezcla sal marina é yelo bastante *Frio* y seco para no derretir la humedad capaz de disolver la sal; sin que pueda decirse que este yelo es tan *Frio* que ya no se pueda enfriar; pues si en lugar de sal, se mezcla ácido murlático ó ácido nítrico, el *Frio* sube á un punto excesivo.

Veamos lo que nos enseña la experiencia acerca del *Frio*, que resulta de estas diferentes mezclas.

1º Si, en una suficiente cantidad de agua, se echa nitro, sal gema, sal marina, ó muriate de ammoniaco, esta sal, disolviéndose en el agua, la enfriará aun mas allá del grado ordinario de la congelacion, en caso de acercarse ya á él la frialdad de esta agua; bien que en este punto el muriate de ammoniaco es la mas eficaz de todas las sales. Un kilograma que se hecha en quatro litros de agua, hace baxar el licor del termómetro de *Reaumur* 4, 5 ó 6 grados mas ó menos segun el grado de *Frio* que tenia el agua, antes que se pusiese en ella la sal; debiendo con todo prevenir que el agua que se ha enfriado de este modo mas allá del término del yelo no llega á helarse; y si algunas gotas separadas de esta disolucion se yelan, se debe á la casualidad de una pronta cristalizacion, y al concurso de muchas circunstancias que rara vez se reunen. Geoffroy *Mem. de la Acad. de las Ciencias, año de 1702, pág. 110 y sig.* Mairan, *Disertacion sobre el yelo, pág. 116 y sig.* Musschembroeck, *Ensayo de Física, tom. 1, cap. 26 y sig.*

2º Todas las sales concretas, ó que se encuentran baxo la forma seca, de qualquier especie que sean, ácidas, neutras ó alkalinas, así fixas como volátiles, mezclándose con nieve ó yelo machacado, producen una mezcla que en breve adquiere un grado de *Frio* mas ó menos consi-

de-

derable, segun tienen las sales mas ó menos virtud, ó segun las diferentes dósis en que se emplean: el modo tan conocido de helar los licores en el verano, á pesar del calor de la estacion, es una conseqüencia de esta propiedad de las sales. (*Véase* YELO.)

Todos los experimentos que se han hecho hasta el dia manifiestan, que las sales mezcladas con el yelo le derriten con prontitud, y que solo le enfrian mas, disolviéndose en él; de modo que todo lo que acelera esta fusion recíproca del yelo y de las sales, ha de acelerar el enfriamiento; y al contrario, quando, por un medio de que hablarémos luego, se impide esta fusion, dexa de verificarse nueva produccion de *Frio*.

Dos partes de sal marina mezcladas con quatro partes de yelo machacado, hacen baxar, en los dias mas calientes, el licor del termómetro de *Reaumur* á 15 grados baxo de la congelacion; el muriate de ammoniaco, algo menos activo en este punto, solo da al yelo 13 grados de *Frio*. La eficacia del salitre refinado, ó de tercera cochura, es mucho menor; el *Frio* que de ello resulta no es mas que de tres grados y medio; y el salitre de la primera cochura, que contiene mucha sal marina, hace baxar el termómetro 11 grados: de donde se sigue con evidencia que se ha creido mucho tiempo con equivocacion que el salitre es la sal mas pronta para las congelaciones artificiales. La sal marina hace mas efecto, sin que aquí ocupe el primer lugar, pues el *Frio* que produce es 2 grados inferior al que da la sal gema, y 2½ grados al *Frio* que se ocasiona con la potasa, que es una sal álkali; todo lo qual se comprueba con los experimentos de *Reaumur*. *Véase la Memoria de este Académico* Sobre las congelaciones artificiales, *en la Coleccion de la Acad. de las Ciencias, para el año de 1734.*

3.º Los ácidos muriático y nítrico poseen, en un grado mas eminente que las sales concretas, la virtud de producir el *Frio*. Vertiendo ácido nítrico, que se haya enfriado has-

hasta el punto de la congelacion del termómetro, en yelo machacado, cuyo peso sea casi doble del suyo, en el momento se verá que el termómetro baxa con velocidad hasta 19 grados; y todavía se producirá un grado de *Frio* mas considerable, si, antes de verter el ácido nítrico sobre el yelo machacado, se ha hecho tomar á estas dos materias un *Frio* mucho mayor que el de la congelacion rodeando de yelo separadamente á una y otra, mezclado con otro ácido nítrico: por cuya preparacion se tiene ya un ácido nítrico muy *Frio*, que, vertido sobre yelo sumamente enfriado, hará que el termómetro baxe á los 25 grados; enfriando mas, por este medio, el ácido nítrico y el yelo, tendrémos mayores grados de *Frio*. De este modo *Fahrenheit* hizo llegar el *Frio artificial* hasta 40 grados baxo del cero de su division, ó, lo que viene á ser lo mismo, al grado 28,78 del termómetro de *Reaumur*. (*Véase* el por menor curioso del experimento de *Fahrenheit* en la *Química de Boerhave*, experimento IV, corolario 4.

Podrá suceder que, empleando este método, se aumente mucho el *Frio* que resulta de la mezcla del yelo y de una sal concreta, aunque jamas se puede igualar este último *Frio* al que se consigue empleando ácidos. Por exemplo, si antes de mezclar el yelo y la sal marina, se ha hecho tomar á cada una de estas dos materias 14 grados de *Frio*, se podrá ocasionar un *Frio* de 17½ grados, que será fácil elevar despues hasta 22 grados, continuando siempre el mismo método, con tal, sin embargo, de que despues de haber juntado el yelo y la sal ya enfriados, se vierta sobre esta mezcla agua cargada de sal marina, y fria hasta 8 ó 9 grados; sin cuya circunstancia, como lo experimentó *Reaumur*, no derritiéndose la sal y el yelo uno á otro, no habria *Frio* alguno nuevo; porque un *Frio* de 12 á 14 grados congeló la humedad necesaria á estas dos substancias para decentarse recíprocamente. Este modo de desecar la sal y el yelo, enfriándolos, es el medio (indicado mas arriba) de oponerse á su fusion, y de impedir de este modo

do la produccion de un nuevo *Frio*.

Aunque la sal marina sea muy superior al salitre con relacion al efecto de que se trata, con todo el ácido muriático es algo inferior al ácido nítrico. ¿Quién hubiera adivinado esta aparente extravagancia? Pero lo que parecerá todavía mas singular es el *Frio* causado por un licor ardiente é inflamable, como el espíritu de vino: este *Frio* solo es inferior unos 2 grados al que produce el ácido nítrico empleado precisamente del mismo modo.

En general todos los licores, ya ácidos, ya espirituosos, enfrian el yelo y le derriten: igual efecto producen los licores alkalinos volátiles, como el ammoniaco; y aunque los aceytes derriten bien al yelo, como no se mezclan con el agua que le sucede, no ocasionan *Frio* alguno nuevo. *Reaumur* en la Memoria ya citada. *Musschembroeck*, *Tentamina Experimentorum naturalium &c.*

4.º Ciertas disoluciones químicas, acompañadas de efervescencia, son sin embargo frias, y hacen baxar el termómetro sumergido en ellas; lo qual se experimenta quando se mezclan álkalis volátiles con diferentes licores ácidos, por exemplo, la sal volátil de orina con el vinagre destilado; el muriate de ammoniaco echado en el ácido nítrico ó sulfúrico tambien hace, con cada uno de estos dos licores, una efervescencia fria muy considerable.

De la mezcla del muriate de ammoniaco y del ácido sulfúrico salen durante la efervescencia vapores calientes. Por exemplo, si sobre 3 gramas de ácido sulfúrico se echan 2 de muriate de ammoniaco, se exhalará un humo que hará subir un termómetro colocado inmediatamente sobre él, cerca de $4\frac{1}{2}$ grados de la division de *Reaumur*, al paso que otro termómetro colocado dentro de la mezcla baxará mas de 5 grados.

* Frio artificial segun Walker. En el artículo Enfriamiento expusimos varios métodos para producir el *Frio*; y habiendo *Walker* hecho muchos experimentos ulteriores, vamos á exponer aquí sus principales resultados

dos que se hallan en sus *Observaciones sobre el mejor modo de producir el Frio artificial*: á fin de que nuestros Lectores puedan repetir las pruebas que indica el Autor, es indispensable prevenir lo siguiente.

Para que el efecto de la disolucion sucesiva de muchas sales produzca su máxîmo de frio, se requiere que estas sean recien cristalizadas y pulverizadas; pero que no se hayan humedecido. — El vaso precisamente ha de ser de la magnitud conveniente para contener toda la mezcla. — Para añadir una sal á la mezcla, debe aguardarse á que se haya producido todo el efecto frigorífico de la que precedió. — Es de observar que la nieve ó el yelo en polvo, á cero de *Fahrenheit*, ocupa un volúmen triple del del agua de igual peso. — Las sales pulverizadas ocupan un espacio con corta diferencia doble del del agua de igual peso; el ácido nitroso concentrado, las tres quartas partes, poco mas ó menos; y una mezcla de sales y de ácido nitroso desleido, algo menos de los dos tercios del volúmen del agua que les iguala en peso. — Quanto mas duro es el yelo, y mas bien se puede pulverizar, tanto mejor se le reduce al grado de finura del vapor helado.

El mercurio puede congelarse enfriando artificialmente el ácido nitroso solo, sin molestarse en enfriar tambien la nieve, ya vertiendo el ácido enfriado a — 29 (— 27 R), sobre la nive á cero; ó bien el ácido a — 20 (— 23 R) sobre la nieve a + 25 (— 3,2 R); ó en fin, el ácido a — 12 (— 19,6 R) sobre la nieve a + 20 (— 5,3 R). Pocos son los inviernos en que la nieve no llegue á este temperamento, el ácido se enfria en una mezcla de nieve y de ácido nitroso.

Tambien puede congelarse dicho metal mezclando con prontitud la nieve y el ácido nitroso enfriados uno y otro a + 7 (— 11,2 R); ó mezclando el yelo triturado y el ácido nitroso a + 10 (— 9,7 R); de modo que tomando todas las precauciones que se requieren, casi no hay invierno alguno en que no se pueda helar con facilidad el mercurio.

do la produccion de un nuevo *Frio*.

Aunque la sal marina sea muy superior al salitre con relacion al efecto de que se trata, con todo el ácido muriático es algo inferior al ácido nítrico. ¿Quién hubiera adivinado esta aparente extravagancia? Pero lo que parecerá todavía mas singular es el *Frio* causado por un licor ardiente é inflamable, como el espíritu de vino: este *Frio* solo es inferior unos 2 grados al que produce el ácido nítrico empleado precisamente del mismo modo.

En general todos los licores, ya ácidos, ya espirituosos, enfrian el yelo y le derriten: igual efecto producen los licores alkalinos volátiles, como el ammoniaco; y aunque los aceytes derriten bien al yelo, como no se mezclan con el agua que le sucede, no ocasionan *Frio* alguno nuevo. *Reaumur* en la Memoria ya citada. *Musschembroeck*, *Tentamina Experimentorum naturalium &c.*

4.º Ciertas disoluciones químicas, acompañadas de efervescencia, son sin embargo frias, y hacen baxar el termómetro sumergido en ellas; lo qual se experimenta quando se mezclan álkalis volátiles con diferentes licores ácidos, por exemplo, la sal volátil de orina con el vinagre destilado; el muriate de ammoniaco echado en el ácido nítrico ó sulfúrico tambien hace, con cada uno de estos dos licores, una efervescencia fria muy considerable.

De la mezcla del muriate de ammoniaco y del ácido sulfúrico salen durante la efervescencia vapores calientes. Por exemplo, si sobre 3 gramas de ácido sulfúrico se echan 2 de muriate de ammoniaco, se exhalará un humo que hará subir un termómetro colocado inmediatamente sobre él, cerca de $4\frac{1}{2}$ grados de la division de *Reaumur*, al paso que otro termómetro colocado dentro de la mezcla baxará mas de 5 grados.

* Frio artificial segun Walker. En el artículo Enfriamiento expusimos varios métodos para producir el *Frio*; y habiendo *Walker* hecho muchos experimentos ulteriores, vamos á exponer aquí sus principales resultados

dos que se hallan en sus *Observaciones sobre el mejor modo de producir el Frio artificial*: á fin de que nuestros Lectores puedan repetir las pruebas que indica el Autor, es indispensable prevenir lo siguiente.

Para que el efecto de la disolucion sucesiva de muchas sales produzca su máxîmo de frio, se requiere que estas sean recien cristalizadas y pulverizadas; pero que no se hayan humedecido. — El vaso precisamente ha de ser de la magnitud conveniente para contener toda la mezcla. — Para añadir una sal á la mezcla, debe aguardarse á que se haya producido todo el efecto frigorífico de la que precedió. — Es de observar que la nieve ó el yelo en polvo, á cero de *Fahrenheit*, ocupa un volúmen triple del del agua de igual peso. — Las sales pulverizadas ocupan un espacio con corta diferencia doble del del agua de igual peso; el ácido nitroso concentrado, las tres quartas partes, poco mas ó menos; y una mezcla de sales y de ácido nitroso desleido, algo menos de los dos tercios del volúmen del agua que les iguala en peso. — Quanto mas duro es el yelo, y mas bien se puede pulverizar, tanto mejor se le reduce al grado de finura del vapor helado.

El mercurio puede congelarse enfriando artificialmente el ácido nitroso solo, sin molestarse en enfriar tambien la nieve, ya vertiendo el ácido enfriado a — 29 (— 27 R), sobre la nive á cero; ó bien el ácido a — 20 (— 23 R) sobre la nieve a + 25 (— 3,2 R); ó en fin, el ácido a — 12 (— 19,6 R) sobre la nieve a + 20 (— 5,3 R). Pocos son los inviernos en que la nieve no llegue á este temperamento, el ácido se enfria en una mezcla de nieve y de ácido nitroso.

Tambien puede congelarse dicho metal mezclando con prontitud la nieve y el ácido nitroso enfriados uno y otro a + 7 (— 11,2 R); ó mezclando el yelo triturado y el ácido nitroso a + 10 (— 9,7 R); de modo que tomando todas las precauciones que se requieren, casi no hay invierno alguno en que no se pueda helar con facilidad el mercurio.

El ácido vitriólico (sulfúrico) saturado, la mitad de su peso de agua, produce en la nieve ocho grados (de *Fahrenheit*) de frio menos que el ácido nitroso.

Una mezcla de partes iguales de este ácido desleido y de ácido nitroso, vertido sobre el yelo triturado, enfriado todo antes á — 10 (— 18,7 R) da al mercurio helado una consistencia muy sólida: esta mezcla produce un frio de — 56 (— 38,7 R) poco mas ó menos.

Segun el fin que se proponga el que hace los experimentos puede escoger la mezcla que quiera de las tres siguientes.

La primera, de dos partes de nieve ó de yelo triturado, y de una de sal comun, lo que da un frio de — 5 (— 16,4 R).

La segunda, de doce partes de nieve ó de yelo triturado; cinco de sal comun, y cinco de una mezcla de sal ammoniaca y de nitro: el termómetro baxa en ella á — 18 (— 22,2 R).

La tercera, de doce partes de nieve ó yelo triturado, cinco de sal comun, y cinco de nitrate de ammoniaco, produce un frio de — 25 (— 25,3 R).

En quanto á las mezclas de nieve ó de yelo con varios ácidos á diferentes temperamentos, las mejores proporciones son las siguientes; á saber, á + 30 (— 0,8 R), siete partes de nieve, sobre quatro de ácido nitroso: en las inmediaciones de + 5 (— 12 R) tres, sobre dos; á — 12 (— 19,6 R) quatro sobre tres, con los ácidos mezclados; y á — 20 (— 23 R) en partes iguales, con el ácido sulfúrico extendido de agua.

Conocidas las exâctas proporciones de los ingredientes, es indiferente verter el ácido sobre el yelo, ó este en el ácido; cuidando de menearlo para que no se formen grumos; pero quando se ignoran las proporciones, es mejor tener algo mas de nieve ó yelo del que se necesitaria, é irlo añadiendo poco á poco hasta que el termómetro indique el *máximo* del efecto, que se verifica quando nuevas

vas adiciones de nieve ó yelo no se disuelven facilmente á pesar de que se mezclen bien.

Debe observarse que la nieve que ha padecido un temperamento sobre cero es menos á propósito para los experimentos de esta clase.

Es mucho mejor hacer la mezcla de la nieve y del ácido en un vaso separado, mayormente porque su cabida puede disponerse exâctamente con relacion á la cantidad de materia que ha de contener.

La mezcla de ácido nitroso saturado, de fósfate de sosa, de nitrate de ammoniaco (la mas eficaz de todas las mezclas de sales y ácidos), preparada con el mayor cuidado, no es enteramente tan enérgica como la de nieve y de ácido nítrico, partiendo en una y otra del temperamento de + 30 (— 0,8 R).

Para mezclar las sales pulverizadas y los ácidos en un temperamento baxo, el método siguiente es el mejor: póngase el nitrate de ammoniaco en el tubo de un aparato como el de la (*Fig. 26. Lam. XCVI.*); sacúdase con suavidad para que se ponga á nivel su superficie; oprímasele blandamente; añádase despues el fósfate de sosa; ó la sal de *Glauber* (sulfate de sosa); cúbrase este último con un círculo de papel; viértase encima un poco de cera blanca derretida; y despues que esta se ha enfriado, échese encima el ácido nitroso desleido: sumérjase el tubo lleno en una mezcla frigorífica hasta que se haya enfriado suficientemente, lo qual se conoce poniendo de quando en quando el termometro en el liquor: hágase en seguida un agujero en el diafragma de papel encerado, y el ácido llegará á las sales; mézclese bien, de modo que el de encima se mezcle primero, y sucesivamente el otro; las sales pulverizadas no necesitan de menearse como la nieve durante el enfriamiento, porque por frias que esten, se disuelven fácilmente en el ácido. Es preciso cuidar de que todos los ingredientes que se han de enfriar se hallen sumergidos en la mezcla frigorífica hasta debaxo de su superficie.

El

El peso específico del ácido nitroso fumante empleado en estos experimentos era de 1,510, y el del ácido sulfúrico de 1,848, habiéndose hecho casi todos en un quarto bastante caliente y no distante del fuego.

Al fin de su Memoria da *Walker* el por menor de un método que le salió perfectamente para producir un frio bastante grande por la evaporacion del éter sulfúrico, ó comun: es como sigue.

„El 29 de Junio de 1792, hallándose el temperamento del ayre á 71 (17,3 R) envolví la bola de un termómetro con un lienzo fino; le sumergí en el éter y, facilitando la evaporacion por la accion de un abanico, hice baxar el termómetro á 26 (—2,7 R); despues á 20, exponiendo el termómetro á la corriente de ayre de una ventana abierta; finalmente empleando éter purificado, habiéndolo lavado con ocho veces su peso de agua, y obrando del mismo modo, baxó el termómetro á 12 (—8,9 R)."

„La evaporacion del agua ensayada del mismo modo, hizo baxar el termómetro á 56 (10,8 R); el lienzo se renovaba en cada experimento sumergiendo la bola tres veces en el éter. La primera la humedecia suficientemente manteniendo el termómetro á la corriente del ayre hasta que acababa de baxar; despues se le sumergia con prontitud segunda vez, y tercera exponiéndolo á la misma corriente en el intervalo de cada inmersion."

„De este modo puede hallarse muy prontamente en qualquiera estacion un poco de agua en un tubito con buen éter (pero no purificado); en especial se tiene la precaucion de frotar el interior del tubo baxo del agua con un hilo de arambre durante la operacion."

La teoría del frio producido por la evaporacion, pertenece tambien á la del calor latente. (*Véase* Calorico y Fuego.) *Bibliot. Brit.**

FROTACION. (*Véase* Rozamiento.)

FRUCTIDOR. Duodécimo mes del año de la República Francesa. Este mes, que tiene 30 dias como los otros once, comienza el 18 de Agosto y acaba el 16 de Septiembre: llámase *Fructidor* porque en este mes se recogen muchos frutos.

* FRUTO. Nombre que se da á la parte reproductiva, pasagera y mas ordinaria del árbol ó de la planta: la pera, por exemplo, es el *Fruto* del peral, &c. Este nombre se extiende igualmente á toda clase de semillas ya desnudas, ya encerradas en una cubierta leñosa ó carnosa, membranosa ó espinosa, &c. Los Botánicos se valen de la palabra *fructificacion* para expresar simplemente el conjunto de las partes que componen la *Flor* y el *Fruto*. (*Véase* Flor).

En los *Frutos* se observan las mismas partes esenciales que en las plantas, á saber: los pellejos y membranas, las pulpas ó carnes, y las fibras ó cuerpos leñosos. Si se considera el *Fruto* por su substancia, dice *Adanson*, se hallará que casi no hay límites entre la baya del albérchigo, la manzana, y el grano de uva ó de grosella: con mucha freqüencia se ve (añade) que un mismo fruto quando se halla en baya es carnoso, volviéndose despues una corteza ó cápsula, segun se observa en algunas brionias y en ciertas verbenas. La figura del *Fruto* es muy varia; por lo comun es esférica ú oval; bien que los hay alados, angulosos, hinchados, articulados, &c.; pero dexando aparte otras distinciones que se hallan con facilidad en los Historiadores de la Naturaleza, vamos á exponer algunas observaciones y noticias de que no debe carecer el Físico. La señal de la madurez y buena sazon de las frutas, es que no esten muy asidas á su pezon. En quanto á la maturacion de los *Frutos* se observa en general que las plantas que florecen en la primavera, fructifican en verano; las que florecen en verano, fructifican en otoño; las que dan sus flores en otoño, fructifican en invierno quando no perecen por las heladas, ó no se las abriga en quartos que se construyen á este fin; las plantas que florecen durante nuestro invierno, fructifican en la primavera colocadas en los invernáculos. El tér-

mi-

El peso específico del ácido nitroso fumante empleado en estos experimentos era de 1,510, y el del ácido sulfúrico de 1,848, habiéndose hecho casi todos en un quarto bastante caliente y no distante del fuego.

Al fin de su Memoria da *Walker* el por menor de un método que le salió perfectamente para producir un frio bastante grande por la evaporacion del éter sulfúrico, ó comun: es como sigue.

„El 29 de Junio de 1792, hallándose el temperamento del ayre á 71 (17,3 R) envolví la bola de un termómetro con un lienzo fino; le sumergí en el éter y, facilitando la evaporacion por la accion de un abanico, hice baxar el termómetro á 26 (—2,7 R); despues á 20, exponiendo el termómetro á la corriente de ayre de una ventana abierta; finalmente empleando éter purificado, habiéndolo lavado con ocho veces su peso de agua, y obrando del mismo modo, baxó el termómetro á 12 (—8,9 R)."

„La evaporacion del agua ensayada del mismo modo, hizo baxar el termómetro á 56 (10,8 R); el lienzo se renovaba en cada experimento sumergiendo la bola tres veces en el éter. La primera la humedecia suficientemente manteniendo el termómetro á la corriente del ayre hasta que acababa de baxar; despues se le sumergia con prontitud segunda vez, y tercera exponiéndolo á la misma corriente en el intervalo de cada inmersion."

„De este modo puede hallarse muy prontamente en qualquiera estacion un poco de agua en un tubito con buen éter (pero no purificado); en especial se tiene la precaucion de frotar el interior del tubo baxo del agua con un hilo de arambre durante la operacion."

La teoría del frio producido por la evaporacion, pertenece tambien á la del calor latente. (*Véase* Calorico y Fuego.) *Bibliot. Brit.**

FROTACION. (*Véase* Rozamiento.)

FRUCTIDOR. Duodécimo mes del año de la República Francesa. Este mes, que tiene 30 dias como los otros once, comienza el 18 de Agosto y acaba el 16 de Septiembre: llámase *Fructidor* porque en este mes se recogen muchos frutos.

* FRUTO. Nombre que se da á la parte reproductiva, pasagera y mas ordinaria del árbol ó de la planta: la pera, por exemplo, es el *Fruto* del peral, &c. Este nombre se extiende igualmente á toda clase de semillas ya desnudas, ya encerradas en una cubierta leñosa ó carnosa, membranosa ó espinosa, &c. Los Botánicos se valen de la palabra *fructificacion* para expresar simplemente el conjunto de las partes que componen la *Flor* y el *Fruto*. (*Véase* Flor).

En los *Frutos* se observan las mismas partes esenciales que en las plantas, á saber: los pellejos y membranas, las pulpas ó carnes, y las fibras ó cuerpos leñosos. Si se considera el *Fruto* por su substancia, dice *Adanson*, se hallará que casi no hay límites entre la baya del albérchigo, la manzana, y el grano de uva ó de grosella: con mucha freqüencia se ve (añade) que un mismo fruto quando se halla en baya es carnoso, volviéndose despues una corteza ó cápsula, segun se observa en algunas brionias y en ciertas verbenas. La figura del *Fruto* es muy varia; por lo comun es esférica ú oval; bien que los hay alados, angulosos, hinchados, articulados, &c.; pero dexando aparte otras distinciones que se hallan con facilidad en los Historiadores de la Naturaleza, vamos á exponer algunas observaciones y noticias de que no debe carecer el Físico. La señal de la madurez y buena sazon de las frutas, es que no esten muy asidas á su pezon. En quanto á la maturacion de los *Frutos* se observa en general que las plantas que florecen en la primavera, fructifican en verano; las que florecen en verano, fructifican en otoño; las que dan sus flores en otoño, fructifican en invierno quando no perecen por las heladas, ó no se las abriga en quartos que se construyen á este fin; las plantas que florecen durante nuestro invierno, fructifican en la primavera colocadas en los invernáculos. El tér-

mi-

mino de la maturacion de los *Frutos* y el de la floracion ó de la germinacion de las plantas dan el espacio ó la duracion de su vida, que es tanto mas corta para la misma especie, quanto es mas caliente el clima en que se la cria; y en general parece, dice *Adanson*, que quanto mas igual y continuo es el calor, tanto mas igual es el tiempo que gastan las plantas anuales entre el momento en que comienzan á germinar y el en que florecen, al que se pasa entre su floracion y su maturacion ó fructificacion y aun su total fallecimiento. En los árboles que dexan un intervalo mucho mayor que el comun de las plantas, entre la floracion y la maturacion de los *Frutos*, se puede acelerar la madurez siempre que se quiera, para lo qual basta quitar una parte de las hojas del árbol, que disminuyen el movimiento de la savia; previniendo que quando se quitan demasiadas hojas antes que los *Frutos* hayan adquirido aquella magnitud que se requiere, entonces se marchitan, y el sol los seca demasiado.

La cosecha de los *Frutos* debe hacerse quando se hallan en su madurez: los pulposos estan maduros quando, tocándolos con la mano, obedecen al pulgar, como el albérchigo, el albaricoque, y la mayor parte de las ciruelas; otros han de caer por sí mismos ó poco menos, como el melocoton, el durazno, el abridero. Los Frutos tardan tanto mas en madurar quanto mas lluviosa es la estacion; pero sea qual fuere el tiempo en que maduren, siempre deben recogerse en dias buenos, haciendo de modo que las peras conserven su pezon; y despues de recogidos se han de llevar á la frutería ó lugar en que se guarda la fruta, en donde adquieren una perfecta madurez al abrigo del ayre exterior que siempre los agría y desazona. Para tener una buena frutería se ha de hacer de paredes gruesas, algo elevadas, ha de estar abovedada arriba y abaxo y en un lugar seco, cuidando de que sus ventanas miren al mediodia: tambien es preciso que la frutería esté enmaderada y guarnecida de tablillas en declivio, y cubiertas de musgo que antes se ha de secar bien al sol.

sol. *Miller* pretende que las *Frutas* todavía se conservan mucho mejor colocadas en grandes banastas guarnecidas y cubiertas de paja sujetada con cuerdas, á fin de libertarlas del acceso del ayre de la frutería; bien que debe cuidarse de poner cada especie de fruta en banastas separadas, las que solo se han de cubrir quando la fruta está en su tiempo de madurez, y se la quiere comer. El ayre, dice *Luzuriaga*, solo acelera la madurez de las frutas, absorviendo con fuerza el flogisto que puede convertirlo en ayre fixo; introduce en sus xugos el gérmen de la corrupcion; y las arrastra con rapidez hácia su descomposicion por los periodos sucesivos de fermentacion, que para el Filósofo son el emblema de la vida humana.

Los cultivadores experimentados acostumbran sacar la tierra del rededor de los hermosos árboles frutales desde ocho á diez pulgadas de profundidad, extendiendo esta operacion á la distancia de diez pies del árbol por todos lados, y substituyendo en su lugar otra tierra de buena calidad, pero algo pedragosa; verifican este abono anualmente en el mes de Octubre, ó á lo menos cada tres años; pero ademas es indispensable no permitir que en dicho lugar se crie planta alguna extraña, pues empobreceria al terreno. Los árboles frutales se han de criar en forma de matorrales ó de vaso, por ser este método el mejor para dar con igualdad ayre á las frutas; y el terreno algo pedragoso conviene por muchas razones á todos los árboles; 1º. porque los insectos lo escarban menos; 2º. porque el agua de lluvia ó del riego lo penetra de modo que toma diferentes vias; 3º. porque el ayre y sus influencias lo benefician algo mejor.

Muchas personas aceleran la madurez de los *Frutos* ó por el calor del estiércol ó por medio de estufas, siendo este modo de presentar en los postres especies de frutas en una estacion en que no se esperan, el triunfo del arte del Jardinero; pero el cuidado de las frutas tempranas que adornan nuestras mesas pide precauciones y gastos su-

superiores á las facultades de los particulares.

Para conservar mucho tiempo las frutas de pezon se han de coger hácia las dos de la tarde, á cuyo fin se pasa entre la fruta y el ojo á que está asido el pezon, un hilo al que se hacen dos nudos, y con unas tixéras se corta el pezon sobre el nudo. Cortada la fruta y puesta en un cucurucho de papel con el pezon arriba, se ha de dexar caer una gota de lacre sobre la punta del pezon, y hacer que salga el hilo por la abertura de la punta del papel, de modo que la fruta quede colgada dentro del cucurucho: hecho esto se cierra la punta del mismo cucurucho con cera blanda, debiendo hacer lo propio con la abertura grande del papel; despues se cuelga aislada de una viga en un lugar seco y templado, con lo que se conserva la fruta sana y entera hasta dos ó tres años.

Los Indios regalan á los Européos curiosos, frutas muy hermosas y grandes en botellas, cuyo orificio es muy estrecho, y en las que las han introducido siendo todavia nuevas y muy tiernas; por cuyo medio las frutas crecen y maduran en estas botellas, despues de lo qual se cogen y se conservan con aguardiente aromatizado. (Las frutas de Indias por lo general tienen el pellejo muy grueso, al contrario las de Europa muy delgado.) Tambien se conservan las frutas de otros modos que pueden verse en el *Dicc. de Hist. Natural de Valmout de Bomare*; por ahora baste decir que, por lo que hace á las frutas confitadas quando el peso del azúcar es igual al de la fruta, se conservan mas tiempo; si se pone menos azúcar, la fruta conservará mejor su gusto natural, pero durará menos.

En quanto á las frutas que se quieren guardar secas, es preciso escoger las mejores, ponerlas una á lado de otra sobre un cañizo, y despues en un horno en el momento en que se acaba de sacar el pan: enfriado el horno se sacan, y se repite la operacion otra vez, bien que esto se entiende con las cerezas, ciruelas, albaricoques, albérchigos, de los que se ha sacado con destreza el hueso, y aun las uvas

uvas y los higos. Las peras y manzanas antes de ponerse en el horno se han de pelar y ablandar en agua hirviendo con un poco de melaza ó azúcar: esta semi-cochura da á estas frutas una consistencia que facilita su transporte de una provincia á otra, y por mar á regiones muy distantes, de modo que el comercio de estos frutos es de mucha consideracion en los paises calientes. En quanto al modo de helar ciertas frutas *véase el arte del Confitero.* (Valmont de Bomare, *Diccion. de Hist. Nat.*) *

FUEGO. Materia muy sutil que con su accion produce á lo menos calor, y muchas veces incendio.

El mayor número de los Físicos miran el *Fuego* como una materia muy simple, inalterable y destinada á producir el calor y el incendio: otros pretenden que su esencia consiste en solo el movimiento de las partes del cuerpo que se inflama; si bien es cierto que atribuyen este movimiento al éter ó á la materia sutil, en cuyo caso se podria decir que el éter ó materia sutil es verdaderamente la materia del *Fuego* que produce el calor y el incendio de los cuerpos.

En efecto, el *Fuego* en su principio no es otra cosa que un movimiento impreso en las partes del cuerpo que arde, porque todo movimiento se entibia, y dexa de ser sensible distribuyéndose á una mayor cantidad de materia. Lo contrario le sucede al *Fuego* que se comunica con incremento, de modo que puede una chispa llegar á producir un gran incendio: luego debe haber otra causa que no solo produzca la primera inflamacion, sino que tambien facilite sus progresos; no pudiendo menos de ser una materia, pues obra inmediatamente en los cuerpos, cuya propiedad se debe á la materia: así es que esta opinion es la mas generalmente recibida.

Esta materia es fixa é inalterable: es de tal modo fluida, que jamas dexa de serlo á no combinarse con otros cuerpos; aun hay mas, y es que el *Fuego* parece ser la principal causa de la fluidez de los cuerpos: por su accion se di-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

superiores á las facultades de los particulares.

Para conservar mucho tiempo las frutas de pezon se han de coger hácia las dos de la tarde, á cuyo fin se pasa entre la fruta y el ojo á que está asido el pezon, un hilo al que se hacen dos nudos, y con unas tixéras se corta el pezon sobre el nudo. Cortada la fruta y puesta en un cucurucho de papel con el pezon arriba, se ha de dexar caer una gota de lacre sobre la punta del pezon, y hacer que salga el hilo por la abertura de la punta del papel, de modo que la fruta quede colgada dentro del cucurucho: hecho esto se cierra la punta del mismo cucurucho con cera blanda, debiendo hacer lo propio con la abertura grande del papel; despues se cuelga aislada de una viga en un lugar seco y templado, con lo que se conserva la fruta sana y entera hasta dos ó tres años.

Los Indios regalan á los Européos curiosos, frutas muy hermosas y grandes en botellas, cuyo orificio es muy estrecho, y en las que las han introducido siendo todavia nuevas y muy tiernas; por cuyo medio las frutas crecen y maduran en estas botellas, despues de lo qual se cogen y se conservan con aguardiente aromatizado. (Las frutas de Indias por lo general tienen el pellejo muy grueso, al contrario las de Europa muy delgado.) Tambien se conservan las frutas de otros modos que pueden verse en el *Dicc. de Hist. Natural de Valmout de Bomare*; por ahora baste decir que, por lo que hace á las frutas confitadas quando el peso del azúcar es igual al de la fruta, se conservan mas tiempo; si se pone menos azúcar, la fruta conservará mejor su gusto natural, pero durará menos.

En quanto á las frutas que se quieren guardar secas, es preciso escoger las mejores, ponerlas una á lado de otra sobre un cañizo, y despues en un horno en el momento en que se acaba de sacar el pan: enfriado el horno se sacan, y se repite la operacion otra vez, bien que esto se entiende con las cerezas, ciruelas, albaricoques, albérchigos, de los que se ha sacado con destreza el hueso, y aun las uvas

uvas y los higos. Las peras y manzanas antes de ponerse en el horno se han de pelar y ablandar en agua hirviendo con un poco de melaza ó azúcar: esta semi-cochura da á estas frutas una consistencia que facilita su transporte de una provincia á otra, y por mar á regiones muy distantes, de modo que el comercio de estos frutos es de mucha consideracion en los paises calientes. En quanto al modo de helar ciertas frutas *véase el arte del Confitero.* (Valmont de Bomare, *Diccion. de Hist. Nat.*) *

FUEGO. Materia muy sutil que con su accion produce á lo menos calor, y muchas veces incendio.

El mayor número de los Físicos miran el *Fuego* como una materia muy simple, inalterable y destinada á producir el calor y el incendio: otros pretenden que su esencia consiste en solo el movimiento de las partes del cuerpo que se inflama; si bien es cierto que atribuyen este movimiento al éter ó á la materia sutil, en cuyo caso se podria decir que el éter ó materia sutil es verdaderamente la materia del *Fuego* que produce el calor y el incendio de los cuerpos.

En efecto, el *Fuego* en su principio no es otra cosa que un movimiento impreso en las partes del cuerpo que arde, porque todo movimiento se entibia, y dexa de ser sensible distribuyéndose á una mayor cantidad de materia. Lo contrario le sucede al *Fuego* que se comunica con incremento, de modo que puede una chispa llegar á producir un gran incendio: luego debe haber otra causa que no solo produzca la primera inflamacion, sino que tambien facilite sus progresos; no pudiendo menos de ser una materia, pues obra inmediatamente en los cuerpos, cuya propiedad se debe á la materia: así es que esta opinion es la mas generalmente recibida.

Esta materia es fixa é inalterable: es de tal modo fluida, que jamas dexa de serlo á no combinarse con otros cuerpos; aun hay mas, y es que el *Fuego* parece ser la principal causa de la fluidez de los cuerpos: por su accion se di-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

dividen sus partículas, se separan unas de otras, pierden su adherencia, y al fin reciben aquella movilidad respectiva en que consiste su fluidez. Disminuyéndose su accion, ó ausentándose, se reunen las partes; adhieren unas á otras, se enlazan, y al fin vuelven á tomar la consistencia que ella misma les habia hecho perder.

Las partículas del *Fuego* son de suma finura; pues no hay cuerpo alguno que no penetren; son muy sólidas y de suma dureza; porque encentan los cuerpos mas duros, y nada se les resiste, al paso que ellas resisten á todo: el *Fuego* puede mirarse como un disolvente universal; propiedad que le distingue esencialmente de todas las demas substancias.

El *Fuego* está presente en todas partes, y de él estan impregnados todos los cuerpos: se halla en la tierra que habitamos, en el ayre que respiramos, en los alimentos que nos mantienen, y dentro de nosotros mismos: aunque pueda destruirlo y consumirlo todo, como su accion por si misma jamas tiene tanta fuerza que pueda causar incendio, lejos de dañarnos, vivimos por él, forma parte del fluido que respiramos, y probablemente es la única porcion de este fluido, que sirve para mantener la vida. (*Véase* AYRE PURO.)

Es mas que probable (y en esto se conviene generalmente), que el *Fuego* y la luz son un mismo fluido; porque el *Fuego*, que quema á los cuerpos, nos ilumina; y la luz que nos ilumina quema á los cuerpos. A la verdad no puede negarse que hay verdadero *Fuego* en el foco de un espejo ustorio; y no tenemos fundamento alguno para suponerlo de dos especies.

A esto se reduce lo que fundadamente puede decirse de la naturaleza del *Fuego*. Si quisiéramos referir todas las conjeturas que se han aventurado sobre esta materia, seríamos mucho mas largos de lo que permiten los límites de una obra como esta; y lo que diríamos ni satisfaceria mas, ni aumentaria la suma de los conocimientos só-

sólidos: en una materia poco conocida la prolixidad perjudica á la claridad.

La materia del *Fuego* ó del calor, á la que los modernos llaman *calórico*, exîste muchas veces en los cuerpos en dos estados, en el de combinacion, y en el de libertad. En el primero, esta materia no excita calor alguno sensible á nuestros órganos; al contrario en el de libertad excita un calor tanto mas fuerte quanto es ella mas abundante.

En igual temperamento los diferentes cuerpos no contienen baxo del mismo volúmen una cantidad igual de la materia del calor ó *calórico* combinado; y en este punto hay entre ellos diferencias que no penden de sus densidades respectivas. Se ha procurado medir esta cantidad de calórico que son capaces de mantener las diferentes especies de cuerpos. *Lavoisier* y *la Place* (*Memorias de la Academia de las Ciencias, año de 1780, pág. 355.*) hiciéron con esta mira experimentos ingeniosos. Para entender esto bien debe saberse, que quando se pone en estado de libertad la materia del calor combinada con un cuerpo, resulta de ella un grado de calor sensible, tanto mas fuerte, quanto mas se separa: esta cantidad de calórico combinado en este cuerpo se ha llamado su calórico específico; y para medirle colocáron dichos Sabios los cuerpos en un vaso interior, rodeado por otro vaso lleno de yelo, el qual tambien estaba libre del calor de la atmósfera por otra cubierta de yelo contenido en un tercer vaso que rodeaba al segundo. El *calórico* que se separa del cuerpo sujeto al experimento, hace que pase una parte del yelo del segundo vaso del estado de sólido al de líquido, combinándose con él, y por consiguiente sin añadir cosa alguna á su temperamento. (*Véase* CALÓRICO.) Esta porcion de yelo derretido cae dentro de un vaso colocado debaxo de la máquina. Se sabe que la cantidad de *calórico* que debe combinarse con el yelo para derretirlo es igual á las $\frac{3}{4}$ de la que se ha necesitado para hacer hervir el agua ya liquida. Luego la cantidad

dad de yelo derretido denota la cantidad de *calórico* que se ha separado del cuerpo sujetado al experimento; lo que determina su calórico específico.

De lo que acabamos de decir resulta, que en el tránsito que hace un cuerpo del estado sólido al estado fluido, hay una gran cantidad de calor absorvido, combinándose con este cuerpo; he aquí por que al tiempo del desyelo todavia es muy sensible el frio. Lo mismo sucede en el tránsito del estado fluido al de vapores, por cuya razon siempre que una substancia se evapora de la superficie de un cuerpo, le enfria. Lo contrario sucede, es decir, se produce calor quando un cuerpo pasa del estado de vapores al de fluido, ó del estado de fluido al de sólido.

Luego si en una mutacion ó en una combinacion de estado qualquiera hay una diminucion de calor libre, volverá á aparecer todo este calor quando las substancias se restituyan á su primer estado; y recíprocamente, si en la combinacion ó mutacion de estado, hay un aumento de calor libre, desaparecerá este nuevo calor quando las substancias vuelvan á su estado primitivo. La experiencia confirma este principio. *Lavoisier* y *la Place* (*Memorias de la Academia de las Ciencias, año de 1780 pág. 359.*) le generalizáron y extendiéron á todos los fenómenos del calor del modo siguiente: *todas las variaciones de calor, sean reales, sean aparentes, que experimenta un sistema de cuerpos mudando de estado, se reproducen en un órden inverso quando el sistema se restituye á su primer estado.*

En quanto al modo con que se propaga en los cuerpos la accion del *Fuego* (*Véase* PROPAGACION DEL FUEGO.).

Pero antes que esta accion se propague, es necesario que sea excitada, á lo menos quando se quiere que cause incendio. Tres son los medios principales que se emplean para excitar la accion del *Fuego*; á saber, el choque ó frotamiento de los cuerpos sólidos, la fermentacion ó la efervescencia, y la reunion de los rayos solares.

El primer medio es el que mas se usa de todos. Nadie

die duda que se comienza á encender *Fuego* frotando ó chocando un eslabon ó un pedazo de acero templado contra una piedra. No hay cuerpos algunos solidos que no puedan á lo menos calentarse chocando con ellos ó frotándolos; y son pocos aquellos cuyo calor, excitado de este modo no pueda aumentarse hasta despedir chispas y encenderlos; pero estos efectos son mas ó menos prontos, mayores ó menores, segun la naturaleza de los cuerpos que se frotan ó con que se choca, y segun la duracion y violencia de los choques ó de los rozamientos. Por lo que hace á la naturaleza de los cuerpos, los que tienen mas tenacidad y resorte son los mas propios para calentarse ó encenderse por los choques ó el rozamiento; y como el efecto del rozamiento crece por la presion y velocidad, quanto mas freqüente y violenta es la colision, tanto mas eficaz es. En efecto, puede enroxecerse una chapa de acero medianamente caliente, batiéndola á repetido golpe sobre el yunque, lo qual no le sucederia á una chapa de plomo, porque este metal solo se enroxece despues de estar derretido; luego seria preciso que se derritiese baxo del martillo, lo que no se verifica. Quando se frotan maderas para encenderlas, las mas duras y mas secas se encienden con mas facilidad.

Por el segundo medio, á saber, la fermentacion y la efervescencia, se excita calor, que algunas veces llega hasta el incendio: mezclando un ácido y un álkali se excita una efervescencia que produce calor: echando sobre aceyte un ácido muy concentrado, como ácido nitroso, la fermentacion es tan viva que el *Fuego* se enciende en el momento; cuyos efectos se producen por los rozamientos ocasionados por la penetracion mútua de las dos substancias.

El tercer medio, á saber, la reunion de un gran número de rayos solares en un corto espacio, es muy propio para excitar un grado de calor muy vivo; como lo prueban los efectos que producen los espejos y vidrios ustorios.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

rios. (*Véase* Espejo ustorio, *y* Vidrio ustorio.)

Todos los efectos del *Fuego* en los cuerpos pueden reducirse á los siguientes: 1º el *Fuego* enrarece los cuerpos, divide sus partes, les hace ocupar mayor lugar, y aumenta su volúmen. 2º Los divide á un sumo grado, pudiéndose mirar esta division como una rarefaccion mayor. Póngase al *Fuego* un pedazo de metal, por exemplo, de plomo. 1º Se extiende, y aumenta de volúmen: 2º la adherencia de sus partes se interrumpe y se vuelve fluido: 3º se reduce á un polvo impalpable. Póngase al *Fuego* un pedazo de leña; aumenta de volúmen y se extiende; una porcion se disipa en humo y en llama; otra porcion queda en polvo impalpable y forma cenizas. Póngase al *Fuego*, en un vaso, cierta cantidad de agua; aumenta de volúmen; hierve, y acaba disipándose en vapor, que ocupa un espacio 13 ó 14000 veces mayor que el que ocupaba estando líquida. Todos estos efectos no son otra cosa que una separacion mayor ó menor de las partes, que un enrarecimiento mas ó menos completo; pues ninguna substancia se aniquila por la combustion; no hace mas que mudar de lugar y de forma.

Todos estos efectos son mas ó menos prontos, mayores ó menores, segun la naturaleza del cuerpo que se calienta, y segun el grado de actividad del *Fuego* que se le hace experimentar. Si los cuerpos son de tal naturaleza que cedan á la primera accion del *Fuego*, las partes de la superficie se disuelven ó se evaporan antes que las otras hayan tenido lugar de calentarse, derritiéndose de este modo la masa de capa en capa; lo que le sucede á la cera ó á la manteca: ó las partes se disipan en humo y en llama, como en la madera que arde. Pero si las partes de la superficie tienen bastante fixeza, para dar á las demas el tiempo de calentarse, la expansion del *Fuego* interno debe verificarse casi á un mismo tiempo por todas partes, y en poco llega á ser general la disolucion: esto les sucede á los metales que quedan mucho tiempo expuestos á

á la accion del *Fuego* sin derretirse, pero que, inmediatamente que comienza la fusion, se completa en un tiempo muy corto: tambien sucede esto mismo al polvo ó pólvora fulminante, que, despues que ha adquirido el grado de calor conveniente, se disipa en un abrir y cerrar de ojos. (*Véase* Polvo ó Polvora fulminante.)

Quando la accion del *Fuego* no es tan fuerte como se desea, hay medios de aumentarla, como los hay de disminuirla, y tambien de hacer que cese.

Tres son los medios principales de aumentar la accion y los efectos del *Fuego*: á saber, 1º aumentando la cantidad de materia que le sirve de alimento: 2º concentrando esta accion, ó impidiendo que se extienda, ó se disipe en un espacio demasiado grande: 3º dirigiendo, hácia un mismo lugar, esta accion, ó las partes encendidas que se exhalan.

El primer medio es muy comun. Nadie ignora que añadiendo leña á otra leña ya encendida, se aumenta el *Fuego*; pero con todo es necesario que la materia que se añade, halle una actividad de *Fuego* proporcionada á su volúmen y á su grado de inflamabilidad: gruesos pedazos de leña puestos sobre un *Fuego* de paja no harian mas que teñirse de negro; pero reducidos á virutas delgadas, arderian como ella: un *Fuego* de espíritu de vino no enciende una torcida de algodon; porque hay llamas mas activas unas que otras.

El segundo medio es concentrar la accion del *Fuego*, ó impedir que se extienda en un lugar demasiado grande; y esto hacen los Químicos por medio de sus hornillos. (*Véase* Hornillo.)

El tercer medio es dirigir, hácia un mismo lugar, la accion del *Fuego*, ó las partes ya encendidas que se exhalan, como hacen los plateros, lapidarios, oficiales engastadores, esmaltadores &c. con su lamparilla y su caña ó soplete. La llama dirigida de este modo aumenta en actividad hasta derretir el vidrio, esmaltes y los metales.

Podria añadirse un quarto medio, y es soplar al *Fuego* con ayre puro ó gas oxîgeno, pues no se conoce calor mas violento que el que resulta de este medio.

La supresion de estos medios, por los quales se mantiene y anima la accion del *Fuego*, es la causa mas comun que le entibia y aun le apaga. Una vela ó una lámpara dexa de arder en el momento en que el pábilo y la torcida no hallan cera ó aceyte que chupar: el *Fuego* de una estufa ó de una chimenea dexa de dar calor quando le falta la leña; y aun muchas veces, sin que esta falte, desfallece si no se le sopla: pero esta extincion del *Fuego* solo se hace lentamente; y hay circunstancias en que conviene mas prontitud. Sabido es que nada arde sin el contacto del ayre: luego, para impedir que un cuerpo arda basta aplicar á su superficie una materia que no sea combustible, como agua ó su vapor; cuyo medio se emplea regularmente para apagar los incendios.

Fuego. (*Alimento del*) (*Véase* Alimento del Fuego.)

Fuego central. *Fuego* que se supone en el centro de la tierra.

[Algunos Físicos colocáron en el centro de la tierra un *Fuego* perpetuo, al que llamáron *Central* por su pretendida situacion; y le miráron como la causa eficiente de los vegetales, minerales y animales. *Estéban de Clave* emplea los primeros capítulos del Libro XI de sus Tratados Filosóficos en establecer la exîstencia de este *Fuego*. *Renato Bary* habla con extension de él en su Física, y le emplea para explicar, entre otras cosas, el modo con que despoja el invierno á los árboles de su verdor. Como el calor del Sol nunca penetra en la tierra mas allá de diez pies ($3\frac{1}{4}$ metros.), atribuyéron á este *Fuego* todas las fermentaciones y producciones á que no alcanza la accion de aquel astro. El *Fuego Central* á que llamaban el *Sol de la tierra*, concurria, en su sistema, con el *Sol del cielo*, á la fermentacion de los vegetales; pero *Gassendi* desterró este *Fuego* del lugar que se le habia

bia señalado, haciendo ver, que sin fundamento alguno se le habia colocado en un sitio en que le faltaban el ayre, y el alimento; y que todo lo que se podia inferir de los *Fuegos* que se manifiestan por varias erupciones y otras señales se reduce á que en efecto hay *Fuegos* subterráneos encerrados en varias cavernas en donde los mantienen varias materias grasas, sulfurosas y oleosas &c.

La exîstencia de estos *Fuegos* no admite la menor duda.

Primero; los baños calientes y las fuentes que queman los prueban con evidencia.

Segundo; una multitud de volcanes, esparcidos en todas las partes del mundo, no dexan lugar á la duda; pues en las relaciones de los viageros se hallan cerca de 500, comprehendidos en ellos los montes que despiden llamas. (*Véase* Volcan.)

Tercero; tambien los confirma el testimonio de los que trabajan en las minas metálicas. Los mineros aseguran que quanto mas se cava en la tierra, mas incómodo es el calor que se experimenta, y que siempre va en aumento á medida que se desciende, principalmente desde 480 pies (156 metros.) de profundidad. Los hornos subterráneos sirven para derretir y purificar los metales en el interior de las minas, como si fueran otros tantos crisoles fabricados por la tierra. Tambien destilan en las partes huecas de las entrañas de la tierra, como en otros tantos alambiques, las materias minerales á fin de elevar hácia la superficie del globo terráqueo, vapores calientes y espíritus aluminosos, sulfurosos, salinos, vitriólicos, nitrosos &c., para comunicar virtudes medicinales á las plantas y á las aguas minerales: quando el ayre falta á estos *Fuegos* encerrados, abren las cimas de los montes, y despedazan las entrañas de la tierra causando en ella una gran agitacion (*Véase* Volcan y terremoto.); sucediendo algunas veces que, quando el foco se halla baxo del mar, agitan las aguas con una violencia que hace refluir los rios, causando inun-

daciones. Este es el orígen de los temblores de tierra y de una parte de las inundaciones que se experimentáron en muchos lugares de Europa en 1755; año, cuya memoria siempre será triste en la Historia. Los Historiadores nos dicen, que el año 1531 ó 1530, segun otro modo de contar, tambien fue muy funesto á la Europa, y en particular á Lisboa; en donde fuéron considerables los terremotos y las inundaciones. Algunos de los *Fuegos* subterráneos se encienden por la efervescencia fortuita de algunas mezclas propias para ello; siendo probable que otros han permanecido siempre en las entrañas de la tierra. ¿Por qué no habrá receptáculos de *Fuego* del mismo modo que los hay de agua? Léase la *Memoria sobre la Teoría de la tierra*, inserta al fin de las Cartas filosóficas acerca de la formacion de las sales y de los cristales &c. por *Bourguet*, cuyo Autor pretende „que el *Fuego* consume actualmente á la tierra; que el efecto de este *Fuego* va insensiblemente en aumento, y que continuará del mismo modo hasta que cause el incendio de que hablárón los Filósofos de la Antigüedad.“]

Esse quoque in fatis reminiscitur affore tempus,
Quo mare, quo tellus, correptaque rigida cœli
Ardeat, et mundi moles operosa laboret.
Ovid.

* Las observaciones que se han hecho en todos los subterráneos, á nuestra latitud de unos 40 á 50 grados, manifiestan que el temperamento es con corta diferencia en estos lugares de 10 á 12 grados; pues las cortas variaciones que se observan mas bien dependen de la naturaleza de las substancias que se encuentran, que de la profundidad del lugar. Quando se encuentra agua el temperamento es mas *Frio* y mas templado en las minas de carbon. *Saussure* observó en las salinas de Bex á la profundidad de 677 pies, que el termómetro se hallaba á 13,9 gra-

grados: que á la profundidad de 664 pies, señalaba el termómetro 12,5 grados; y que á la de 332 pies señalaba 11,5 grados; bien que en estas salinas se encuentra azufre y gas hepático; cuyo gas se debe á la descomposicion de las piritas que siempre va acompañada de calor, pues *Scheuzer* refiere que habiendo hecho saltar una peña en estas minas se desprendió de ella un fluido que se inflamó á la luz de un trabajador, y le quemó: este fue el gas hepático. (*Academia de las Ciencias de Paris año de 1712.*) La descomposicion de estas piritas en dichas minas, como en las de carbon, hace sin duda que el termómetro suba mas y dé un temperamento mas moderado.

Luego podemos inferir de todos estos hechos, que á nuestra latitud de 40 á 50 grados, el calor interior de las capas desde 100 pies de profundidad hasta 400 ó 500 toesas, es de unos 10 grados sobre 0.

Igualmente se ha procurado determinar el temperamento que reyna en el fondo de los mares; pero todavía tenemos pocas observaciones, de las quales parece resulta que el calor en el fondo del mar es entre los trópicos de 8 á 9 grados; en nuestra latitud, de 4 grados; al norte 0 y aun mas baxo; de donde inferirémos que su temperamento medio es de unos 6 grados, esto es, casi la mitad menos del de los continentes.

Tales son los calores que podemos graduar por aproxîmacion en las capas exteriores del globo hasta unas mil toesas de profundidad. *Delametherie, Teoría de la tierra.**

Fuego electrico. Dáse este nombre á todos los fenómenos de electricidad acompañados de luz. De este número son los penachos luminosos que suelen verse brillar en las extremidades y ángulos de los cuerpos aislados que se electrizan, y de los cuerpos no aislados y electrizables por comunicacion, que se presentan á distancias convenientes de los cuerpos actualmente electrizados; (*Véase* Penachos luminosos.) las chispas que saltan entre un cuerpo fuertemente electrizado, y otro no electrizado que se le arrima mu-

mucho, y que es de la naturaleza de aquellos que se electrizan por comunicacion (*Véase* Chispas.): y todas las luces difusas que se advierten en un tubo, en un matraz, ó en un globo vacío de ayre que se frota actualmente: en una palabra todos los fenómenos de electricidad, en que la materia eléctrica se inflama, y de este modo se vuelve luminosa y visible en la obscuridad. (*Véase* Electricidad &c.)

Fuego fatuo. Meteoro inflamado, semejante á una ligera llama que revolotea en el ayre á corta distancia de la tierra, y que se advierte principalmente durante las noches de verano, en los cementerios y lugares pantanosos.

Casi todos los Físicos, habiéndose copiado unos á otros, se han convenido en atribuir el orígen de estos *Fuegos* á una materia viscosa y glutinosa, como el estiércol de las ranas, que se eleva en el ayre por el calor del sol, y que allí se vuelve luminoso al modo de los fósforos. Juzgue el Lector de esta opinion; pues se opone tanto á las leyes de la sana Física, y es tan ridícula, que no merece refutarse.

Estos fuegos se deben al gas hydrógeno, que suministran todas las materias podridas, y que se encienden por la electricidad del ayre quando tiene bastante actividad para producir este efecto. (*Véase* Gas hydrogeno de las lagunas.)

Fuego. (*Globo de*) (*Véase* Globo de Fuego.)

Fuego. (*Materia del*) (*Véase* Materia ignea.)

Fuego. (*Bomba de*) (*Véase* Bomba de Fuego.)

Fuego. (*Propagacion del*) (*Véase* Propagacion del Fuego.)

Fuego de San Telmo, llamado tambien *Castor* y *Polux*. Nombre que se ha dado á unos hacecitos de fuego que se advierten en la mar al tiempo de alguna tempestad, en las extremidades de las antenas y árboles de los bastimentos, y que suelen producir ruidos semejantes á los de un cañon que se dispara.

Desde que se ha reconocido que el trueno no es otra cosa que un fenómeno eléctrico, ya no se duda que los fue-

fuegos de que se trata no son otra cosa que fuegos eléctricos, que hallando solo muy poca salida por las diferentes partes de los bastimentos, que por lo comun estan impregnados y aun dados de brea y otras materias resinosas, se disipan baxo la forma de hacecitos por las extremidades de las antenas y masteleros, que se hallan debaxo de una nube tempestuosa, del mismo modo que se les ve salir de los cuerpos no aislados frente de nuestros globos y conductores electrizados.

Fuegos subterraneos. Fuegos que se hallan naturalmente baxo de tierra. (*Véase* Fuego Central.)

* Experimentos nuevos del Conde de Rumford, individuo de la Real Sociedad de Londres, en prueba de que el agua, y probablemente todos los demas liquidos y fluidos son no-conductores del calorico ó materia del fuego.

No hay cosa mas peligrosa, dice este Sabio, que admitir en las indagaciones físicas ciertos principios, aun evidentes, que no vengan apoyados en experimentos directos y decisivos. Jamas se ha dudado, por exemplo, del tránsito mas ó menos libre del calórico á todas direcciones, y por entre todos los cuerpos; opinion, que á pesar de que se sigue por sabios é ignorantes, es falsa, habiendo contribuido quizá este error á atrasar los progresos de este ramo esencial de los conocimientos físicos.

Ocupado en hacer experimentos sobre la comunicacion del calorico, me valí de termómetros de dimensiones extraordinarias, pues los habia, cuya bola tenia 4 pulgadas de diámetro, y que contenian varios liquidos. Habiendo expuesto uno de ellos lleno de espíritu de vino al mayor calor que podia aguantar, le arrimé á una ventana, á la que daba el sol casualmente, á fin de observar el enfriamiento del liquor; en el tubo que estaba desnudo se habia señalado la division con el diamante; y en el liquor que le llenaba

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

mucho, y que es de la naturaleza de aquellos que se electrizan por comunicacion (*Véase* Chispas.): y todas las luces difusas que se advierten en un tubo, en un matraz, ó en un globo vacío de ayre que se frota actualmente: en una palabra todos los fenómenos de electricidad, en que la materia eléctrica se inflama, y de este modo se vuelve luminosa y visible en la obscuridad. (*Véase* Electricidad &c.)

Fuego fatuo. Meteoro inflamado, semejante á una ligera llama que revolotea en el ayre á corta distancia de la tierra, y que se advierte principalmente durante las noches de verano, en los cementerios y lugares pantanosos.

Casi todos los Físicos, habiéndose copiado unos á otros, se han convenido en atribuir el orígen de estos *Fuegos* á una materia viscosa y glutinosa, como el estiércol de las ranas, que se eleva en el ayre por el calor del sol, y que allí se vuelve luminoso al modo de los fósforos. Juzgue el Lector de esta opinion; pues se opone tanto á las leyes de la sana Física, y es tan ridícula, que no merece refutarse.

Estos fuegos se deben al gas hydrógeno, que suministran todas las materias podridas, y que se encienden por la electricidad del ayre quando tiene bastante actividad para producir este efecto. (*Véase* Gas hydrogeno de las lagunas.)

Fuego. (*Globo de*) (*Véase* Globo de Fuego.)

Fuego. (*Materia del*) (*Véase* Materia ignea.)

Fuego. (*Bomba de*) (*Véase* Bomba de Fuego.)

Fuego. (*Propagacion del*) (*Véase* Propagacion del Fuego.)

Fuego de San Telmo, llamado tambien *Castor* y *Polux*. Nombre que se ha dado á unos hacecitos de fuego que se advierten en la mar al tiempo de alguna tempestad, en las extremidades de las antenas y árboles de los bastimentos, y que suelen producir ruidos semejantes á los de un cañon que se dispara.

Desde que se ha reconocido que el trueno no es otra cosa que un fenómeno eléctrico, ya no se duda que los fue-

fuegos de que se trata no son otra cosa que fuegos eléctricos, que hallando solo muy poca salida por las diferentes partes de los bastimentos, que por lo comun estan impregnados y aun dados de brea y otras materias resinosas, se disipan baxo la forma de hacecitos por las extremidades de las antenas y masteleros, que se hallan debaxo de una nube tempestuosa, del mismo modo que se les ve salir de los cuerpos no aislados frente de nuestros globos y conductores electrizados.

Fuegos subterraneos. Fuegos que se hallan naturalmente baxo de tierra. (*Véase* Fuego Central.)

* Experimentos nuevos del Conde de Rumford, individuo de la Real Sociedad de Londres, en prueba de que el agua, y probablemente todos los demas liquidos y fluidos son no-conductores del calorico ó materia del fuego.

No hay cosa mas peligrosa, dice este Sabio, que admitir en las indagaciones físicas ciertos principios, aun evidentes, que no vengan apoyados en experimentos directos y decisivos. Jamas se ha dudado, por exemplo, del tránsito mas ó menos libre del calórico á todas direcciones, y por entre todos los cuerpos; opinion, que á pesar de que se sigue por sabios é ignorantes, es falsa, habiendo contribuido quizá este error á atrasar los progresos de este ramo esencial de los conocimientos físicos.

Ocupado en hacer experimentos sobre la comunicacion del calorico, me valí de termómetros de dimensiones extraordinarias, pues los habia, cuya bola tenia 4 pulgadas de diámetro, y que contenian varios liquidos. Habiendo expuesto uno de ellos lleno de espíritu de vino al mayor calor que podia aguantar, le arrimé á una ventana, á la que daba el sol casualmente, á fin de observar el enfriamiento del liquor; en el tubo que estaba desnudo se habia señalado la division con el diamante; y en el liquor que le llenaba

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ba advertí un fenómeno que me asombró, y me interesó no poco. Toda la masa del líquido se hallaba en un movimiento vertical muy rápido, y que á un tiempo se verificaba en dos direcciones opuestas; cuya agitacion violenta se advertia al auxîlio de varias partículas de polvo mezcladas por casualidad con el espíritu de vino, y que iluminadas por el sol, se divisaban en el líquido como sucede quando se hallan en el ayre en iguales circunstancias.

Este tubo, cuyo diámetro interior es de $\frac{43}{100}$ de pulgada, y ademas muy delgado y de vidrio muy transparente hacia muy sensible el fenómeno, presentando ademas un bellísimo espectáculo.

Habiendo exâminado con la lente lo que pasaba, ví que la corriente ascendente ocupaba el *exe del tubo*, y que el líquido baxaba *contra las paredes*.

Quando se aceleraba el enfriamiento en el tubo humedeciéndolo con agua helada, se aceleraban considerablemente las velocidades de las dos corrientes ascendente y descendente.

A medida que el líquido se acercaba al temperamento del ayre exterior, disminuia esta velocidad, y despues que habia llegado á dicho temperamento el movimiento cesaba enteramente.

Mucho se le diferia envolviendo la bola en un forro de pieles ó de otra cosa de las que se llaman calientes.

Repetí el experimento con un termómetro semejante, lleno de aceyte de linaza, y conseguí enteramente las mismas apariencias.

Tales fuéron los primeros hechos que mudáron decididamente la opinion del *Conde de Rumford* acerca de la facultad conductriz de los líquidos, habiéndose persuadido á que estos movimientos se verificaban porque las partículas del líquido iban á dar *cada una individualmente* una parte de su fuego á las paredes del tubo; que volviéndose cada una mas pesada por la disminucion de su temperamento, baxaba inmediatamente; y hacia lugar á la siguiente que tenia igual suerte; al paso que las partículas situadas mas cerca del exe, subian como mas leves porque estaban mas calientes, hasta que por el efecto de la rotacion advertida llegasen á deponer su fuego contra las paredes del instrumento. Igual fenómeno habia descubierto en el ayre cargado de vapores; y el conjunto de los hechos le inclináron á inferir que los líquidos no eran mejores conductores del calorico de lo que lo son los fluidos elásticos.

Despues hizo algunos experimentos para averiguar la propagacion del fuego en el agua ya limpia, ya mezclada con alguna substancia muy atenuada, cuyo texido impide el movimiento del líquido sin mudar sus propiedades químicas.

El instrumento principal de que se valió en estas nuevas investigaciones fue una especie de termómetro grande, cuyo receptáculo, hecho de cobre delgado, es de forma cilíndrica, terminando en dos hemisferios, de las dimensiones siguientes.

	Pulgadas.	
Diámetro.....	1,84	
Longitud.....	4,99	
Capacidad.....	13,21	pulgadas cúbicas.
Superficie exterior...	28,834	pulgadas quadradas.

El espesor del cobre es de $\frac{3}{100}$ de pulgada, y pesa vacío 1846 granos (Troy.); contiene 3344 granos de agua, al temperamento de 55° F. (10,4 R.)

A este receptáculo de cobre está adaptado un tubo de vidrio de 24 pulgadas de largo, y $\frac{4}{10}$ de pulgada de diámetro; entra con fuerza en un tapon de corcho que cierra el receptáculo, ajustándose á un cuello cilíndrico de una pulgada de alto, y de $\frac{65}{100}$ de pulgada de diámetro que termina la parte superior de este receptáculo.

Este termómetro lleno de aceyte de linaza, y graduado despues, se colocó en el exe de un cilindro hueco de cobre delgado de 11 pulgadas de largo, y de 2⅓ pulgadas de diámetro interior; el cilindro pesa 2261 granos, y el cobre de que está hecho tiene 0,0128 pulgada de espesor.

El termómetro está asegurado en la parte inferior del cilindro por tres apósitos de madera de cerca de $\frac{1}{10}$ de pulgada de diámetro y de ¼ de pulgada de largo, terminados en punta obtusa; cuyos apoyos, y el que hay en la cavidad entran en unos tubitos de metal soldados en la cara interior del cilindro. En lo alto de la cavidad está asegurado el instrumento en el centro, porque su tubo atraviesa el medio de un tapon de corcho que la cierra arriba.

El espacio vacío que se halla por todas partes entre las paredes del termómetro y la superficie interna del cilindro en que está encerrado, es de 0,25175, ó con corta diferencia ¼ de pulgada cúbica.

En este espacio se coloca el agua ú otra substancia por medio de la qual se quiere hacer que el calórico llegue hasta el termómetro y *vice versa*; las variaciones del líquido termométrico indican las cantidades de fuego adquiridas ó perdidas por el instrumento; el agua que llena este espacio hasta ¼ de pulgada sobre el receptáculo del termómetro, pesa 2468 granos; y está en contacto con la superficie de este receptáculo, igual, como se ha dicho, á 28,834 pulgadas quadradas.

Para evitar quanto se pueda en los experimentos la pérdida de calor que pudiera verificarse por la parte superior del cilindro en que estaba colocado el termómetro; despues de haber llenado este cilindro de agua ó de qualquiera otra mezcla cuya virtud conductriz se queria experimentar, se introducia un disco de corcho (agujereado para que el tubo pudiese pasar con mas libertad) hasta muy cerca de dicha agua ó mezcla; cuyo disco se aseguraba por tres puntitas salientes, soldadas en el cuello metálico del termómetro: la parte superior del disco se guarnecia de plumion, encima del qual se ponia el tapon destinado á cerrar verticalmente el cilindro. Toda la escala de las variaciones de temperamento, desde el yelo al agua hirviendo, se halla en la parte del tubo libre sobre este tapon; el instrumento tiene la division de *Fahrenheit*, y se graduó por comparacion con un excelente termómetro de mercurio hecho por *Troughton*.

El Autor llama á este instrumento *termómetro cilíndrico de tránsito*, para distinguirlo del que empleó en los primeros experimentos.

Las pruebas se hacian por lo general como sigue: despues de guarnecido el intervalo entre el termómetro y el cilindro circundante, de la substancia, cuya facultad conductriz se queria experimentar, se sumergia el todo en el hielo quando se derretia, hasta que el liquor termométrico se detuviese al grado 32 (o R): entonces se le sacaba para sumergirlo inmediatamente en un gran vaso lleno de agua hirviendo, y con cuidado se anotaba el minuto y el segundo en que el termómetro indicaba el grado 40, y todas las decenas, ó las veintenas de grados sobre este término. Claro está que la prontitud ó la lentitud comparativa del curso del instrumento indicaba la facilidad mayor ó menor con que el fuego atravesaba la substancia que se queria sujetar al experimento; ya quando el calor llegaba al termómetro, ya quando le abandonaba si se sumergia el instrumento en alguna mezcla cuyo temperamento fuese mas baxo que el suyo.

La primera substancia que se propuso experimentar fue una mermelada de manzanas; pero para que el experimento satisfaciese, era preciso determinar antes quanta agua pura y substancia fibrosa contiene una cantidad dada de dicha mermelada, de la que se tomáron 960 granos libre de pellejo, pepitas &c. y se desleyó en una gran cantidad de agua de fuente, fria, que despues se dexó reposar: al momento que la parte fibrosa quedó en el fondo, se de-

cantó el agua clara, y estas fibras secas y pesadas con cuidado solo llegáron á 25 granos.

Lavóse segunda vez este residuo fibroso en agua fria, y habiéndose secado con mucha exâctitud, quedando muchos dias expuesto en una salvilla de porcelana al calor de una estufa constantemente encendida, no pesó mas que 18 granos $\frac{9}{16}$.

Esto manifiesta que la parte fibrosa ó sólida de la mermelada de manzanas entra por menos de una quinquagésima parte en la masa total; y puede presumirse que los $\frac{49}{50}$ restantes casi no son mas que agua pura.

Hecho esto, se llenó de mermelada la parte vacía del *termómetro de tránsito*, en tal consistencia que no daba señal alguna de fluidez: despues se sumergió el aparato en el yelo hasta que el termómetro quedó estacionario; en seguida se le puso en agua que se mantuvo constantemente en un grado de ebulicion violento todo el tiempo que duró el experimento: el tiempo que gastaba el termómetro en subir de 20 en 20 grados de su escala se anotaba; y despues se repitió el experimento de un modo inverso, esto es, sacando el aparato del agua hirviendo, sumergiéndolo en el yelo que se derretia, y apuntando el curso de su enfriamiento. Cada uno de estos ensayos se hizo dos veces.

Ultimamente se sacó la mermelada de manzanas y se le substituyó agua pura en el aparato, repitiendo por otra parte el experimento en un todo del mismo modo.— Estos fuéron los resultados.

Tiempos empleados por el calorico para llegar al termometro.

	Por entre mermelada de manzanas.		Por entre agua pura.	
Para calentar el termómetro desde el temperamento	Experimento. Núm. 1.	Experimento. Núm. 3.	Experimento. Núm. 5.	Experimento. Núm. 7.
	Segundos.	Segundos.	Segundos.	Segundos.
de 32 al de..40°	95	89	45	45
de 40 á.....60	75	67	36	35
80	61	56	34	31
100	65	60	30	30
120	73	66	37	36
140	90	82	44	44
160	121	113	63	60
180	188	170	93	90
200	360	364	226	215
Tiempo empleado en subir desde 32 hasta 200.....	1128.	1067.	608.	586.
Tiempo empleado en subir desde 80 grados á saber desde 80° á 160	349″	321″	174″	170″

Resultados medios para 80 grados en la mermelada de manzanas 335″ En el agua 172″

Estos primeros experimentos no dexan que dudar de que el calórico pasa con mucha mas dificultad ó mas lentamente por entre mermelada de manzanas que por entre agua pura; y como se ha visto que esta pulpa casi no

es otra cosa que agua mezclada con un poco de mucilago y de materia fibrosa, ya puede presumirse que la facultad conductriz del agua puede *disminuirse* considerablemente con ciertas mezclas.

Los experimentos sobre el enfriamiento hechos con el mismo aparato confirman plenamente esta conclusion, pues de ellos resulta: Que el tiempo empleado por el termómetro para perder 80 grados de calor, ó para baxar desde 160° á 80°, es, por un cálculo medio entre dos experimentos, en la mermelada de manzanas 520″; y en el agua 277.″

El Autor suprime las observaciones hechas hácia los dos temperamentos extremos, porque son por varias causas que señala, menos exâctas que las que se verificáron en la parte intermedia de la escala, es decir, entre el grado 80 y 160; y aunque no se vean anotaciones en sus resultados hasta el grado 200, sin embargo, siempre extendia el experimento así del calentamiento como del enfriamiento hasta el término del agua hirviendo, que atendida la presion media de la atmósfera en Munich, corresponde al 209° $\frac{2}{2}$ de *Fahrenheit*.

Los resultados de los experimentos hechos sobre el enfriamiento concuerdan muy bien con el de los experimentos en que se volvia á calentar el aparato para probar de un modo decisivo este hecho importante, á saber, que *la mezcla de ciertas substancias con el agua tiende eficazmente á disminuir su facultad conductriz del calórico.*

En los experimentos números 1° y 2° que se hiciéron en un mismo dia, el calórico pareció mucho menos detenido en su tránsito por entre manzanas que en el 3° y 4° que se executáron al dia siguiente; cuya diferencia se debe quizá á alguna mutacion en la consistencia de esta materia en el intervalo de descanso que separó las dos épocas en que se probó su facultad conductriz.

Meditando el Autor sobre estos primeros resultados, no

no tardó en ver que habia dos modos de impedir en un fluido este movimiento interior de las partículas, de donde al parecer dependia la comunicacion del calórico; el uno disminuyendo su fluidez por la solucion de alguna substancia mucilaginosa; y el otro deteniendo este movimiento con la introduccion en el líquido, de alguna substancia sólida no conductriz de calórico, y suficientemente dividida para presentar bastante superficie; siendo probable que ambas causas habian obrado en los experimentos hechos con la pulpa de manzanas, esto es, que su mucilago habia disminuido la fluidez del agua, al mismo tiempo que sus fibras oponian mucho obstáculo al movimiento propio de las particulas de este líquido.

Para descubrir la influencia relativa de estas dos causas, era preciso separarlas é inventar experimentos en que cada una de ellas obrase sola; lo qual consiguió el Autor del modo siguiente.

Con el fin de determinar el efecto que produciria la *disminucion sola de fluidez*, mezcló con 2276 granos de agua 192 granos de almidon; y para averiguar la influencia de los *obstáculos mecánicos solos* en el movimiento del líquido, mezcló con ello una cantidad de ederdon, igual en peso al del almidon; antes puso á hervir estas dos substancias con el líquido; la primera para disolverla bien, y la segunda para desembarazarla completamente del ayre que se le pega con obstinacion, aun debaxo del agua: despues se introduxéron sucesivamente en el termómetro de *transito*, y se repitiéron los métodos y las observaciones de calentamiento y de enfriamiento, segun las acabamos de describir. He aqui los resultados medios.

TIEMPOS EMPLEADOS POR EL FUEGO PARA *PENETRAR* EN EL TERMÓMETRO.

	Por entre agua pura.	Por entre la pulpa de manzanas.	Por entre 2276 grs. de agua y 192 de almidon.	Por entre 2276 grs. de agua y 192 de ederdon.
Tiempo para calentar el instrumento desde 32 á 200, y para 80° á saber, desde 80 á 160.	*segundos.* 597″ 172	*segundos.* 1096½″ 335	*segundos.* 1109″ 341	*segundos.* 949″ 269

TIEMPOS EMPLEADOS POR EL FUEGO PARA *SALIR* DEL TERMÓMETRO.

Tiempo empleado en el enfriamiento desde 200° á..... y para 80° á saber, desde 160 á	40° 1032″ 80 277	1749½″ 520	1548″ 468	1541″ 460

Estos resultados prueban del modo mas decisivo, que la propagacion del *Fuego* por entre el agua se retarda no solo por las mezclas que disminuyen su fluidez, sino tambien por la presencia de los cuerpos extraños, que, sin combinacion química se oponen mecánicamente al movimiento de sus partículas: luego resulta casi demostrado, que esta propagacion se verifica en los líquidos, no por la expansion propia del *Fuego*, como se ha creido generalmente, y sí por la translacion individual de las moléculas del líquido, cada una de las quales acarrea su molécula de *Fuego*.

El Autor habia probado este hecho respecto al ayre en sus experimentos sobre la causa del calor de las substancias vestimentales; y supuesto que los mismos medios que obstruyen el paso del *Fuego* en el ayre producen un efec-

efecto análogo en los líquidos, hay grandísima probabilidad de que su comunicacion se verifica en estos como en el ayre, por la translacion mecánica de sus partículas. El efecto del ederdon para atrasar esta comunicacion por entre el agua, es tan sensible en estos experimentos como lo era en los que se hiciéron sobre el ayre.

Estos mismos experimentos habian probado, que permaneciendo uno mismo el espesor de la capa de ayre, si se aumentaba la cantidad de ederdon interpuesta, el tránsito del fuego por lo propio era mas dificultoso. Era importantísimo repetir los mismos ensayos respecto al agua, lo que se hizo mezclando con ella 48 granos solo de ederdon en lugar de 192; es decir, la quarta parte de la cantidad empleada en los experimentos que se acaban de citar. Los resultados comparados son como siguen; suprimiendo siempre los intervalos de 20 en 20 grados que estan indicados en el original.

TIEMPOS EMPLEADOS POR EL FUEGO PARA *PENETRAR* EN EL TERMÓMETRO.

	Por entre agua pura.	Agua con 192 grs. ó $\frac{4}{5}$ de su volumen de ederdon.	Agua con 48 grs. ó $\frac{1}{5}$ de su volumen de ederdon.
Tiempo para calentar el instrumento desde 32 á 200, y para 80° á saber, desde 80° hasta 160	597″ 172	949″ 269	763 215

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TIEMPOS EMPLEADOS POR EL FUEGO PARA *SALIR* DEL TERMÓMETRO.

Tiempo empleado en el enfriamiento desde 200 á	40	1032	1541	1395
y para 80°, á saber, desde 160 á	80	277	460	373

Los resultados de estos experimentos son muy importantes; pues nos enseñan desde luego un hecho nuevo y muy curioso, á saber, que las plumas y demas substancias análogas que, *en el ayre*, forman abrigos muy propios para contener el calórico, producen el mismo efecto *en el agua*; descubriéndose despues que este efecto todavia parece que es mas enérgico en el líquido que en el ayre.

El Autor aplica este descubrimiento á la economía de la naturaleza para la conservacion de los animales y vegetales, como lo hizo en quanto á estos últimos el Sabio *Senebier* de Ginebra en el *Diario de Física de Marzo de 1792*, quien atribuye la no congelacion de la sabia en los frios rigurosos á muchas causas reunidas, de las quales las principales son: 1º la facultad no conductriz de los canales lígneos que le sirven de cubierta: 2º la tenuidad de estos mismos vasos, pues segun sus propias experiencias, el agua encerrada en un tubo capilar de vidrio no se yela con un frio de —7° R: 3º la lenta transmision del temperamento suave que experimentan las raices, al resto de la planta: 4º finalmente, el resultado de los experimentos de *Blagden* sobre la congelacion (*Transac. Fil. T. 88.*): este gran Físico probó que todo lo que turba la transparencia y la pureza del agua, atrasa la congelacion.

El *Conde Rumford* demuestra en su Memoria (*), á la que

(*) Count Rumford's *Experimental Essays*. Essay 7.th Esta Obra se ha

que remitimos á nuestros Lectores, que el movimiento de las partículas de un líquido es visible, y establece principios, de los que infiere resultados muy curiosos. *Bibliot. Britan.**

FUENTE. Agua viva que brota de la tierra, y que va á parar á un receptáculo ya natural ya artificial; ó que corre por canales que llegan á ser el orígen de los rios.

Lo que mas importa saber en esta materia es la causa y orígen de las *Fuentes*; y las diferentes particularidades que presentan.

Los Antiguos tuviéron, acerca del orígen de las *Fuentes*, ideas tan extrañas, ridículas y extravagantes, que el referirlas seria perder el tiempo; pasemos pues desde luego á opiniones mas verosímiles.

[Lo primero que se presenta en esta qüestion es que los rios desaguan en golfos ó grandes lagos á que llevan continuamente sus aguas; y despues de tantos siglos que estas se reunen en los grandes receptáculos, el Océano y los demas mares hubieran salido de madre por todas partes é inundado á la tierra, si los grandes canales que van á parar á ellos les llevasen aguas extrañas que aumentasen su inmenso volúmen: luego es preciso que el mar suministre á las *Fuentes* la gran cantidad de agua que vuelve á entrar en él; y que en fuerza de esta circulacion puedan los rios correr perpetuamente, y transportar una masa considerable de agua, sin llenar demasiado el gran depósito que la recibe.

Este raciocinio es el punto fixo en que deben reunirse todas las opiniones imaginables sobre esta materia, y desde luego se presenta al que se propone exâminarlas. Pero ¿cómo pasa el agua desde el mar á las *Fuentes*? Aunque sabemos el camino que sigue para volver desde las *Fuentes* al mar, pues así el pueblo como los Físicos ven los ca-

ha traducido al Frances, y se ha impreso en Ginebra en casa de Manget: 2 vol.

TIEMPOS EMPLEADOS POR EL FUEGO PARA *SALIR* DEL TERMÓMETRO.

Tiempo empleado en el enfriamiento desde 200 á	40	1032	1541	1395
y para 80°, á saber, desde 160 á	80	277	460	373

Los resultados de estos experimentos son muy importantes; pues nos enseñan desde luego un hecho nuevo y muy curioso, á saber, que las plumas y demas substancias análogas que, *en el ayre*, forman abrigos muy propios para contener el calórico, producen el mismo efecto *en el agua*; descubriéndose despues que este efecto todavia parece que es mas enérgico en el líquido que en el ayre.

El Autor aplica este descubrimiento á la economía de la naturaleza para la conservacion de los animales y vegetales, como lo hizo en quanto á estos últimos el Sabio *Senebier* de Ginebra en el *Diario de Física de Marzo de 1792*, quien atribuye la no congelacion de la sabia en los frios rigurosos á muchas causas reunidas, de las quales las principales son: 1º la facultad no conductriz de los canales lígneos que le sirven de cubierta: 2º la tenuidad de estos mismos vasos, pues segun sus propias experiencias, el agua encerrada en un tubo capilar de vidrio no se yela con un frio de —7° R: 3º la lenta transmision del temperamento suave que experimentan las raices, al resto de la planta: 4º finalmente, el resultado de los experimentos de *Blagden* sobre la congelacion (*Transac. Fil. T. 88.*): este gran Físico probó que todo lo que turba la transparencia y la pureza del agua, atrasa la congelacion.

El *Conde Rumford* demuestra en su Memoria (*), á la que

(*) Count Rumford's *Experimental Essays*. Essay 7.th Esta Obra se ha

que remitimos á nuestros Lectores, que el movimiento de las partículas de un líquido es visible, y establece principios, de los que infiere resultados muy curiosos. *Bibliot. Britan.**

FUENTE. Agua viva que brota de la tierra, y que va á parar á un receptáculo ya natural ya artificial; ó que corre por canales que llegan á ser el orígen de los rios.

Lo que mas importa saber en esta materia es la causa y orígen de las *Fuentes*; y las diferentes particularidades que presentan.

Los Antiguos tuviéron, acerca del orígen de las *Fuentes*, ideas tan extrañas, ridículas y extravagantes, que el referirlas seria perder el tiempo; pasemos pues desde luego á opiniones mas verosímiles.

[Lo primero que se presenta en esta qüestion es que los rios desaguan en golfos ó grandes lagos á que llevan continuamente sus aguas; y despues de tantos siglos que estas se reunen en los grandes receptáculos, el Océano y los demas mares hubieran salido de madre por todas partes é inundado á la tierra, si los grandes canales que van á parar á ellos les llevasen aguas extrañas que aumentasen su inmenso volúmen: luego es preciso que el mar suministre á las *Fuentes* la gran cantidad de agua que vuelve á entrar en él; y que en fuerza de esta circulacion puedan los rios correr perpetuamente, y transportar una masa considerable de agua, sin llenar demasiado el gran depósito que la recibe.

Este raciocinio es el punto fixo en que deben reunirse todas las opiniones imaginables sobre esta materia, y desde luego se presenta al que se propone exâminarlas. Pero ¿cómo pasa el agua desde el mar á las *Fuentes*? Aunque sabemos el camino que sigue para volver desde las *Fuentes* al mar, pues así el pueblo como los Físicos ven los ca-

ha traducido al Frances, y se ha impreso en Ginebra en casa de Manget: 2 vol.

canales que la conducen ; sin embargo, no convienen estos últimos en quanto al mecanismo que vuelve la inmensa cantidad de agua que acarrean los rios á los depositos de sus manantiales.

En segundo lugar considero que el agua del mar es salada, y dulce la de las *Fuentes* ; o que si está cargada de materias extrañas, es facil convencerse de que no las saca del mar : luego es indispensable que el mecanismo con que vuelven, ó que nuestros canales esten organizados de modo que en la travesia hagan perder al agua del mar su saladura, viscosidad y amargura.

Combinando los medios que han procurado establecer los Autores que han escrito con mas luz y sabiduria acerca del origen de las *Fuentes* para proporcionarse esta doble utilidad, pueden reducirse á dos clases generales los Sabios que han trabajado sobre esta materia. En la primera entran aquellos que pretenden que los vapores que se elevan, por evaporacion, de la superficie del mar, llevados y disueltos en la atmósfera ; conducidos despues por los vientos baxo la forma de densas nubes y nieblas; detenidos por las cimas elevadas de los montes ; condensados en rocio, nieve y lluvia, insinuándose en las diferentes aberturas que les ofrecen los planos inclinados de las colinas para introducirse en el interior de los montes, ó en las capas propias para contener el agua ; se detienen y juntan sobre lechos de toba y arcilla, y forman por la inclinacion de estos lechos y su propio peso, una *Fuente* intermitente ó perpetua, segun la extension del depósito que las reune, ó, mas bien, segun la de las capas que lo surten.

En la segunda clase entran aquellos que suponen en la masa del globo canales subterráneos, por los que se insinuan las aguas del mar, filtran, se destilan, y elevándose insensiblemente van á llenar las cavernas, que dan abasto al consumo de las *Fuentes* : y los que así piensan exponen su opinion como sigue. La tierra está llena de grandes cavidades y canales subterráneos que son como otros tantos aqüe-

aqüeductos naturales, por los que llegan las aguas del mar á unas cavernas huecas debaxo de las bases de los montes. El fuego subterráneo hace que las aguas reunidas en estas especies de cucúrbitas experimenten un grado de calor capaz de elevarlas en vapores al mismo cuerpo de la montaña, como á la cabeza de un alambique : por cuya destilacion, el agua salada depone sus sales en el fondo de estas grandes calderas ; pero la parte superior de las cavernas conserva bastante frio para condensar y fixar los vapores, que se reunen y pegan á las desigualdades de los peñascos, filtran entre las capas de las tierras medio abiertas, y corren sobre los primeros lechos que encuentran, hasta poderse manifestar afuera por aberturas favorables á su curso, ó hasta que, despues de haber formado un depósito, se abren paso y producen una *Fuente*.

Esta destilacion, esta especie de laboratorio subterráneo, fue idea de *Descartes* (*Princip. IV, part.* §. *64.*) que en las materias de Física, soñó demasiado, calculó poco, y todavía se ciñó menos á circunscribir los hechos dentro de ciertos límites, y á valerse, para la solucion de las qüestiones obscuras, de lo que tenia á la vista. Los que antes de este Filósofo habian admitido estos conductos subterráneos no habian destilado para desprender las sales del agua del mar, siendo preciso confesar que este recurso hubiera simplificado su armatoste sin haber por esto aumentado su solidez.

La Hire (*Mem. de la Acad. de las Ciencias, año de 1703.*) creyó despues deber abandonar los alambiques como inútiles, y como una imitacion del arte que siempre se presume supuesta en la Naturaleza ; habiéndose reducido á decir que bastaba que el agua del mar llegase por conductos subterráneos á unos grandes receptáculos colocados debaxo de los continentes, al nivel del mar, de donde el calor del interior de la tierra, y aun el fuego central pudiese elevarla á un gran número de pequeños canales que terminan en las capas de la su-

superficie de la tierra, en donde los vapores se condensan, ora por el frio, ora por algunas sales que los fixan. No podemos menos de advertir de paso que es error muy singular el pretender que las sales que se disuelven en los vapores puedan fixarlos: segun otros Físicos, esta misma fuerza que sostiene á los líquidos sobre su nivel en los tubos capilares, ó entre dos planos contiguos, puede facilitar considerablemente la elevacion del agua del mar dulcificada. (*Véase* TUBO CAPILAR, ATRACCION.) Tambien se ha llamado en apoyo de esta opinion á la accion del fluxo y del refluxo, de la que han creido sacar gran ventaja, suponiendo que su impulso era capaz de hacer subir á grandísima altura, contra las leyes del equilibrio, las aguas que circulan en los canales subterráneos; habiendo creido igualmente que el resorte del ayre dilatado por el calor subterráneo, y que eleva las moléculas del fluido, entre las quales se halla diseminado, contribuia tambien no poco para la explicacion de aquel fenómeno.

La destilacion soñada por *Descartes* tenia por objeto desalar el agua del mar, y elevarla sobre su nivel; pero los que se contentáron con hacerla filtrar entre lechos estrechos y capas de la tierra, como *La-Hire*, creyéron conseguir al auxîlio del calor la misma ventaja; en lo que se engañáron altamente. 1º El agua del mar que se quiere hacer subir por la accion de los canales capilares, formados entre los intersticios de las arenas ú otras tierras, jamas produce derrame alguno, porque las arenas y las tierras no atraen á las aguas dulces ó saladas en la cantidad que se requiere para producir este efecto. *Perrault* (*Orígen de las Fuentes, pág. 154.*) tomó un tubo de plomo de una pulgada y 8 líneas de diámetro (45 milim.), y de 2 pies de longitud (650 milim.): ató abaxo una redecilla de tela, y la llenó de arena de rio, seca y pasada por un tamiz claro: habiendo colocado este tubo perpendicularmente dentro de un vaso de agua, á la profundidad de quatro líneas (9 milim.), subió el líquido á 18 pulgadas (427 milim.) en

en la arena: *Boyle*, *Haukesbée y La-Hire* hiciéron iguales experimentos en que el agua subió tambien á una altura considerable. *Perrault* pasó mas adelante, y abrió en su tubo de plomo una abertura lateral de 7 á 8 líneas (de 15 á 18 milim.) de diámetro, y á 2 pulgadas (54 milim.) sobre la superficie del agua del vaso; á cuya abertura adaptó, en una situacion inclinada, un tubo tambien lleno de arena, en que colocó un pedazo de papel gris, que salia hácia el orificio inferior; el agua penetró dentro de esta especie de gotera, y en el papel gris; pero ni una sola gota cayó por este canal, ni tampoco pudo exprimirse apretando con los dedos el papel gris mojado. Habiendo sacado todo este aparato fuera del vaso, no produxo derramamiento alguno, que solo se verificaba quando se echaba agua por la parte superior del tubo; y habiéndose llenado este de tierra en lugar de arena, tampoco hubo derramamiento; bien entendido que la tierra absorvia mas agua que la arena, quando la echaban por arriba; lo que despues observó *Reaumur*: parece que para penetrar la tierra se requiere una cantidad de agua igual al tercio de su masa.

Perrault empleó en el mismo experimento agua salada, y las arenas adquirian desde luego un cierto grado de saladura, disminuyendo algun tanto su sabor amargo; pero despues que los agujeros de la redecilla se hubiéron cargado de sales, el agua que filtraba por ellos ya no las deponia; y por otra parte las repetidas coladas por entre cien materias arenosas y de diferente naturaleza, no desaláron enteramente el agua del mar; hechos que destruyen en gran manera las suposiciones anteriores. A estos experimentos pueden añadirse otros datos no menos decisivos: si el agua se desalase por filtracion, quanto mas corto fuese el transito de las capas terrestres, menos se desalaria; es así que se hallan *Fuentes* y aun pozos de agua dulce á la orilla del mar, y tambien manantiales en el fondo del mismo mar; luego &c. Es cierto que quando las aguas del mar penetran den-

dentro de las arenas, reuniéndose á las lluvias, producen una mezcla salobre y salina; pero el hallar aguas dulces en *Fuentes* abundantes y en pozos inmediatos al mar basta para sostener, que las aguas del mar no pueden desalarse por una filtracion subterránea, sin que puedan oponerse las aguas saladas, pues se hallan en medio de las tierras, como en Alsacia, en el Franco Condado, en Salins; siendo por otra parte constante que esta agua solo es salada porque disuelve minas de sal.

Hablando generalmente, pueden oponerse grandísimas dificultades á la hipótesis que acabamos de establecer.

1º Desde el lecho del mar hasta el pie de los montes se suponen muy gratuitamente pasos libres y abiertos; mientras que no se ha podido probar con ningun hecho la existencia de estos canales subterráneos; y sí mas bien la necesidad que de ellos se tiene. ¿Cómo se ha de concebir que el lecho del mar esté lleno de aberturas, y la masa del globo toda penetrada de canales subterráneos? ¿Acaso la mayor parte de los lagos y de los estanques pierden sus aguas de otro modo que por capas de arcilla? El fondo del mar está sembrado y cubierto de una materia viscosa que no le permite extravasarse con tanta facilidad y abundancia como se necesita suponer, para dispersar con tanta profusion las *Fuentes* sobre la superficie de las islas y de los continentes; aun quando la tierra se penetrase de agua en ciertas capas de sus entrañas, hasta una profundidad bastante considerable, no podria inferirse de aquí la filtracion de sus aguas entre la masa del globo. Ademas, pretender que los abismos, que al parecer absorven el agua del mar, sean las bocas de estos canales subterráneos, es atenerse á apariencias, por lo menos inciertas, como veremos mas adelante.

No nos hallamos mas ilustrados acerca de esos grandes receptáculos ó inmensos depósitos, que, segun algunos Autores, suministran el agua á una cierta porcion de la superficie del globo; ni acerca de esos lagos subterráneos descritos por *Kircher* (*Mund. Subt.*), baxo del nombre de *Hydrophilacia*, cuyos planos creyó deber dar, para asegurar la credulidad de los que no se decidiesen á adoptarlos sobre su palabra.

2º Aun quando su existencia fuese tan cierta como es dudosa para los que no inventan gratuitamente, no se seguiria que los lagos tuviesen comunicacion con el mar. Los lagos subterráneos que se han descubierto son de agua dulce; y ademas visiblemente reciben sus aguas de las capas superiores de la tierra; pues constantemente se observa, siempre que se visitan subterráneos, que las aguas filtran por entre el espesor de la capa de tierra que les sirve de bóveda. Quando se hace ostentacion de esas cavernas famosas, por las que se nos querria persuadir la existencia y uso de esos receptáculos subterráneos, se nos dan hechos muy decisivos contra dichas suposiciones; porque la caverna de Baumannia, situada en las montañas del bosque de Hircinia, la de Podpetschio en la Carniola, la de Kiovia, de la Podolia, todas las que pudo *Scheuchzer* exâminar en los Alpes, las que se hallan en Inglaterra, la mayor parte estan secas, y á lo mas se advierten en ellas algunos arroyitos de agua que proceden de las bóvedas y de las congelaciones formadas por los depósitos sucesivos de las aguas que atraviesan algunas capas superiores: la forma de los fluores, y la configuracion de las estalactitas en florones, anuncian la direccion de las aguas que gotean. Estos arroyitos de aguas y estas especies de corrientes se agotan por la sequedad, como se ha observado en las cuevas del Observatorio, y en la gruta de Arcy en Borgoña, en la que pasa en cierto tiempo una especie de torrente que atraviesa una de sus cavidades. Exâminando el agua de los pozos y de los manantiales, se hallarán en ella propiedades que dependen de la naturaleza de las capas de tierra superiores al depósito que contiene las aguas. En la ciudad de Módena, y á unas quatro millas de esta ciudad, en qualquier lugar que se ca-

cave, despues de haber llegado á la profundidad de 63 pies (20½ metros) y que se ha atravesado la tierra, salta el agua con tal fuerza que muy en breve llena los pozos, y aun corre perenemente por encima de los brocales; cuyo efecto indica un receptáculo superior al suelo de Módena, que eleva el agua de sus pozos al nivel de su terreno, y que, por consiguiente ha de estar colocado en las montañas inmediatas. ¿Y no es mas natural que esto sea efecto de las lluvias que caen sobre las colinas y montañas de San Pelegrin, que suponer un esfuerzo de filtracion ó de destilacion de las aguas del mar, que haya hinchado estas aguas á tal altura para hacerlas subir al nivel del suelo de Módena? Luego no hay ningun hecho que establezca evaporaciones, destilaciones, ó percolaciones desde el centro á la circunferencia del globo; antes al contrario, todas las observaciones nos indican filtraciones en las primeras capas del globo.

3º Los asombrosos alambiques, el calor que los mantiene en accion, el frio que condensa sus vapores, la direccion del cuello de sus cabezas, ó de los tubos de ascension, que ha de ser tal que impida que los vapores vuelvan á caer en el fondo de la cucúrbita y formen de este modo una infructuosa circulacion; ¿quántas suposiciones se han de hacer para reunir todas estas ventajas? ¿y cómo podria el fuego ser tan violento que reduxese á vapores esta agua pesada y salada que se saca del mar, y elevarla hasta las primeras capas de la tierra? El grado de calor que se ha podido observar en los subterráneos, no es capaz de producir estos efectos. ¡Qué aceleracion en el trabajo, y qué capacidad en el alambique no exîgiria la destilacion de un manantial tan abundante como los que encontramos con freqüencia! Ocupando el agua reducida á vapores al calor del agua hirviendo un espacio 14000 veces mayor, las aguas reducidas á vapores y comprimidas en las cavernas, son mas capaces de producir agitaciones violentas que destilaciones. Por otra parte, si el fuego es demasiado violento en los subterráneos, saldrá el agua salada de la cucúrbita, &c.

4º Despues de cierta interrupcion de las lluvias, el mayor número de las *Fuentes* se secan ó disminuyen considerablemente; y la abundancia se manifiesta en el depósito, despues de las lluvias abundantes, ó del derretimiento de las nieves: luego si una operacion subterránea suministra agua á los receptáculos de los manantiales, ¿qué puede hacer el temperamento exterior para moderarla ó acelerarla? Es constante que ciertos Físicos no dexan de convenir en que puedan las aguas pluviales, juntándose al producto de los canales subterráneos, formar, despues de su reunion, mayor abundancia de agua en los depósitos; y que se experimente una falta considerable por su substraccion; pero, á pesar de esto, no pueden menos de conocer que las aguas de lluvia influyen muy visiblemente en el copioso curso de las *Fuentes*; y que este efecto es una presuncion muy poderosa para ceñirse á él, siempre que el producto de las lluvias baste para mantener las *Fuentes*, como lo manifestarémos mas adelante. *Woodward* pretende que al tiempo de las lluvias hay menos disipacion en las capas del globo, en donde se juntan las aguas evaporadas del abismo por el fuego central; y que la sequedad suministra una transpiracion abundante de estos vapores; lo qual seria admisible, si la circulacion de las aguas, en las capas que pueden experimentar los diferentes efectos de la humedad y sequedad, no se verificase desde la circunferencia al centro, ó en la direccion de las capas que contienen las aguas.

5º ¿A qué fin iria á buscar al centro el agua del mar, ó á lo menos los lugares mas elevados de los continentes para surtir allí á las *Fuentes*? Sin duda nos responderá *Descartes*, que baxo de esos montes y lugares elevados hay alambiques; pero desde el mar á esos supuestos alambiques, ¿qué correspondencia estableció? ¿No seria mas natural que los manantiales fuesen mas abundantes á las ori-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

llas del mar, que en el centro de las tierras, y en las llanuras que en los paises montuosos? Ademas de que no se advierte esta disposicion en los manantiales, la gran cantidad de lluvia que cae á las orillas del mar, seria la causa natural de este efecto, si el terreno fuese favorable á las *Fuentes*.

6º Todavía queda la última dificultad. 1º ¿No habrá formado el residuo de las sales de que se despoja el agua por destilacion ó filtracion, no habrá formado, vuelvo á decir, obstrucciones en los canales subterráneos? y finalmente ¿no habrá terraplenado mucho tiempo há todos los alambiques?

2º ¿No habrá perdido el mar, por sus depósitos, una prodigiosa cantidad de sus sales? Para dar una idea de estos dos efectos, es indispensable valuar la cantidad de sal que hubiera depositado en las cavidades el agua del mar, y de que en realidad se habria despojado. Los experimentos de *Marsigly*, *Halley y Hales* manifiestan que un kiliôgrama de agua del mar, mantiene en disolucion $31\frac{1}{4}$ gramas de sal, es decir, $\frac{1}{32}$ de su peso: luego 32 kiliogramas de agua producen un kiliograma de sal, y 64 darán dos. Pesando el decímetro cúbico ó el litro, un kiliograma, 32 litros de agua del mar han de contener un kiliograma de sal, y deben deponerle antes de llegar al ojo de un rio, sin lo qual el agua no seria dulce: luego si, segun el cálculo de *Mariotte*, pasan por debaxo de los puentes de Paris 288000000 pies cúbicos (9862105227 litros) de agua en 24 horas, esta cantidad de agua habrá depositado baxo de tierra 630058879 libras 13 onzas, 4 drac. 68 gr. (308190788 kiliogramas) de sal.

Sin embargo, como los que admiten la circulacion interior del agua del mar, convienen en que las lluvias aumentan los rios, reducimos este producto á la mitad; luego el agua del Sena dexa diariamente en las entrañas de la tierra mas de 154 millones de kiliogramas de sal, con lo que ten-

tendremos mas de 56210 millones de kiliogramas para cada año: ¿pero qué es el Sena comparado con todos los rios de Europa, y finalmente de todo el Mundo? ¡Qué prodigioso conjunto de sal no habrá formado en canales subterráneos la inmensa masa de agua que desde tantos siglos llevan al mar todos los rios!

Hay ciertos experimentos fundamentales en que estriba toda una qüestion; y para discurrir con exâctitud sobre ella es indispensable hacerlos; pues de otro modo todos los raciocinios no pasan de especulaciones aëreas. En el número de estos experimentos principales entra la observacion de la cantidad de lluvia que cae sobre la tierra, y la de la cantidad de evaporacion.

De aquí depende la teoría de las *Fuentes*, la de los rios, de los vapores, y de otros muchos asuntos tan curiosos como importantes, de que es imposible dar razon alguna positiva, sin las precisiones que solo pueden darnos los hechos; por cuyo motivo la mayor parte de los que han trabajado sobre esta parte de la Física se han fundado en estas determinaciones quiciales, como el *P. Labée*, *Jesuita. Wren* al principio del establecimiento de la Sociedad Real, para hacer estos experimentos, inventó una máquina que se vaciaba por sí propia, quando estaba llena de agua; y que por medio de una aguja señalaba las veces que se vaciaba. *Mariotte*, *Perrault*, *La Hire*, y finalmente todas las Academias, y muchos Físicos continuáron asegurándose de la cantidad de agua de lluvia, segun la diversidad de los climas, y la diferente constitucion de cada año; y no parece que se ha cuidado tanto de medir la del agua evaporada, ó la del consumo de los rios en diferentes parages: á falta de estas determinaciones locales podemos ceñirnos á cálculos generales, y con las restricciones que exîgen.

Estas reflexîones nos conducen naturalmente á la hipótesis, que atribuye el surtimiento de las *Fuentes* á las lluvias. Para establecer esta opinion, y probar que estas últimas, las nieves, nieblas, rocíos, y en general todos los vapo-

pores que se elevan así del mar como de los continentes, son las únicas causas que surten á las *Fuentes*, pozos, rios, y que mantienen todas las aguas que circulan en la atmósfera, á la superficie, y en las primeras capas del globo; toda la qüestion se reduce á averiguar, 1º si los vapores que suben del mar, y que se resuelven en lluvias, son suficientes para dar agua á la superficie de los continentes, y al álveo de los rios: 2º si el agua de lluvia puede penetrar las primeras capas de la tierra, juntarse allí, y formar receptáculos tan abundantes que puedan surtir á las *Fuentes*. Todas las circunstancias que acompañan á este gran fenómeno, del perpetuo comercio del agua dulce con el agua del mar, se explicarán naturalmente, despues del establecimiento de estos dos puntos importantes.

§. I. Para dar á la primera proposicion toda la claridad de que es susceptible, basta determinar por el cálculo la cantidad de agua que puede subir del mar por evaporacion; la que cae en lluvia, nieve &c., finalmente la que los rios depositan en el mar: y siempre que las dos primeras cantidades excedan á la última, resultará decidida la qüestion.

Halley (*Transac. Filosof. núm. 189.*) evaluó la cantidad de vapores que se elevan del mar; y por medio de observaciones bastante precisas halló, que el agua salada, en igual grado que lo es regularmente la del mar, es decir, la que ha disuelto una cantidad de sal igual á $\frac{1}{32}$ de su peso, y expuesta á un grado de calor igual al que reyna en nuestros veranos mas calientes, pierde por evaporacion la sexâgésima parte de una pulgada ($\frac{45}{100}$ de mílim.) de agua en dos horas: luego el mar pierde una superficie de $\frac{1}{10}$ depulgada ($2\frac{7}{10}$ mílim.) en 12 horas.

Aquí es preciso observar que quanto mas profunda es el agua, tanto mayor es la cantidad de vapores que se levantan de ella, quedando por otra parte iguales todas las cosas; cuyo resultado establecido por los experimentos de *Halley*, *Kraft* y *Richmann* (*Mem. de Petersburgo 1749.*) destruye absolutamente la pretension de *Kuhn*, que sostiene, sin pruebas, que la evaporacion disminuye en razon de lo que aumenta la profundidad del agua.

Ateniéndonos á los resultados de *Halley*; y despues de haber determinado la superficie del Océano, de algunos de sus golfos, ó de un gran lago, como el mar Caspio, y la mar Muerta, puede saberse quantos vapores se levantan.

Porque una superficie de 10 pulgadas quadradas ($73\frac{1}{4}$ centim. quadrados) pierde todos los dias una pulgada cúbica (cerca de 20 centim. cúbicos) de agua; y un grado quadrado, 33 millones de cubas: es así, que hechas todas las reducciones de las irregularidades del depósito del mar Mediterráneo, este golfo tiene poco mas ó menos 40 grados de longitud sobre 4 de anchura; y su extension superficial es de 160 grados quadrados; luego todo el Mediterráneo, segun la proporcion establecida arriba, ha de perder, en vapores, por lo menos 5280000000 cubas de agua en 12 horas en un buen dia de verano.

En quanto á la evaporacion causada por los vientos, que puede entrar por mucho en la elevacion de los vapores, y en su transporte, nada tenemos de fixo; y no comprehendiendo estos productos en la evaluacion de nuestro cálculo, mas bien pecarémos por menos que no por mas.

Dando al mar Caspio 300 leguas de longitud y 50 de ancho, toda la superficie será de 15000 leguas quadradas de 25 al grado, y por consiguiente de 24 grados quadrados: luego diariamente se evaporan de toda la superficie del mar Caspio 792 millones de cubas de agua: el lago Aral, que tiene 100 leguas de longitud sobre 50 de ancho, ú 8 grados quadrados, pierde 264 millones de cubas de agua: la mar Muerta en la Judea, cuya longitud es de 72 millas con 18 de anchura, ha de perder todos los dias

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

pores que se elevan así del mar como de los continentes, son las únicas causas que surten á las *Fuentes*, pozos, rios, y que mantienen todas las aguas que circulan en la atmósfera, á la superficie, y en las primeras capas del globo; toda la qüestion se reduce á averiguar, 1º si los vapores que suben del mar, y que se resuelven en lluvias, son suficientes para dar agua á la superficie de los continentes, y al álveo de los rios: 2º si el agua de lluvia puede penetrar las primeras capas de la tierra, juntarse allí, y formar receptáculos tan abundantes que puedan surtir á las *Fuentes*. Todas las circunstancias que acompañan á este gran fenómeno, del perpetuo comercio del agua dulce con el agua del mar, se explicarán naturalmente, despues del establecimiento de estos dos puntos importantes.

§. I. Para dar á la primera proposicion toda la claridad de que es susceptible, basta determinar por el cálculo la cantidad de agua que puede subir del mar por evaporacion; la que cae en lluvia, nieve &c., finalmente la que los rios depositan en el mar: y siempre que las dos primeras cantidades excedan á la última, resultará decidida la qüestion.

Halley (*Transac. Filosof. núm. 189.*) evaluó la cantidad de vapores que se elevan del mar; y por medio de observaciones bastante precisas halló, que el agua salada, en igual grado que lo es regularmente la del mar, es decir, la que ha disuelto una cantidad de sal igual á $\frac{1}{32}$ de su peso, y expuesta á un grado de calor igual al que reyna en nuestros veranos mas calientes, pierde por evaporacion la sexâgésima parte de una pulgada ($\frac{45}{100}$ de mílim.) de agua en dos horas: luego el mar pierde una superficie de $\frac{1}{10}$ depulgada ($2\frac{7}{10}$ mílim.) en 12 horas.

Aquí es preciso observar que quanto mas profunda es el agua, tanto mayor es la cantidad de vapores que se levantan de ella, quedando por otra parte iguales todas las cosas; cuyo resultado establecido por los experimentos de *Halley*, *Kraft* y *Richmann* (*Mem. de Petersburgo 1749.*) destruye absolutamente la pretension de *Kuhn*, que sostiene, sin pruebas, que la evaporacion disminuye en razon de lo que aumenta la profundidad del agua.

Ateniéndonos á los resultados de *Halley*; y despues de haber determinado la superficie del Océano, de algunos de sus golfos, ó de un gran lago, como el mar Caspio, y la mar Muerta, puede saberse quantos vapores se levantan.

Porque una superficie de 10 pulgadas quadradas ($73\frac{1}{4}$ centim. quadrados) pierde todos los dias una pulgada cúbica (cerca de 20 centim. cúbicos) de agua; y un grado quadrado, 33 millones de cubas: es así, que hechas todas las reducciones de las irregularidades del depósito del mar Mediterráneo, este golfo tiene poco mas ó menos 40 grados de longitud sobre 4 de anchura; y su extension superficial es de 160 grados quadrados; luego todo el Mediterráneo, segun la proporcion establecida arriba, ha de perder, en vapores, por lo menos 5280000000 cubas de agua en 12 horas en un buen dia de verano.

En quanto á la evaporacion causada por los vientos, que puede entrar por mucho en la elevacion de los vapores, y en su transporte, nada tenemos de fixo; y no comprehendiendo estos productos en la evaluacion de nuestro cálculo, mas bien pecarémos por menos que no por mas.

Dando al mar Caspio 300 leguas de longitud y 50 de ancho, toda la superficie será de 15000 leguas quadradas de 25 al grado, y por consiguiente de 24 grados quadrados: luego diariamente se evaporan de toda la superficie del mar Caspio 792 millones de cubas de agua: el lago Aral, que tiene 100 leguas de longitud sobre 50 de ancho, ú 8 grados quadrados, pierde 264 millones de cubas de agua: la mar Muerta en la Judea, cuya longitud es de 72 millas con 18 de anchura, ha de perder todos los dias

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

dias cerca de 9 millones de cubas de agua.

La mayor parte de los lagos casi no tienen otro medio que la evaporacion para restituir el agua que algunos rios muy considerables vierten en ellos: tales son el lago de Morago en Persia, el de Titicaca en América, y todos los de Africa, que reciben los rios de Berbería que corren al Sur.

Para dar una idea de la inmensa masa del producto de la evaporacion que se verifica en todo el mar, supondremos la mitad del globo cubierto por sus aguas, y la otra parte ocupada por los continentes y las islas; siendo la superficie de la tierra de 171,981,012 millas quadradas de Italia, á 60 el grado, la superficie de la tierra será de 85,990,506 millas quadradas; lo que dará 47,019,786,000,000 de cubas de agua por dia.

Comparando, pues, esta cantidad de agua con la que llevan los rios al mar diariamente, podrá verse la proporcion que hay entre el producto de la evaporacion y la cantidad de agua que por los rios vuelve al mar; y para conseguirlo nos ceñirémos al Pó, de que tenemos noticias individuales y seguras. Este rio riega un pais de 380 millas de longitud, su anchura es de 100 perchas de Bolonia, ó de 1000 pies (325 met.), y su profundidad de 10 pies ($3\frac{1}{4}$ met.) (*Riccioli*, *Gegraph. Reform.*): corre 4 millas en una hora, dando al mar 20000 perchas cúbicas de agua en una hora, ó 4800,000 por dia: es así que una milla cúbica contiene 125,000,000 perchas cúbicas; luego el Pó vierte en 26 dias una milla cúbica de agua en el mar.

Ahora quedaria que determinar la proporcion que hay entre el Pó y todos los rios del globo; lo qual es imposible; pero, para saberlo al poco mas ó menos, supongamos que la cantidad de agua llevada al mar por los grandes rios de todos los paises, sea proporcionada á la extension y á la superficie de estos paises; lo que es muy verosímil, pues los mayores rios son los que corren mayor extension de terreno: así es que el pais regado por el Pó y por los rios

rios que se juntan con él de uno y otro lado, recibe las aguas que vienen de los manantiales, ó de los torrentes que se ramifican á 60 millas de distancia del canal principal. Luego este rio y los que recibe, riegan, ó mas bien agotan el agua de una superficie de 380 millas de largo, sobre 120 millas de ancho; lo que forma en todo una superficie de 45600 millas quadradas: es así que la superficie de toda la parte seca del globo es, segun la hemos supuesto, de 85,990,506 millas quadradas; luego la cantidad de agua que todos los rios llevan al mar será 1874 veces mayor que la cantidad de agua que da el Pó; es así que este rio lleva al mar 4,800,000 perchas cúbicas de agua; luego el mar recibirá de todos los rios de la tierra 8,995,200,000 perchas cúbicas al mismo tiempo: lo qual es mucho ménos considerable que la evaporacion que hemos deducido de la experiencia; pues de este cálculo resulta que la cantidad de agua substraida por evaporacion de la superficie del mar, y transportada por los vientos sobre la tierra es de unas 245 líneas, ó de 20 pulgadas y 5 líneas ($552\frac{1}{2}$ milimetros) por año, y de $\frac{3}{4}$ de línea ($1\frac{1}{2}$ milimet.) por dia; lo que es un producto muy corto en comparacion de $\frac{1}{10}$ de pulgada ($2\frac{7}{10}$ milimet.) que nos da la experiencia. Claro está que se la puede duplicar por el agua que vuelve á caer en el mar, y que no se transporta á los continentes, ó bien por la que se eleva en vapores desde la superficie de los continentes para caer al mar en lluvia. Todas estas razones de compensacion establecen una exâcta proporcion entre la cantidad de agua que pierde el mar por evaporacion, y la que le llevan los rios. *Hist. Nat. tom. I.* (1).

Apli-

(1) Siendo la evaporacion de los rios en razon de la profundidad de sus aguas, como asegura *Brisson* con *Halley* &c., y no en razon de su extension superficial, lo que se supone aquí, resulta que una superficie menos profunda no suministrará tanta evaporacion como otra igual que lo sea

Aplicando estos cálculos á algunos golfos particulares, todavía podemos aproximarnos mas á esta igualdad de pérdidas y de restituciones; el Mediterraneo, por exemplo, recibe nueve rios considerables, que son el Ebro, el Ródano, el Tiber, el Pô, el Danubio, el Niester, el Boristene, el Don, y el Nilo. Despues supondrémos con *Helley*, á cada uno de estos rios diez veces mas caudalosos que el Támesis, para compensar todos los pequeños canales que desaguan en este golfo; es así que el Támesis, en el Puente de Kingston en que la marea sube rara vez, tiene 100 anas (119 met.) de ancho, y 3 ($3\frac{57}{100}$ met.) de profundidad, corriendo sus aguas dos millas por hora: luego multiplicando 100 anas por 3, y el producto 300 anas quadradas, por 48 millas, ó 8448o anas quadradas que corre el Támesis en un dia; el producto será de 25,344,000 anas cúbicas de agua, ó 20,300,000 cubas que vierte el Támesis en el mar. Luego si cada uno de estos nueve rios da 10 veces tanta agua como el Támesis, cada uno de ellos llevará todos los dias al Mediterraneo 203 millones de cubas al dia; cuya cantidad apenas equivale al tercio de lo que pierde por la evaporacion: luego este mar lexos de inundar á la tierra por el agua de los rios que desembocan en él, ó de necesitar de canales subterraneos que absorvan sus aguas, pronto se secaria, si los vapores que exhala no se las restituyesen en gran parte por medio de las lluvias y de los rocios.

Recibiendo solo el mar Negro tanta agua como el Mediterraneo, no puede contener toda la cantidad de agua que

mas; y no habiéndose graduado hasta aquí qual es la profundidad media de todos los rios del mundo, es imposible sacar ningun resultado general que dé ni siquiera la cantidad media de la evaporacion que padecen los rios por razon de su profundidad, por mas que se haya pretendido fixar la extension de sus superficies; por lo que todo lo dicho en este párrafo es enteramente arbitrario con respecto al agua de todos los rios.

que los rios le suministran; pues descarga el sobrante en el mar de Grecia, por los estrechos de Constantinopla y de los Dardanelos: tambien hay igual corriente en el estrecho de Gibraltar; lo qual compensa tambien en mucha parte, lo que quita de mas la evaporacion que lo que producen los rios. Como el mar Negro pierde insensiblemente mas agua salada de la que recibe, suponiendo que los rios le llevan cierta porcion, debe esta pérdida sucesiva disminuir la saladura del mar Negro, á no ser que repare esta pérdida, disolviendo algunas minas de sal.

Es facil manifestar que los grandes lagos, como el mar Caspio y el Aral, no reciben mas agua de la que se evapora de su superficie: luego ninguna necesidad hay de abrir canales subterráneos de comunicacion con el golfo Pérsico. El Jordan suministra á la mar Muerta cerca de seis millones de cubas de agua por dia; pierde nueve de ellos por evaporacion; los otros tres millones se le pueden restituir facilmente por los torrentes, que se precipitan por las montañas de Moab, y otras que la rodean, y por los vapores y lluvias que sobre ella caen.

Luego todos estos hechos prueban, que el Océano y sus diferentes golfos, como tambien los grandes lagos, pierden por evaporacion mayor cantidad de agua que la que les llevan los rios. Ahora solo nos queda que robustecer esta prueba, comparando la lluvia que cae sobre la tierra con los productos de la evaporacion, y con el consumo de los rios. De las observaciones hechas por la Academia de las Ciencias durante una serie considerable de años resulta, que la cantidad media de lluvia que cae en Paris es de 18 á 19 pulgadas ($\frac{1}{2}$ met.) de alto cada año; en Holanda y en todas las costas del mar todavía es mayor; y en Italia puede llegar á 45 pulgadas ($1\frac{1}{2}$ met.): podemos reducir el total á 30 pulgadas (812 milim.); cuyo resultado excede á la determinacion del consumo de los rios, que poco antes hemos deducido de una evaluacion bastante inexâcta. Sin embargo, observarémos que cae mas agua de lluvia

de la que entra en los cauces de los rios, y de la que se junta en el receptáculo de los manantiales; porque la evaporacion obra sobre la superficie de las tierras, y quita una cantidad de agua bastante considerable, que las mas veces vuelve á caer en rocío, ó que entra en el consumo de los vegetales.

§. II. Quédanos ahora que establecer la penetracion del agua de lluvia en las primeras capas de la tierra. Desde luego convengo en que por lo general las tierras cultivadas ó incultas, los terrenos llanos y montuosos solo se empapan de agua regularmente hasta la profundidad de dos pies: igual impenetrabilidad se observa en el fondo de los lagos y estanques, cuya agua casi disminuye únicamente por la evaporacion.

Pero sin embargo, tómese el partido que se quiera sobre esta materia, muchos hechos incontrastables nos precisan á admitir esta penetracion; porque las lluvias aumentan con bastante rapidez el producto de los manantiales; sus aguas crecen y se enturbian; y su curso se sostiene en cierta abundancia despues de las lluvias. Luego es preciso confesar que el agua encuentra aberturas bastante favorables para llegar á una profundidad igual á la de los receptáculos de estos manantiales: lo qual establece incontrastablemente una penetracion del agua de lluvia capaz de mantener el curso perpetuo ó temporal de todas las *Fuentes*, si la cantidad de agua de lluvia es suficiente, como lo hemos probado por diferentes observaciones. ¡Quántas *Fuentes* hay que corren en Mayo y se secan en Setiembre al pie de esos montes cubiertos de nieve! Muchos montones de nieve se derriten en verano á la accion de los rayos del sol; y entonces se advierten en las cimas abundantes chorros en manantiales á ciertas horas del dia, y aun repetidas veces, siempre que el sol solo da en dichas nieves á diferentes horas: lo demas del tiempo, estando estas nieves á la sombra de las puntas de los peñascos que interceptan el calor del sol, no se derriten; y estas al-

alternativas prueban una pronta y fácil penetracion. ¡Quántos pozos muy profundos se secan ó disminuyen por la sequedad! Luego las aguas de lluvia penetran las tierras á bastante profundidad para empaparlas; no siendo verosímil que las *Fuentes* que se secan, ó que son sensibles á la sequedad y á las lluvias, tengan un receptáculo menos profundo, ó un curso menos abundante que las que manan perpetuamente y sin alteracion. Las *Fuentes* pueden dividirse en tres clases: en *uniformes*, *intermitentes*, é *intercalares*.

Las *uniformes* tienen un curso firme, igual y continuo, y dan, á lo menos en ciertas estaciones, la misma cantidad de agua.

Las *intermitentes* son aquellas cuyo curso cesa y vuelve á continuar de quando en quando á cierto tiempo del año: los Antiguos las conociéron. (*Véase á Plinio lib. II. capit. 103.*)

Las *intercalares* son aquellas cuyo curso, sin cesar enteramente, experimenta grados de aumento y de disminucion que se suceden despues de cierto tiempo, mas ó menos considerable.

Estas dos últimas clases de *Fuentes* generalmente se llaman *periódicas*. En las intermitentes el período se cuenta desde el principio de un curso hasta el que le sucede; de suerte que comprehende el tiempo del curso y el de la intermision. El período de las intercalares se comprehende en el intervalo que hay entre cada repeticion de aumento, que se llama *acceso*; de modo que abraza la duracion del acceso y el reposo ó la intercalacion, en la que suele algunas veces llegar el curso á una uniformidad momentánea. Tambien suele no advertirse ningun reposo ó intercalacion; pero su curso solo es con propiedad un aumento y una disminucion sucesiva de agua.

Siempre que la interrupcion dura tres, seis ó nueve meses del año, las *Fuentes* que la experimentan se llaman *temporales* (*Temporales* ó *temporariæ*); y en particular *Mayales* ó de *Mayo* (*Majales*) quando su curso comien-

mienza con los primeros calores hacia el mes de *Mayo* (*Floreal*) al derretirse las nieves, y acaba en otoño.

Las *Fuentes* verdaderamente intermitentes, que han llamado la atencion del pueblo y de los Filósofos, son aquellas cuya intermision dura solo algunas horas ó algunos dias.

Creo que pueden referirse á la clase de las intercalares, las *Fuentes* uniformes que experimentan incrementos bastante repentinos y transeuntes, despues de grandes lluvias, ó por el derretimiento de las nieves.

Finalmente, muchas *Fuentes* presentan en su curso modificaciones, que las hacen pasar sucesivamente de la uniformidad á la intermitencia, y de esta á la intercalacion, volviendo despues á la uniformidad por matices no menos señalados; cuyos diferentes fenómenos explicarémos, procurando aclarar las causas de estas aparentes extravagancias.

Para explicar el mecanismo de las *Fuentes periódicas*, ya intermitentes, ya intercalares, se han supuesto receptáculos y tubos en las entrañas de la tierra, cuyas suposiciones se fundan en el exâmen atento de la organizacion que presenta el globo en muchos lugares de su superficie. En las provincias de Derby y de Gales, en Inglaterra, en el Languedoc y en la Suiza se hallan cavernas, de las quales unas dan paso á las aguas que afluyen de todas partes, y otras las reunen y no las derraman hasta despues de estar llenas. Los cortes de estas cavernas que se presentan al descubierto á la vista de todo buen observador en los paises montuosos, nos autorizan á colocarlas, en el seno de las colinas, en que se hallan las *Fuentes periódicas*.

En quanto á los sifones, cuyo juego no es menos necesario, los admitimos con igual fundamento que los receptáculos. En las primeras capas de la tierra se observan, como hemos notado mas arriba, curvaturas muy propias para dar á las capas que contienen las aguas de lluvia la forma de un tubo; y pudiéndose por otra parte quitar muy fá-

fácilmente por repetidas filtraciones ciertas láminas de tierra, las paredes de las capas superiores é inferiores formarán una cavidad ó un tubo de comunicacion que conducirá al agua, como los brazos de un sifon ó cantimplora cilíndrica. De este modo el sifon será un conjunto de pequeños conductos encorvados, abiertos entre las capas de arcilla, ó bien entre peñascos hendidos segun la infinidad de disposiciones.

Ni tampoco hallo dificultad en concebir que los sifones se han de encontrar precisamente en un lugar lleno de cavernas que puedan servir de receptáculo. Supongamos que las capas inclinadas AB (*Lám. LXXVIII fig. 8*) no estando sostenidas desde C hasta D, porque debaxo hay una caverna CDE, se hayan sentado insensiblemente, habiendo perdido su primera direccion y tomado la situacion CF; en este caso las capas inferiores AC con CF, forman un sifon cuyas partes CF no llegan al fondo de la caverna; y las otras, hácia A descienden mas abaxo del fondo: pero las porciones superiores de las capas hácia B, conservando su situacion inclinada, y su abertura en D, formada por la interrupcion de las capas sentadas CF podrán derramar agua en la caverna. Esto manifiesta que la curvatura del sifon en C es menos elevada que la abertura de las capas que suministran el agua; lo qual es esencial para el juego del sifon.

Luego recibiendo ahora la cavidad CED el agua que corre entre las capas abiertas en D y que afluye allí con mas ó menos abundancia, se llenará hasta que se haya llegado á la curvatura del sifon en C; jugando este entonces, comienza á agotar el agua de la caverna, cesando despues que el agua ha descendido debaxo del orificio del brazo mas corto en F; y volviendo á jugar en el momento en que el agua, suministrada por las capas D, haya llenado la cavidad al nivel de la curvatura C. A este curso del agua seguirá una intermision, y á la intermision un nuevo curso, que siempre se sucederán en el mismo órden perió-

di-

dico, mientras que el canal abastecedor D, suministre la misma cantidad de agua: de modo que, si el sifon derrama su agua en capas interrumpidas en A, ó en un depósito dispuesto en este lugar de la superficie de la tierra, se formará una *Fuente* periódica. (*Véase* SIFON.)

Claro está que, de la combinacion de los sifones, de los receptáculos y de los canales que abastecen, han de resultar infinitas variaciones en el curso de las *Fuentes* periodicas, de las quales basta indicar aquí las mas singulares; en una palabra, las que la Naturaleza nos presenta en muchos lugares.

FUENTES INTERMITENTES. Para que sea una *Fuente intermitente*, es necesario que el sifon ACF consuma mas agua de la que suministra el canal D que abastece: porque si este último canal lleva al receptáculo tanta agua quanta puede vaciar el sifon, el curso de este será continuo, porque el agua se mantendrá siempre en la caverna á igual altura; y la *Fuente* formada por el producto del sifon en A, tendrá un curso uniforme.

De este principio, y de la suposicion del mecanismo anterior, resultan muchas conseqüencias capaces de guiarnos en la evaluacion de las diferentes variedades de las *Fuentes intermitentes.*

1º El tiempo de la intermision ó del intervalo de ambos cursos siempre es igual al que emplea el canal abastecedor en llenar el depósito de la caverna, desde el orificio del bracito del sifon F hasta su curvatura C.

2º El curso se compone de la cantidad de agua contenida en el receptáculo que se habia juntado en él durante la intermision, y de la que produce la corriente que abastece D, durante todo el tiempo que juega el sifon.

3º Y así, conocido el tiempo preciso del curso y de la intermision, se puede sacar la relacion del producto del canal interior con el consumo del sifon. En efecto, es claro que supuesto que corre el agua con igual velocidad por el canal abastecedor que por el sifon, el calibre del

del sifon es al del canal que abastece, como el tiempo del período entero es al del curso; porque el sifon vacia, durante solo el tiempo del curso, el agua que el canal abastecedor suministra durante la intermision y el curso: siendo ademas evidente que los calibres de los dos canales, por los que corre el agua con igual velocidad, y que vierten la misma cantidad de agua en tiempos desiguales, estan entre sí en razon inversa de los tiempos.

4º Formando el tiempo del curso y el de la intermision, el período; conocido el período y el curso, se tendrá la intermision, del mismo modo que la determinacion del período y de la intermision, dada la duracion del curso.

5º Aumentando su producto el canal abastecedor, despues de copiosas lluvias, ó durante el derretimiento de las nieves, es indubitable que la intermision será mas corta, y mas continuado el curso que durante la sequedad, en que las capas de tierra en D suministran menos agua; porque el sifon empleará mas tiempo para vaciar la cantidad de agua que afluye en mayor abundancia al receptáculo en el tiempo que le agotaria si ningun canal surtiese al mismo receptáculo.

A medida que crezca en el canal abastecedor la abundancia del agua, disminuirá siempre la intermision, y el curso aumentará hasta tanto que siendo el producto del canal precisamente igual al consumo del sifon, desaparecerá la intermision, y la *Fuente* será uniforme.

Pero si la sequedad llega á disminuir la cantidad de agua suministrada por el canal abastecedor, la *Fuente* experimentará intermitencias muy cortas, y cursos muy continuados al pronto; pero á medida que disminuya el agua en el canal interior, la intermision crecerá, y el curso disminuirá proporcionalmente.

Esto manifiesta que quando una *Fuente* comienza á ser intermitente por la sequedad, ó dexa de serlo por la renovacion de las lluvias, ha de experimentar intermisiones

muy cortas y cursos muy continuados.

6º No es fácil fixar la relacion de la intermision con el curso; y es claro que no puede ser constante, siendo dificultoso limitar el período de una *Fuente* porque puede experimentar variaciones por la sequedad o por las lluvias; á cuyas variaciones se deben atribuir principalmente las diferencias que se hallan en las descripciones que nos han dado varios Autores de una misma *Fuente*; pues pueden haberla observado en circunstancias capaces de hacer variar sensiblemente los resultados cuya extension han determinado.

Fuentes intermitentes compuestas. Las *Fuentes* intermitentes suelen experimentar una serie de pequeñas intermitencias y cursos sucesivos que despues se interrumpe por una intermision considerable; lo qual es fácil de explicar. Sea (*Lám. LXXVIII fig. 9.*) el receptáculo ABC, que desagua en la cavidad FKI, de menos capacidad, por el sifon DCE, de menor calibre que el sifon GFH, que agota el agua de la cavidad FKI: digo que la *Fuente* formada en H por el sifon GFH, experimentará intermitencias y cursos sucesivos, que dependerán, en gran parte, de la relacion que hay entre el producto del sifon GFH, y el de DCF. Finalmente todo el juego de accion é inaccion acabará por una interrupcion igual al tiempo que haya empleado el canal abastecedor A en llenar el receptáculo ABC. Si el canal A llega á ser tan abundante que baste para el consumo continuo del sifon DCI, no se verificará la gran interrupcion; y las intermitencias y cursos se sucederán con bastante regularidad.

Estos accesos de reposo y de fluxo pueden considerarse como el curso de una *Fuente* de simple receptáculo, y la larga interrupcion como su reposo.

Y como en las *Fuentes* de simple receptáculo, el curso ya dura mas ya menos, del mismo modo tambien la serie de las intermitencias y de los fluxos, que equivale al curso en las *Fuentes* compuestas, ha de variar por las mismas causas.

sas. Si el pequeño depósito IKF se vaciase nueve veces, mientras que el grande se vacia una sola, y ademas de esto todavia quedase la mitad lleno, la *Fuente* en H tendria alternativamente nueve intermitencias, y diez mas por acceso, entre cada interrupcion considerable, supuesto que el producto del manantial A sea siempre el mismo.

Por lo general, estando el último receptáculo en cierta razon de capacidad con el mas interior, el número de las intermitencias y de los cursos sucesivos será igual al que exprese quantas veces el menor se contiene en el mayor; y si hubiese algun quebrado, las vueltas tendrian una intermitencia y un curso mas, despues de un número de accesos igual al numerador del quebrado.

7º Ademas, estas *Fuentes* tienen de particular, que en cada acceso de curso y de intermitencia, el primer fluxo es mas largo que el segundo, y el segundo mas que el tercero. Es indubitable que sucede todo lo contrario con respecto á las intermitencias; porque corriendo el sifon DCE mas de priesa al principio de su acceso que hácia el fin, el receptáculo IKF ha de tardar, por consiguiente, menos tiempo en llenarse, y mas tiempo en vaciarse la primera vez que la segunda.

8º Fuentes intercalares. Las *Fuentes* intercalares son el producto de una corriente de agua continua y uniforme, combinada con la de un sifon, que juega alternativamente. Sea la caverna DEC (*fig. 8.*), que tiene una ó muchas aberturas por abaxo en E: es claro que el agua correrá por estas aberturas mientras que la corriente que abastece D provea al receptáculo; y si el canal abastecedor es tan abundante que le llene hasta la curvatura del sifon, á pesar del curso continuo del canal. E, el manantial en A tendrá un curso uniforme en virtud de esta evacuacion, y experimentará de quando en quando accesos de intumescencia quando corra el sifon, y accesos de reposo quando dexe de jugar. Encontrándose los dos canales á la superficie

muy cortas y cursos muy continuados.

6º No es fácil fixar la relacion de la intermision con el curso; y es claro que no puede ser constante, siendo dificultoso limitar el período de una *Fuente* porque puede experimentar variaciones por la sequedad o por las lluvias; á cuyas variaciones se deben atribuir principalmente las diferencias que se hallan en las descripciones que nos han dado varios Autores de una misma *Fuente*; pues pueden haberla observado en circunstancias capaces de hacer variar sensiblemente los resultados cuya extension han determinado.

Fuentes intermitentes compuestas. Las *Fuentes* intermitentes suelen experimentar una serie de pequeñas intermitencias y cursos sucesivos que despues se interrumpe por una intermision considerable; lo qual es fácil de explicar. Sea (*Lám. LXXVIII fig. 9.*) el receptáculo ABC, que desagua en la cavidad FKI, de menos capacidad, por el sifon DCE, de menor calibre que el sifon GFH, que agota el agua de la cavidad FKI: digo que la *Fuente* formada en H por el sifon GFH, experimentará intermitencias y cursos sucesivos, que dependerán, en gran parte, de la relacion que hay entre el producto del sifon GFH, y el de DCF. Finalmente todo el juego de accion é inaccion acabará por una interrupcion igual al tiempo que haya empleado el canal abastecedor A en llenar el receptáculo ABC. Si el canal A llega á ser tan abundante que baste para el consumo continuo del sifon DCI, no se verificará la gran interrupcion; y las intermitencias y cursos se sucederán con bastante regularidad.

Estos accesos de reposo y de fluxo pueden considerarse como el curso de una *Fuente* de simple receptáculo, y la larga interrupcion como su reposo.

Y como en las *Fuentes* de simple receptáculo, el curso ya dura mas ya menos, del mismo modo tambien la serie de las intermitencias y de los fluxos, que equivale al curso en las *Fuentes* compuestas, ha de variar por las mismas causas.

sas. Si el pequeño depósito IKF se vaciase nueve veces, mientras que el grande se vacia una sola, y ademas de esto todavia quedase la mitad lleno, la *Fuente* en H tendria alternativamente nueve intermitencias, y diez mas por acceso, entre cada interrupcion considerable, supuesto que el producto del manantial A sea siempre el mismo.

Por lo general, estando el último receptáculo en cierta razon de capacidad con el mas interior, el número de las intermitencias y de los cursos sucesivos será igual al que exprese quantas veces el menor se contiene en el mayor; y si hubiese algun quebrado, las vueltas tendrian una intermitencia y un curso mas, despues de un número de accesos igual al numerador del quebrado.

7º Ademas, estas *Fuentes* tienen de particular, que en cada acceso de curso y de intermitencia, el primer fluxo es mas largo que el segundo, y el segundo mas que el tercero. Es indubitable que sucede todo lo contrario con respecto á las intermitencias; porque corriendo el sifon DCE mas de priesa al principio de su acceso que hácia el fin, el receptáculo IKF ha de tardar, por consiguiente, menos tiempo en llenarse, y mas tiempo en vaciarse la primera vez que la segunda.

8º Fuentes intercalares. Las *Fuentes* intercalares son el producto de una corriente de agua continua y uniforme, combinada con la de un sifon, que juega alternativamente. Sea la caverna DEC (*fig. 8.*), que tiene una ó muchas aberturas por abaxo en E: es claro que el agua correrá por estas aberturas mientras que la corriente que abastece D provea al receptáculo; y si el canal abastecedor es tan abundante que le llene hasta la curvatura del sifon, á pesar del curso continuo del canal. E, el manantial en A tendrá un curso uniforme en virtud de esta evacuacion, y experimentará de quando en quando accesos de intumescencia quando corra el sifon, y accesos de reposo quando dexe de jugar. Encontrándose los dos canales á la superficie

de la tierra hácia *A*, la *Fuente* que se haya formado por su concurso, será intercalar.

Es fácil convencerse de que la intercalacion, ó el intervalo que hay entre los accesos, depende del tiempo que emplea la corriente que abastece en llenar la caverna hasta la curvatura del sifon, proveyendo, ademas de esto, para el consumo del canal en *E*; luego el exceso del producto de la corriente que abastece *D*, sobre el desagüe contínuo del canal *E*, surte para el juego del sifon, y el acceso de las intercalares: luego las repeticiones del acceso dependen de la abundancia del agua en la corriente que abastece; de la altura de la curvatura del sifon *F C*; y de la capacidad de la caverna *D E C*; luego el período de las intercalares no ha de ser mas constante que el de las intermitentes, porque la sequedad ó las lluvias pueden causar en él algunas variaciones notables: la intercalacion será muy larga, y muy corto el acceso si el agua, producida por el canal abastecedor, es poco abundante, si el receptáculo tiene poca capacidad, y si es considerable el calibre del sifon. A medida que aumenta el agua en el manantial interior, quedando por otra parte iguales todas las cosas, la intercalacion será mas corta y el acceso mas largo; de suerte que el curso de la *Fuente* será precisamente un aumento y una disminucion sucesiva de agua sin que se interponga ninguna uniformidad. Si en la corriente que abastece se aumenta el agua de modo que pueda surtir al mismo tiempo para el consumo contínuo del canal *E*, y el curso sostenido del sifon *F C A*, la *Fuente* será uniforme.

Fuentes intercalares compuestas. Esta especie de *Fuentes* son precisamente las mismas que las intermitentes, compuestas, cuyo juego (*fig. 9.*) se halla combinado con el producto de una corriente en *L*, contínuo y sostenido, que se reune en *H*; luego su explicacion depende de los principios establecidos arriba.

Sin embargo de que ya hemos visto de qué modo pueden los diferentes productos de la corriente que abastece, mo-

modificar los fenómenos de las *Fuentes*; con todo es fácil manifestar cómo puede un mismo mecanismo presentar sucesivamente los diferentes caractéres que en ellos hemos distinguido, á saber la *intercalacion*, la *intermitencia* y la *uniformidad*. Sean dos receptáculos *A C B*, *I K F* (*fig. 9.*), que se comunican por un sifon *D C E*; teniendo el segundo receptáculo una abertura, por abaxo en *K*. Si el canal abastecedor *A* suministra mas agua de la que se necesita para hacer que corra continuamente el sifon *D C E*; el canal *K* dará agua continuamente; y el exceso correrá por el sifon *G F H*, de suerte que la *Fuente*, que reciba el producto de estas dos corrientes, será intercalar; pero si la corriente *A* es bastante abundante, que surta para el consumo del canal *K* y del sifon *G F H*, y aun para solo el consumo de *K*, el manantial tendrá entonces un curso uniforme; y si el agua disminuye de modo que no baste para el consumo del sifon *G F H*, la *Fuente* en *H* será intermitente.]

Fuente de compresion. *Fuente* que hace saltar el agua sobre su nivel por el resorte del ayre comprimido con fuerza. Compónese de un vaso de cobre *A B* (*Lám. XXVI. fig. 3.*) á que se da la forma que se quiere, por exemplo, la de una pera colocada sobre un pie *C D*. Se le suele añadir un canal *N O*, abierto por una y otra parte, guarnecido de una llave *R*, que se ajusta á tornillo en el vaso, y cuyo extremo inferior *O* baxa á una línea ($2\frac{1}{4}$ milímetros) cerca del fondo.

Para hacer correr esta *Fuente* se la llena de agua hasta los $\frac{2}{3}$ de su capacidad poco mas ó menos, por exemplo, hasta *A B*, y esto por el lugar en que está atornillado el canal *N O*: vuélvese á poner este canal en su lugar, destornillase el pequeño conducto *N*, y en su lugar se pone la bomba compresiva *P Q* (*fig. 4.*), con la que se ha de introducir á pura fuerza mucho ayre; despues de lo qual, y de cerrada la llave *R* (*fig. 3.*), se quita la bomba para atornillar en su lugar el caño en que se han abierto uno ó

mas

mas agujeros. Es preciso observar que la bomba (*fig. 4.*) recibe el ayre por un agujero que tiene hácia *P*, por encima del qual se levanta el émbolo, que baxando, le obliga á pasar por un agujerito abierto en el fondo, y sobre el qual se ha puesto afuera una válvula para impedir que el ayre vuelva á la bomba quando se levanta de nuevo el émbolo.

El ayre, impelido de este modo por el émbolo, atraviesa el canal *N O* (*fig. 3.*), y despues, por su ligereza respectiva, atraviesa el agua, y va á juntarse con el ayre que ocupa el lugar *A N B*, cuya densidad aumenta otro tanto. Este ayre, comprimido de este modo, tiene una fuerza elástica mucho mayor que el peso del ayre exterior que resiste al orificio *N* del canal. Esta fuerza se despliega sobre la superficie del agua *A B*, y la precisa á subir por el canal *O N* con tanta mas velocidad quanta es la diferencia entre la densidad del ayre encerrado en el vaso y la del ayre exterior.

Quando se ha comprimido con fuerza el ayre en *A N B*, inmediatamente que se abre la llave *R*, sale el agua en forma de caño *N D*, que desde luego sube á la altura de 25 ó 30 pies (8 ó 10 metros); pero como este ayre, que arroja al agua, aumenta de volúmen, y, por consiguiente, disminuye en densidad, á medida que el vaso se vacia, su resorte se disminuye mas y mas; y, por esta razon, el caño baxa mas y mas.

Fuente de Heron ó Hieron. *Fuente* que hace saltar el agua sobre su nivel por el resorte del ayre comprimido por una columna de agua; cuyo inventor fue *Heron* de Alexandria. Compónese de dos caxas de metal *A B*, *E F* (*Lám. XXVI. fig. 1.*), á las que se da la forma que se quiere, y que se reunen por medio de los tubos de la misma materia, *C D*, *I K*, *M L*, sobre los que se coloca un receptáculo *G H*, todo asegurado sobre un pie qualquiera. El receptáculo *G H* comunica con la caxa superior *A B* por el tubo *C D* abierto en *D*, y sostiene en *C* un caño que se ajusta en él á tornillo quando se necesita. Este mismo receptáculo comunica con la caxa inferior *E F* por el tubo *I K*, abierto en los dos extremos, y que se dirige hácia el fondo de la caxa. Finalmente las dos caxas comunican entre sí por el tubo *M L*, abierto tambien en los dos extremos, y que atraviesa á la caxa superior *A B* en casi toda su altura.

Para que pueda jugar esta *Fuente* se llena de agua, hasta tres quartas partes, por el tubo *C D*, la caxa superior *A B*, poniéndola tambien en el receptáculo *G H*, de modo que siempre quede lleno el tubo *I K*.

Esta columna de agua, que tiende á extenderse en la caxa inferior *E F*, comprime con su peso la masa de ayre de que está llena: este ayre comprimido se escapa por el tubo *L M*, y va á desplegar su resorte sobre la superficie *A B* del agua que se halla en la caxa superior: finalmente esta agua, comprimida por el resorte del ayre, se escapa en forma de chorro por el tubo *C D*, á cuya extremidad *C* se coloca el caño, en el que pueden abrirse, si se quiere, muchos agujeros para formar una garba de agua.

Claro está que, de este modo, el agua de la caxa superior *A B* pasa al receptáculo *G H*, desde donde va á la caxa inferior *E F*, manteniendo siempre lleno el tubo *I K*. Acabada la operacion se vacia la caxa inferior por la llave *R* que está debaxo.

Esta *Fuente* puede imitarse en pequeño y en vidrio para ver su juego. El vaso *A* (*fig. 2.*) equivale al recipiente, y comunica con la caxa inferior *B* por el tubo *F E*. La caxa inferior comunica con la superior *C* por el tubo *B C*; y esta caxa está guarnecida, en el fondo, de un tubo encorvado *G D* que forma el caño.

Despues de haber llenado de agua la caxa *C*, haciéndola pasar primero desde el vaso *A* á la caxa *B*, y volviendo despues el instrumento de arriba abaxo, basta despues ponerlo en su estado verdadero, y echar agua en el va-

vaso *A*, la que forma una columna en el tubo *F E*, que comprime al ayre de la caxa *B*; luego este ayre comprimido va por el tubo *B C* á impeler el agua de la caxa *C*, y la hace salir en *D* en forma de chorro.

FUENTE INTERMITENTE. (*Máquina.*) *Fuente* artificial que corre y dexa de correr alternativamente por el peso del agua y la resistencia del ayre.

Esta *Fuente* se compone de un tubo *E F* (*Lám. XXVI. fig. 5.*) abierto por los dos extremos, que atraviesa, en casi toda su altura, á un vaso *I K* sostenido verticalmente sobre el receptáculo *G H* separado del receptáculo inferior *A B* por un fondo que en su centro tiene un agujerito. El tubo *E F* está rodeado de un segundo tubo de mayor diámetro cerrado por abaxo, y que comunica, por arriba, con el vaso *I K*. Al rededor de este tubo exterior se han colocado muchos canalitos obliquos 1, 2, 3, 4, 5; faltando cerca de dos líneas ($4\frac{1}{2}$ milímetros) para que la extremidad *E* del tubo *E F* llegue al fondo del receptáculo *G H*.

Para que pueda jugar esta *Fuente* se llena de agua hasta unas $\frac{3}{4}$ partes el vaso *I K*, por el tubo *E F* invertiendo el instrumento, el qual despues se coloca en su situacion verdadera sobre el receptáculo *G H*. Entonces estando del todo abierto el tubo *E F*, dexa libre paso al ayre, que exerce interiormente su presion sobre la superficie del agua en *I K*: luego entonces hay dos causas que concurren á la salida del agua por los canales 1, 2, 3, 4, 5; á saber, la presion del ayre interior y el peso del agua. De estas dos causas, la primera es equilibrada por la resistencia del ayre exterior que corresponde al extremo de cada uno de los canales 1, 2, 3 &c., y que se opone por afuera á la caida del agua con una fuerza igual á la presion que la solicita por dentro. La segunda causa, á saber, el peso del agua, subsiste enteramente, y basta para hacerla correr; pero si el tubo *E F* llega á taparse por abaxo *E*, dexando el ayre interior de impeler á la superficie del agua en *I K*, dexa obrar libremente el de afuera, cuya resistencia vence á la pe-

pesadez del agua, y cesa su curso; tambien se hace uso del agua que corre para causar las *intermitencias*. Como esta no puede salir del receptáculo *G H* que la recibe, sino por el agujero que hemos dicho se halla en el centro de su fondo, y que es demasiado pequeño para dexar salir tanta quanta llega por los canales 1, 2, 3 &c. se halla, durante algun tiempo, en este receptáculo en bastante cantidad para anegar la extremidad *E* del tubo *E F*; y solo despues que se ha vertido y pasado al receptáculo inferior *A B*, se halla este tubo abierto de nuevo, y facilita el paso al ayre: vuelve á comenzar su presion en *I K*; y, por consiguiente, el curso.

FUERTE. (*Agua*) Es lo mismo que el ácido nitroso. (*Véase* ACIDO NITROSO.)

FUERZA. *Término de Mecánica.* Nombre que se da generalmente á todo lo que es capaz de hacer esfuerzo: un cuerpo que oprime á otro, como un cuerpo que exerce su presion sobre una mesa, hace esfuerzo; luego esta presion es una *Fuerza*: un cuerpo en movimiento que va á chocar con otro, hace tambien esfuerzo; luego este choque tambien es una *Fuerza*.

La *Fuerza* de un cuerpo resulta de su masa y de su velocidad, tomadas juntamente: quanto mayor masa tiene este cuerpo, tanto mas pesado es, y mayor su esfuerzo; y por consiguiente su *Fuerza*: quanto mayor es la velocidad con que se mueve, tanto mayor es la *Fuerza* con que obra contra el obstáculo que le resiste; porque entonces este obstáculo no resiste solo á su masa, sino tambien á su movimiento adquirido, por cuyo medio hubiera llevado su peso mas adelante.

En la Física se consideran muchas especies de *Fuerzas*, á saber, la de *Inercia*, la *Motriz*, que se distingue en *Muerta* y en *Viva*; la *Proyectil*, la *Aceleratriz*, las *Centrales*, esto es, la *Centrípeta*, y la *Centrífuga* &c.; hablarémos de cada una de estas *Fuerzas* en otros tantos Artículos particulares.

vaso *A*, la que forma una columna en el tubo *F E*, que comprime al ayre de la caxa *B*; luego este ayre comprimido va por el tubo *B C* á impeler el agua de la caxa *C*, y la hace salir en *D* en forma de chorro.

FUENTE INTERMITENTE. (*Máquina.*) *Fuente* artificial que corre y dexa de correr alternativamente por el peso del agua y la resistencia del ayre.

Esta *Fuente* se compone de un tubo *E F* (*Lám. XXVI. fig. 5.*) abierto por los dos extremos, que atraviesa, en casi toda su altura, á un vaso *I K* sostenido verticalmente sobre el receptáculo *G H* separado del receptáculo inferior *A B* por un fondo que en su centro tiene un agujerito. El tubo *E F* está rodeado de un segundo tubo de mayor diámetro cerrado por abaxo, y que comunica, por arriba, con el vaso *I K*. Al rededor de este tubo exterior se han colocado muchos canalitos obliquos 1, 2, 3, 4, 5; faltando cerca de dos líneas ($4\frac{1}{2}$ milímetros) para que la extremidad *E* del tubo *E F* llegue al fondo del receptáculo *G H*.

Para que pueda jugar esta *Fuente* se llena de agua hasta unas $\frac{3}{4}$ partes el vaso *I K*, por el tubo *E F* invertiendo el instrumento, el qual despues se coloca en su situacion verdadera sobre el receptáculo *G H*. Entonces estando del todo abierto el tubo *E F*, dexa libre paso al ayre, que exerce interiormente su presion sobre la superficie del agua en *I K*: luego entonces hay dos causas que concurren á la salida del agua por los canales 1, 2, 3, 4, 5; á saber, la presion del ayre interior y el peso del agua. De estas dos causas, la primera es equilibrada por la resistencia del ayre exterior que corresponde al extremo de cada uno de los canales 1, 2, 3 &c., y que se opone por afuera á la caida del agua con una fuerza igual á la presion que la solicita por dentro. La segunda causa, á saber, el peso del agua, subsiste enteramente, y basta para hacerla correr; pero si el tubo *E F* llega á taparse por abaxo *E*, dexando el ayre interior de impeler á la superficie del agua en *I K*, dexa obrar libremente el de afuera, cuya resistencia vence á la pe-

pesadez del agua, y cesa su curso; tambien se hace uso del agua que corre para causar las *intermitencias*. Como esta no puede salir del receptáculo *G H* que la recibe, sino por el agujero que hemos dicho se halla en el centro de su fondo, y que es demasiado pequeño para dexar salir tanta quanta llega por los canales 1, 2, 3 &c. se halla, durante algun tiempo, en este receptáculo en bastante cantidad para anegar la extremidad *E* del tubo *E F*; y solo despues que se ha vertido y pasado al receptáculo inferior *A B*, se halla este tubo abierto de nuevo, y facilita el paso al ayre: vuelve á comenzar su presion en *I K*; y, por consiguiente, el curso.

FUERTE. (*Agua*) Es lo mismo que el ácido nitroso. (*Véase* ACIDO NITROSO.)

FUERZA. *Término de Mecánica.* Nombre que se da generalmente á todo lo que es capaz de hacer esfuerzo: un cuerpo que oprime á otro, como un cuerpo que exerce su presion sobre una mesa, hace esfuerzo; luego esta presion es una *Fuerza*: un cuerpo en movimiento que va á chocar con otro, hace tambien esfuerzo; luego este choque tambien es una *Fuerza*.

La *Fuerza* de un cuerpo resulta de su masa y de su velocidad, tomadas juntamente: quanto mayor masa tiene este cuerpo, tanto mas pesado es, y mayor su esfuerzo; y por consiguiente su *Fuerza*: quanto mayor es la velocidad con que se mueve, tanto mayor es la *Fuerza* con que obra contra el obstáculo que le resiste; porque entonces este obstáculo no resiste solo á su masa, sino tambien á su movimiento adquirido, por cuyo medio hubiera llevado su peso mas adelante.

En la Física se consideran muchas especies de *Fuerzas*, á saber, la de *Inercia*, la *Motriz*, que se distingue en *Muerta* y en *Viva*; la *Proyectil*, la *Aceleratriz*, las *Centrales*, esto es, la *Centrípeta*, y la *Centrífuga* &c.; hablarémos de cada una de estas *Fuerzas* en otros tantos Artículos particulares.

Fuerza aceleratriz. Potencia que añade velocidad al movimiento de un cuerpo. Tal es, por exemplo, la pesadez, que á cada instante da un nuevo impulso á los cuerpos que caen, y de este modo añade velocidad á su movimiento (*Véase* Pesadez.): tal es tambien la pólvora que se inflama en un cohete, y que añade á cada instante un nuevo impulso al cohete que sube.

Fuerza centrifuga. Es aquella por la que un cuerpo que circula al rededor de un punto como centro, tiende á apartarse de este centro procurando escaparse por una tangente á la curva que describe. El valor de la *Fuerza centrifuga* de un cuerpo que circula, se determina por el producto de su masa multiplicado por el quadrado de su velocidad, dividido por su distancia al centro de su circulacion: lo qual puede expresarse por la fórmula siguiente; siendo F la *Fuerza centrífuga* de este cuerpo; M su masa, D su distancia al centro de su circulacion, y V su velocidad. $F = \frac{MV^2}{D}$.

Si queremos, pues, comparar entre sí las *Fuerzas centrífugas* de dos cuerpos, llamemos f la *Fuerza centrífuga* del otro cuerpo: m su masa: d su distancia al centro de su circulacion; y u su velocidad.

De lo que acabamos de decir pueden inferirse los fenómenos siguientes.

1º Las *Fuerzas centrífugas* de dos cuerpos que se mueven con la misma velocidad á iguales distancias del centro son entre sí *como las masas de estos cuerpos*; lo qual se expresa por esta fórmula; $F : f :: M : m$.

2º Las *Fuerzas centrífugas* de dos cuerpos iguales que se mueven en tiempos periódicos iguales á diferentes distancias del centro, son entre sí *como estas distancias al centro*; lo qual se expresa por esta fórmula; $F : f :: D : d$.

N. B. Llámase *tiempo periódico* aquel, durante el qual, un cuerpo movido al rededor de su centro hace una revolucion entera.

3º

3º Las *Fuerzas centrífugas* de dos cuerpos, cuyos tiempos periódicos son iguales, y cuyas masas son en razon inversa de sus distancias al centro, *son iguales entre sí*; lo qual se expresa por esta fórmula: $F : f :: MD : md$.

4º Las *Fuerzas centrífugas* de dos cuerpos iguales que se mueven á iguales distancias del centro con velocidades diferentes, *son entre sí como los quadrados de estas velocidades*; lo qual se expresa por esta fórmula: $F : f :: V^2 : u^2$.

5º Las *Fuerzas centrífugas* de dos cuerpos desiguales, que se mueven á iguales distancias del centro con velocidades diferentes, son entre sí *como los productos de sus masas multiplicadas por el quadrado de sus velocidades*; lo qual se expresa por esta fórmula: $F : f :: MV^2 : mu^2$.

6º Las *Fuerzas centrífugas* de dos cuerpos iguales que se mueven con velocidades iguales á diferentes distancias del centro, son entre sí *en razon inversa de las distancias al centro*, es decir, que esta *Fuerza* es mayor en el cuerpo que circula á la menor distancia del centro; lo qual se expresa por esta fórmula: $F : f :: d : D$.

7º Las *Fuerzas centrífugas* de dos cuerpos desiguales que se mueven con velocidades iguales á diferentes distancias del centro, son entre sí *como las masas de estos cuerpos multiplicadas por las distancias al centro uno de otro*; es decir, que para tener esta razon se multiplica la masa del uno de estos cuerpos por la distancia al centro del otro; y *vice versâ*; lo qual se expresa por esta fórmula: $F : f :: Md : mD$.

8º Las *Fuerzas centrífugas* de dos cuerpos desiguales que se mueven con velocidades desiguales á diferentes distancias del centro son entre sí *como los productos de las masas de estos cuerpos por el quadrado de sus velocidades propias, multiplicados por las distancias al centro uno de otro*; es decir, que para tener esta razon se busca el producto de la masa del uno de estos cuerpos por el quadrado de su velocidad propia, y se multiplica por la distancia al centro del otro cuerpo, y *vice versâ*; lo qual se

expresa por esta fórmula : $F : f :: MV^2 d : m u^2 D$.

Para que un cuerpo se mueva en una curva, se requiere que reciba á cada momento un nuevo impulso, y en una direccion diferente de la suya, porque una curva no puede reducirse á líneas rectas, á no ser estas infinitamente pequeñas; y por consiguiente si un cuerpo atraido continuamente hácia un centro es arrojado ademas en una direccion que no pasa por este centro, describirá entonces una curva, en cada punto A de la qual (*Lam. LXXX. fig. 12.*) procurará alejarse de la curva, y continuar su movimiento en la tangente $A D$; lo que en efecto haria si nada se lo impidiese : de suerte que al mismo tiempo que describe el arco $A E$, se alejaria por su *Fuerza centrífuga* la longitud de la línea $D E$ perpendicular á $A D$; luego suponiendo el arco $A E$ infinitamente pequeño, la *Fuerza centrífuga* es proporcional á la línea $D E$ perpendicular á la línea $A D$.

Un cuerpo precisado á describir un círculo, le describe lo mayor que puede; siendo un círculo mayor en cierto modo menos circular, menos curvo, ó menos diferente de la recta que otro menor; luego padece mas alteracion en su movimiento; y exerce mas vivamente su *Fuerza centrífuga*, quando describe un círculo pequeño, que quando describe otro grande, es decir, la *Fuerza centrífuga* siempre es proporcional, iguales todas las cosas á la curvatura del círculo en que es impelido el cuerpo.

Lo mismo sucede con las demas curvas que con los círculos; porque una curva, sea qual fuere, puede considerarse como formada de una infinidad de arcos de círculo infinitamente pequeños, descritos por diferentes radios; de modo que los lugares en que la curva es mas curva, son aquellos en que la *Fuerza centrífuga* es mayor, quedando por otra parte todo lo demas igual; y así, en una misma curva la *Fuerza centrífuga* del cuerpo que la describe, varía segun los diferentes puntos en que se halla.

En ciertas Obras se lee que la *Fuerza centrífuga* es igual

igual al quadrado de la velocidad, dividido por el radio, y en otras que es igual al quadrado de la velocidad, dividido por el diámetro; cuya diferencia de expresiones no debe sorprehender; porque la palabra *igual* aquí solo significa *proporcional*; luego aquello solo quiere decir que las *Fuerzas centrífugas* en dos círculos diferentes son como los quadrados de las velocidades, partidos por los radios, ó, lo que es lo mismo, por los diámetros.]

Fuerza centripeta. Fuerza por la que un cuerpo que circula al rededor de un punto como centro, tiende continuamente á acercarse á este centro. El valor de la *Fuerza centrípeta* de un cuerpo que circula, ó la cantidad que se acercaria este cuerpo en un tiempo dado al centro de su revolucion, si su *Fuerza centrípeta* obrase sola en él, es igual al quadrado de la porcion de la curva que describe en el mismo tiempo, dividido por el diámetro de esta curva; porque *Huyghens* y *Newton* demostráron (*De vi centrifuga, Huygh. Opera, tom. II. et Princip. Mathem. de la Fil. nat. lib. 1. prop. 4. p. 54.*), que un cuerpo que hace su revolucion en un círculo se acercaria en un tiempo dado al centro de este círculo por sola su *Fuerza centrípetra*, una cantidad igual al quadrado del arco que describe en el mismo tiempo dividido por el diámetro del círculo.

Fuerza de las aguas. Esfuerzo que hace el agua por su peso y velocidad.

[Los Autores suelen confundir la *Fuerza*, el consumo y la velocidad de las aguas; y la primera es el esfuerzo que hace el agua para salir y saltar contra la columna de ayre que resiste y pesa sobre ella : luego depende de dos cosas, de la columna de agua, y de la columna de ayre. (*Véase* Columna.) Las velocidades son entre sí como las raices quadradas de las alturas, ó en razon subduplicada de las alturas. Supongamos de 16 metros la altura de un receptáculo, y otra de 25, las velocidades de estos dos receptáculos son entre sí como 4 es á 5, porque 4 es la raiz de 16, y 5 lo es de 25.

Va-

Valúase la *Fuerza* de un hombre que sirve de motor en una bomba de mano en unos 15 kiliogramas quando la juega sin esfuerzo; la de un caballo que hace circular la cigüeña, segun experimento que se ha hecho, se estima que equivale á la *Fuerza* de 7 hombres, por lo que vale 7 veces 15, que componen 105 kiliogramas.

Ademas se sabe que 10 kiliogramas de *Fuerza* equilibran á 10 kiliogramas de agua, y que se requiere un grado de *Fuerza* mas para vencerla y hacerla subir. Segun este principio, un hombre, que es la *Fuerza* motriz de una bomba de mano, y que hace dar vuelta á la cigüeña, si emplea 11 kiliogramas de *Fuerza*, levantará 10 de agua, suponiendo que no hay rozamientos, para los quales se añade siempre de mas en los cálculos $\frac{1}{3}$ de la *Fuerza* que se emplea: si, por exemplo, el peso del cuerpo que se quiere levantar es de 90 kiliogramas, debe añadirse á esta suma su tercio que es 30, para levantar y vencer la resistencia de los rozamientos; lo que compone en todo 120 kiliogramas de *Fuerza*, para hacer subir una columna de agua de 90 kiliogramas de peso.

Valúase la *Fuerza* ó la velocidad de la corriente de un rio, riachuelo, aqüeducto &c., determinando en su orilla una base á discrecion; y por medio de una bola de cera puesta sobre el agua, y de una péndola de segundos, se sabe quanto tiempo ha empleado la bola arrastrada por la corriente en correr el espacio de la base, supuesta de 40 metros. Si la bola ha empleado 20″ en su curso, serán dos metros por segundo; despues debe multiplicarse esta velocidad de dos metros por la anchura del rio que aquí se supone de 4 metros, lo qual dará 8 metros quadrados por segundo para la superficie del canal: tómese la profundidad de este que se supone de 2 metros, que multiplicados por los 8 metros quadrados de la superficie darán 16 metros cúbicos para la solidez del agua que correrá en el espacio de un segundo; supuesto que un metro cúbico contiene 1000 litros, correrán por segundo 16000 litros de agua.

Ademas de la bola de cera hay otro método para conocer la velocidad de un rio, y puede verse en las *Mem. de la Acad. de las Cienc. año de 1733 pág. 363.*]

Fuerza de inercia. *Fuerza* por la que todo cuerpo resiste á mudar de estado, esto es, por la que, quando está en reposo resiste al movimiento; y quando está en movimiento resiste al reposo, ó á un movimiento mas pronto ó mas lento: luego la *Fuerza de inercia*, es proporcional, como la pesadez, á la masa ó cantidad de materia propia de cada cuerpo, es decir, que un cuerpo que tiene una masa doble ó tripla de la de otro cuerpo, tiene una *Fuerza de inercia* doble ó tripla de la del otro cuerpo; por cuya *Fuerza* presenta doble ó tripla resistencia al esfuerzo que tiende á vencerla.

Aunque la *Fuerza de inercia* sea, como la pesadez, proporcional á la masa ó á la cantidad de materia propia de cada cuerpo, sin embargo estas dos *Fuerzas* se distinguen esencialmente una de otra. La pesadez solo exerce su accion en un sentido, de arriba abaxo; pues siempre que un cuerpo cae con libertad, cae perpendicularmente al horizonte (*Véase* Pesadez.); pero la *Fuerza de inercia* resiste en qualquier sentido en que se haga esfuerzo para mudar el estado de un cuerpo.

Todo cuerpo, considerado precisamente como tal, es esencialmente indiferente al reposo ó al movimiento, ó á un movimiento mas pronto ó mas lento; y el efecto necesario de esta indiferencia es hacer que persevere el cuerpo en el estado en que se halla. En efecto, si un cuerpo está en reposo, jamas se pone en movimiento, á no obligarle á ello una *Fuerza* positiva; y si está en movimiento, no se reduce al reposo sin un obstáculo que le detenga: no se mueve mas pronta ni mas lentamente sin una causa que aumente ó disminuya el movimiento que tiene: luego hay una fuerza que reside en los cuerpos,

por

por la que tienden á perseverar en el estado en que se hallan: he aquí la *Fuerza de inercia*; y por ella resisten á toda mutacion de estado.

Supongamos un cuerpo *A* (*Lám. VI. fig. 1.*) de magnitud y peso determinados; por exemplo, una bola de plomo del peso de un kiliograma, suspendida libremente en un ayre tranquilo y de un hilo muy largo *CA*; y otra bola de plomo *B*, de igual peso, suspendida tambien de otro hilo *CB*. La experiencia prueba, segun se verá en otra parte (*Véase* MOVIMIENTO DE OSCILACION.), que si el uno de estos cuerpos *A* por exemplo es elevado á quatro grados de la línea vertical *CB*, y se le abandona á sí propio, no encontrando en el camino obstáculo alguno, habiendo llegado al punto mas baxo *B*, habrá adquirido, por su caida, una velocidad que le llevará á quatro grados del lado opuesto: pero si el cuerpo *A* encuentra en el punto mas baxo al cuerpo *B*, que le iguala en masa y que choca con él, tambien prueba la experiencia que estos dos cuerpos solo suben juntos á dos grados: el cuerpo *B* recibe una porcion del movimiento del cuerpo *A*, y este último pierde por el choque lo que el otro parece haber adquirido; luego el cuerpo *B*, opone una resistencia al cuerpo *A*; porque sin ella este último hubiera vuelto á subir á quatro grados: luego un cuerpo en reposo opone una resistencia real al esfuerzo que tiende á moverla. Ademas, si el cuerpo *B* en lugar de pesar solo un kiliograma pesase 30 ó 40, seria menos desalojado por el choque del cuerpo *A*, y esto en proporcion al aumento de su masa; luego un cuerpo en reposo opone al esfuerzo que tiende á moverle una resistencia proporcional á su masa; cuya resistencia se llama *Fuerza de inercia*.

A este raciocinio se oponen algunas objeciones á que es preciso responder. Algunos pretenden que la resistencia del ayre es la causa de la del cuerpo *B*: el cuerpo *B* en reposo, dicen, solo resiste al esfuerzo del cuerpo *A*, porque está apoyado por el ayre que le rodea, y que es pre-

preciso desalojar; á lo qual se puede responder, 1º que los cuerpos chocados de este modo en el vacío del ayre, resisten lo mismo que en el ayre, ó, si hay diferencias son insensibles: luego esta resistencia no proviene del ayre: 2º que la misma resistencia del ayre es parte de la qüestion presente: porque aquí se trata de la *Fuerza de inercia* de los cuerpos en general: luego conviniendo en que el ayre, en quanto materia opone resistencia al movimiento de los cuerpos que tienden á desalojarlo (en que no puede menos de convenirse), resulta probado que el ayre tiene *Fuerza de inercia*. ¿Y si el ayre, en quanto materia, tiene semejante *Fuerza*, por qué no la tendrán las demas materias? 3º Si la resistencia que forma el cuerpo *B* en reposo al esfuerzo del cuerpo *A* únicamente viniese de la del ayre en que se apoya, seria preciso hacer, para que esta resistencia fuese doble, que el cuerpo *B* correspondiese á un volúmen de ayre una vez mayor, y por consiguiente duplicar su superficie anterior: es asi, que la experiencia prueba que para duplicar la resistencia del cuerpo *B*, basta duplicar su peso, lo qual, mayormente en los cuerpos esféricos, no duplica con mucho la superficie: luego es evidente que la resistencia de la bola *B* no proviene de la del ayre.

Tambien se supone que la *Fuerza de inercia* es lo mismo que la pesadez, diciendo que la pesadez de la bola *B* se opone á que esta mude de lugar, porque dicen, no deteniéndola ningun obstáculo, mantendrá al hilo de que está suspendida, tan tirante como puede estar, y en la situacion vertical *CB*, y se colocará en el punto mas baxo: luego no se la puede hacer salir sin que esté mas elevada; si se la lleva á 2, está mas elevada la cantidad *BF*; á 4, la cantidad *BE*, &c., para lo qual es preciso vencer su pesadez, que hace esfuerzo para retenerla en el punto *B*: de donde se infiere que lo que se llama *Fuerza de inercia* es lo mismo que la pesadez. Es preciso confesar que esta objecion es especiosa: pero con todo se desva-

necerá por sí misma si se atiende á que, quando la bola se halla en el punto mas baxo *B*, su pesadez se ha reducido á cero, por el hilo *C B* que la mantiene suspendida: luego el esfuerzo de su pesadez solo puede comenzar á darse á conocer despues que ha pasado del punto mas baxo al mas alto: luego su desalojamiento debe preceder al esfuerzo de su pesadez, y para verificarlo se ha de emplear una *Fuerza* real, la que, á pesar de ser demasiado pequeña para desalojar á la bola, no por esto dexa de ser una *Fuerza* real sin embargo de que no tiene efecto: luego en aquel caso la bola *B* resiste á una *Fuerza* real, y la destruye antes de poder obrar como pesada; luego resiste por una *Fuerza* independiente de su pesadez, y que se llama *Fuerza de inercia.*

El raciocinio siguiente no permite que se confundan los efectos de la inercia con los de la pesadez. Supongamos dos cuerpos en todo semejantes, de igual materia, volúmen y peso, que comienzan á caer con libertad en el vacío desde una misma altura y ambos en un mismo instante. Es indubitable que estos dos cuerpos obedecerán completamente á su pesadez; que ambos baxarán con igual velocidad, y con toda la que exîge su pesadez; como tambien que ambos llegarán juntos sobre el plano que termina su caida. Para que el uno de los dos preceda al otro en su caida, se requiere que al esfuerzo de su pesadez, se añada otra *Fuerza*; darle un nuevo impulso que no puede recibir de su pesadez; pues supongamos que obedece á ella completamente: es así que todo lo que exîge una *Fuerza* para producirse es una verdadera resistencia: luego este cuerpo que al caer con libertad, obedece completamente á su pesadez, resiste á un movimiento mas pronto que el que le viene de su pesadez; luego resiste á él por una *Fuerza* independiente de su pesadez y esta se llama de *Inercia.*

Fuerza expansiva. Esfuerzo por el qual un cuerpo elástico tiende á dilatarse ó á soltarse, y en efecto lo verifica inmediatamente que la potencia que le comprime dexa de obrar en él.

Todos los cuerpos con resorte gozan de la *Fuerza expansiva*: un resorte alargado y detenido en este estado por una *Fuerza* qualquiera, hace un continuo esfuerzo para no estarlo; y en esto consiste su *Fuerza expansiva*; una masa de ayre comprimida se esfuerza contra la potencia que la comprime, y con su *Fuerza expansiva* sostiene el esfuerzo de esta potencia, equilibrándola: una carga de pólvora que se inflama goza tambien de *Fuerza expansiva*; y por ella arroja la bomba ó la bala; finalmente, el fuego, segun confiesan todos los Físicos, goza tambien de *Fuerza expansiva*; y por ella produce en los cuerpos, sus mas singulares efectos. (*Véase* Fuego.)

Fuerza expansiva de la polvora que se inflama. (*Véase* Polvora.)

Fuerza motriz. Es la de uno ó mas cuerpos que se emplea para mover á otros: tal es un impulso dado á un cuerpo para moverle en qualquiera direccion.

Hasta el tiempo de *Leibnitz* siempre se habia creido que esta *Fuerza*, en qualquiera caso indistintamente debia valuarse como la cantidad de movimiento, por el producto de la masa del motor, multiplicada por su velocidad; pero este sabio fue el primero que estableció una distincion entre la *Fuerza motriz* que obra contra un obstáculo invencible, y la que obra contra un obstáculo que cede: llama á la primera *Fuerza muerta*, y conviene con todos los Físicos en que ha de evaluarse multiplicando la masa por la simple velocidad. (*Véase* Fuerza muerta.) Llama á la última *Fuerza viva*, y pretende que para estimarla segun su justo valor, se ha de multiplicar la masa, no por la velocidad simple, y sí por el quadrado de la velocidad: es decir, por exemplo, que si la velocidad es 3, no se ha de multiplicar la masa solo por 3, sino por 9 que es el quadrado de 3. *Leibnitz* produxo á favor de su opinion raciocinios y experimentos especiosos, muy persuadido de su bondad, como

mo lo indica el título de su Obra que es el siguiente: *Brevis demonstratio erroris memorabilis Cartessii & aliorum, &c. Act. Erud. Leip. 1686, pag. 161*; y sin embargo de que halló defensores de su opinion entre los Físicos mas ilustrados, el mayor número siempre la miró como una paradoxa: nos parece que se ha conseguido conciliar los fenómenos, que sirven de prueba á la opinion de *Leibnitz*, con principios conocidos y generalmente confesados. (*Véase* Fuerza viva.)

Fuerza muerta. Es aquella que obra contra un obstáculo invencible, y por consiguiente consiste en una simple tendencia al movimiento que no produce ningun efecto en el obstáculo en que obra: tal es, por exemplo, la *Fuerza* de un cuerpo pesado, que tiende á baxar; pero que está colocado sobre una mesa, ó suspendido por una cuerda, el qual no podria baxar, porque la resistencia de la mesa ó de la cuerda se lo impide; sin embargo de que oprime á la mesa, ó estira á la cuerda, con lo que manifiesta su tendencia al movimiento, el que no puede verificarse mientras se opongan á ello estos obstáculos invencibles. Luego esta presion del cuerpo pesado no tiene efecto en estos dos casos; ó mas bien los efectos que produce, es decir, la tension de la cuerda, y la presion de la mesa son efectos que no agotan la causa oprimente: luego esta causa oprimente nada pierde de su *Fuerza*, porque no la despliega, sino que tiende simplemente á desplegarla: luego quando los obstáculos son invencibles, la accion de la *Fuerza* que tiende á desalojarlos es destruida á cada momento por estos obstáculos, y reproducida por el esfuerzo continuo que hace la *Fuerza* oprimente para vencer esta resistencia.

Y así los pequeños grados que imprime la *Fuerza* oprimente en el obstáculo que detiene su accion, mueren al nacer, y nacen al morir; en cuya sucesion de produccion y de destruccion, consiste el efecto de la pesadez de un cuerpo quando le detiene un obstáculo invencible: á esta pre-

presion tan pronto producida como destruida; á esta *Fuerza* que la causa oprimente tiende á desplegar inútilmente, se ha dado el nombre de *Fuerza muerta*.

La *Fuerza muerta* de un cuerpo se valúa por el producto de su masa ó materia propia multiplicada por su velocidad inicial, es decir, por la velocidad que tendria en el primer instante, si el obstáculo que le detiene llegase á ceder. (*Véase sobre el particular la Obra intitulada Instituciones de Física*, cap. XX y XXI.)

[Adoptando, como una simple definicion nominal, la idea que los defensores de las *Fuerzas vivas* nos dan de la *Fuerza muerta*, pueden distinguirse dos especies de *Fuerzas muertas*; unas que dexan de exîstir desde que se ha detenido su efecto, como sucede en el caso de dos cuerpos duros iguales que se chocan directamente en sentidos contrarios y con velocidades iguales: la segunda especie de *Fuerzas muertas* abraza aquellas que mueren y renacen á cada instante, de suerte, que si se suprimiera el obstáculo tendrian su pleno y cabal efecto; tal es la de dos resortes trabados quando obran uno contra otro; tal es tambien la de la pesadez.

Esta distincion entre las *Fuerzas muertas* nos conduce á hacer otra: ó la *Fuerza muerta* es tal que produciria una velocidad finita, si no hubiera obstáculo; ó tal que, quitado el obstáculo, solo resultaria al pronto de ella una velocidad infinitamente pequeña; ó, para hablar con mas exâctitud, el cuerpo comenzaria su movimiento por o de velocidad, y despues la aumentaria por grados. El primer caso es de dos cuerpos iguales que se chocan, ó que se impelen, ó que se tiran en sentidos contrarios con velocidades iguales y finitas; el segundo es el de un cuerpo pesado apoyado sobre un plano horizontal; quitado este plano, baxará el cuerpo; pero comenzará á baxar con una velocidad nula, y la accion de la pesadez hará crecer despues á cada instante esta velocidad; á lo menos así se supone. (*Véase* Aceleracion y Descenso de los cuerpos.) De aquí han in-

mo lo indica el título de su Obra que es el siguiente: *Brevis demonstratio erroris memorabilis Cartessii & aliorum, &c. Act. Erud. Leip. 1686, pag. 161*; y sin embargo de que halló defensores de su opinion entre los Físicos mas ilustrados, el mayor número siempre la miró como una paradoxa: nos parece que se ha conseguido conciliar los fenómenos, que sirven de prueba á la opinion de *Leibnitz*, con principios conocidos y generalmente confesados. (*Véase* Fuerza viva.)

Fuerza muerta. Es aquella que obra contra un obstáculo invencible, y por consiguiente consiste en una simple tendencia al movimiento que no produce ningun efecto en el obstáculo en que obra: tal es, por exemplo, la *Fuerza* de un cuerpo pesado, que tiende á baxar; pero que está colocado sobre una mesa, ó suspendido por una cuerda, el qual no podria baxar, porque la resistencia de la mesa ó de la cuerda se lo impide; sin embargo de que oprime á la mesa, ó estira á la cuerda, con lo que manifiesta su tendencia al movimiento, el que no puede verificarse mientras se opongan á ello estos obstáculos invencibles. Luego esta presion del cuerpo pesado no tiene efecto en estos dos casos; ó mas bien los efectos que produce, es decir, la tension de la cuerda, y la presion de la mesa son efectos que no agotan la causa oprimente: luego esta causa oprimente nada pierde de su *Fuerza*, porque no la despliega, sino que tiende simplemente á desplegarla: luego quando los obstáculos son invencibles, la accion de la *Fuerza* que tiende á desalojarlos es destruida á cada momento por estos obstáculos, y reproducida por el esfuerzo continuo que hace la *Fuerza* oprimente para vencer esta resistencia.

Y así los pequeños grados que imprime la *Fuerza* oprimente en el obstáculo que detiene su accion, mueren al nacer, y nacen al morir; en cuya sucesion de produccion y de destruccion, consiste el efecto de la pesadez de un cuerpo quando le detiene un obstáculo invencible: á esta pre-

presion tan pronto producida como destruida; á esta *Fuerza* que la causa oprimente tiende á desplegar inútilmente, se ha dado el nombre de *Fuerza muerta*.

La *Fuerza muerta* de un cuerpo se valúa por el producto de su masa ó materia propia multiplicada por su velocidad inicial, es decir, por la velocidad que tendria en el primer instante, si el obstáculo que le detiene llegase á ceder. (*Véase sobre el particular la Obra intitulada Instituciones de Física*, cap. XX y XXI.)

[Adoptando, como una simple definicion nominal, la idea que los defensores de las *Fuerzas vivas* nos dan de la *Fuerza muerta*, pueden distinguirse dos especies de *Fuerzas muertas*; unas que dexan de exîstir desde que se ha detenido su efecto, como sucede en el caso de dos cuerpos duros iguales que se chocan directamente en sentidos contrarios y con velocidades iguales: la segunda especie de *Fuerzas muertas* abraza aquellas que mueren y renacen á cada instante, de suerte, que si se suprimiera el obstáculo tendrian su pleno y cabal efecto; tal es la de dos resortes trabados quando obran uno contra otro; tal es tambien la de la pesadez.

Esta distincion entre las *Fuerzas muertas* nos conduce á hacer otra: ó la *Fuerza muerta* es tal que produciria una velocidad finita, si no hubiera obstáculo; ó tal que, quitado el obstáculo, solo resultaria al pronto de ella una velocidad infinitamente pequeña; ó, para hablar con mas exâctitud, el cuerpo comenzaria su movimiento por o de velocidad, y despues la aumentaria por grados. El primer caso es de dos cuerpos iguales que se chocan, ó que se impelen, ó que se tiran en sentidos contrarios con velocidades iguales y finitas; el segundo es el de un cuerpo pesado apoyado sobre un plano horizontal; quitado este plano, baxará el cuerpo; pero comenzará á baxar con una velocidad nula, y la accion de la pesadez hará crecer despues á cada instante esta velocidad; á lo menos así se supone. (*Véase* Aceleracion y Descenso de los cuerpos.) De aquí han in-

inferido los Mecánicos que la *Fuerza* de la percusion era infinitamente mayor que la de la pesadez, pues la primera es á la segunda, como una velocidad finita es á una velocidad infinitamente pequeña, ó mas bien á o; y de este modo han explicado porque un peso enorme, que carga sobre un clavo medio metido en una tabla no le introduce mas, al paso que muchas veces una percusion muy ligera produce este efecto. (*Véase* PERCUSION.)

FUERZA MOVIENTE. Hablando con propiedad es lo mismo que *Fuerza motriz*; bien que esta palabra casi solo se emplea para designar *Fuerzas* que obran con ventaja por medio de alguna máquina. Entre nosotros se llaman *Fuerzas movientes* lo que otros llaman potencias mecánicas. En los Elementos de Estática se hace mencion de las máquinas simples, de cuya combinacion se componen todas las demas; á saber, la palanca, el torno, la polea ó garrucha, el plano inclinado, el tornillo, la cuña, las que pueden reducirse á dos, que son la palanca y el plano inclinado; porque el torno y la polea se reducen á la palanca, y la cuña y el tornillo al plano inclinado. (*Véase* TORNILLO, CUÑA, POLEA &.)

Estas diferentes máquinas facilitan la accion de las potencias para mover pesos, ya porque en efecto disminuyen la accion que se veria precisada á exercer la potencia para mover el peso inmediatamente; ya porque el modo con que se ha aplicado la potencia favorece su accion. Así es que en la polea, por exemplo, la potencia ha de ser igual al peso; y sin embargo la polea ayuda á la potencia, porque el modo con que se ha aplicado la potencia facilita su accion, y la pone en estado de obrar cómodamente y con facilidad. (*Véase* POLEA.) A estas seis *Fuerzas* movientes, ó Máquinas simples añade *Varignon* en su *Proyecto de mecánica* otra que llama *Máquina Funicular*, y que no es mas que un conjunto de cuerdas, por cuyas diferentes potencias sacan un peso. (*Véase* FUNICULAR. *Máquina.*) Para conocer el efecto de estas diferentes máquinas, debe calcularse en el caso del equilibrio, porque, despues que la potencia es capaz de sostener un peso, por poco que se aumente entonces esta potencia, hará mover el peso; porque para calcular el caso del equilibrio, basta emplear el principio de la composicion y descomposicion de las *Fuerzas*; á cuyo fin, basta prolongar desde luego si es necesario, las direcciones de dos *Fuerzas* qualesquiera, y buscar despues la que resulta; en seguida buscar la resultante de esta última, y de otra tercera *Fuerza*, siguiendo así hasta que se haya llegado á una última *Fuerza*, que será ó debe ser = o; ó á lo menos pasar por un punto fixo para que se verifique equilibrio. En efecto, si esta última *Fuerza* que resulta de la reunion de todas las demas no fuera igual á cero, ó no pasase por un punto fixo, cuya resistencia aniquilase su accion, no habria equilibrio, como se supone, pues esta *Fuerza* produciria entonces algun movimiento: este principio de la reduccion de todas las *Fuerzas* á una sola encierra toda la *Estatica.*]

FUERZA PROYECTIL. Es aquella por la que un cuerpo es arrojado en una direccion ya perpendicular, ya paralela, ya obliqua al horizonte, y con una velocidad proporcional á la *Fuerza* que le despide, y á la razon inversa de la masa del cuerpo arrojado; tal es, por exemplo, el esfuerzo de la pólvora que despide á una bomba o á una bala, y el esfuerzo de un brazo que arroja un cuerpo qualquiera &c.

La *Fuerza proyectil* debe mirarse como uniforme; y realmente lo seria, es decir haria correr al cuerpo arrojado espacios iguales en tiempos iguales si no hallase ni resistencia de medios ni rozamientos que le pusiesen obstáculos; pero aunque estas resistencias sean inevitables en el estado natural, sin embargo prescindiremos de ellas á fin de que nuestra teoria sea mas sencilla, porque es mas fácil explicar lo que sucederia sin estos obstáculos, que decir exâctamente lo que sucede en el estado natural de las cosas.

Si la direccion de la *Fuerza proyectil* es perpendicular al horizonte, y de abaxo arriba, el cuerpo arrojado describe

be una línea recta ; pero como su pesadez obra en él, y tiende á hacerle baxar , corre , subiendo , un espacio menor que el que exîge la *Fuerza proyectil* , y este menos camino es precisamente igual á la cantidad que le haria baxar su pesadez en igual tiempo. Luego su movimiento es el efecto de la *Fuerza proyectil* menos el de la pesadez ; es un movimiento simple , pero retardado. Si , al contrario , el cuerpo fuera arrojado de arriba abaxo , su movimiento seria el efecto de la *Fuerza proyectil* , mas el de la pesadez: seria todavía un movimiento simple , pero acelerado.

Si la direccion de la *Fuerza proyectil* es paralela ú obliqua al horizonte , el cuerpo arrojado describe una linea curva , porque la *Fuerza proyectil* es uniforme , y la de la pesadez añade cada instante un nuevo impulso al móvil , y acelera su velocidad de arriba abaxo. Esta mutacion de razones de las dos potencias que obran al mismo tiempo sobre el móvil , no le permite mantenerse en la linea recta: luego su movimiento es un movimiento compuesto en linea curva , y la amplitud de esta curva es tanto mayor quanto la *Fuerza proyectil* es mas considerable.

En la combinacion de la *Fuerza proyectil* , y de la de la pesadez del móvil consiste toda la Balistica , ó el Arte de medir el tiro de una bomba ó de una bala. (*Véase* Balistica.)

[Fuerza resultante. Así han llamado algunos Autores á la *Fuerza* única que resulta de la accion de muchas; la que se halla por el principio de la diagonal del paralelógramo. (*Véase* Composicion del movimiento.) Quando dos ó mas *Fuerzas* son paralelas , se supone que sus direcciones concurren al infinito , y por este medio se halla siempre la resultante ; porque dos paralelas pueden considerarse que concurren al infinito. (*Véase* Paralelo.)]

Fuerza retardatriz. Es aquella que retarda el movimiento de un cuerpo : tal es la pesadez de un cuerpo que se arroja de abaxo arriba , y cuyo movimiento se retarda continuamente por la accion que sobre él exerce la pesadez en una

una direccion contraria , es decir , de arriba á baxo. (*Véase* Fuerza aceleratriz.)

Fuerza viva. Es la de un cuerpo actualmente en movimiento , que obra contra un obstáculo que cede y que produce un efecto en él : tal es , por exemplo , la *Fuerza* de un cuerpo que por su pesadez ha caido de cierta altura, y choca con un obstáculo que encuentra ; la *Fuerza* de un resorte que se suelta contra un obstáculo al que desaloja.

Hasta *Leibnitz* se habia pensado que la *Fuerza viva* debia valuarse , como la muerta , por el producto de la masa multiplicada por la simple velocidad ; pero este Sabio pensó de otro modo , y creyó que debia valuarse por el producto de la masa multiplicada por el quadrado de la velocidad. (*Véase su Obra , cuyo título es : Brevis demonstratio erroris memorabilis Cartessi & aliorum &c.* Act. Erud. Leips. 1686 , pag. 161.) Sin embargo de lo opuesta que fue esta opinion á los principios conocidos y adoptados en todos tiempos , con todo halló defensores que la apoyáron en experimentos y raciocinios muy especiosos : los expondremos á la vista de los lectores sin omitir las respuestas que les diéron para que puedan juzgar de su mérito.

Las piezas contra y á favor de esta famosa Disputa literaria se hallan en muchos escritos , y principalmente en el 21 y últ. cap. de una Obra intitulada : *Instituciones de Física por la Marquesa de Chatelet* ; en la que reunió esta Señora quanto puede decirse á favor de las *Fuerzas vivas*; y en otro cuyo título es : *Disertacion sobre la estimacion y medida de las Fuerzas motrices de los cuerpos, por Mayran, en que atacó fuertemente la opinion de Leibnitz.* Todo el mundo conviene en los experimentos alegados por uno y otro partido , y la única diferencia que hay versa acerca de las conseqüencias que cada uno saca de ellos.

A favor de las *Fuerzas vivas* se suponen , por exemplo, dos balas *A* y *B* de igual materia, masa y volúmen, que se dexan caer con libertad de alturas convenientes , la una

A durante 1″, y la otra *B* durante 2″: 1º sobre tierra blanda. Es constante que la bala *B* abre en esta tierra un hoyo quádruplo del de la bala *A*, y que *B* desaloja quatro veces tanta materia quanta desaloja *A*. 2º Se supone que estas balas caen de iguales alturas, y en los mismos tiempos sobre un plano perfectamente elástico. En este caso, haciendo abstraccion de la resistencia del medio, estas dos balas vuelven á subir en virtud de la reaccion que es igual á la compresion, cada una durante un tiempo igual al en que baxó: á saber, *A* durante 1″ y *B* durante 2″; pero *B* vuelve á subir á una altura quádrupla de la que vuelve á subir *A*. Todos los Físicos convienen que en este caso, *B* solo recibe dos grados de velocidad mientras que *A* solo recibe uno; y sin embargo los efectos que produce *B* son quádruplos de los que produce *A*: *B* desaloja quatro veces tanta materia como desaloja *A*; luego su impulso en la tierra blanda es quádruplo del de *A*: *B* en virtud de la reaccion resalta á una altura quádrupla de la que resalta *A*; luego su compresion sobre el plano es quádrupla de la de *A*. De donde se infiere que las *Fuerzas vivas* son como los quadrados de las velocidades, y no como las simples velocidades; y que, para tener su justo valor, deben estimarse por el producto de su masa multiplicada por el quadrado de la velocidad, y no por la velocidad simple.

A esto se ha respondido que, para comparar las *Fuerzas* de dos cuerpos con exâctitud se requiere que las circunstancias sean iguales por una y otra parte, y tener una medida comun, que es el tiempo durante el qual obra cada móvil: es así que la bala *B*, que, con una velocidad doble, produce un efecto quadruplo, solo lo produce en un tiempo doble: luego su *Fuerza* no es mas que doble en tiempo igual, es decir, en razon de la velocidad simple, y no del quadrado de la velocidad. En efecto, supongamos que dos hombres, *Jayme* y *Juan*, estan en camino; que *Jayme* hace una legua en una hora, y que *Juan* hace 4 leguas en dos horas: es evidente que el efecto pro-

producido por la *Fuerza* de *Juan* es quádruplo del efecto producido por la *Fuerza* de *Jayme*; y sin embargo no podrá inferirse de aquí, que la *Fuerza* de *Juan* es quádrupla de la de *Jayme*; pues para que esto fuera así seria preciso que *Juan* anduviese 4 leguas en el mismo tiempo que emplea *Jayme* en hacer una; lo qual no se verifica, porque en ello emplea doble tiempo. Luego *Juan*, en tiempo igual, solo produce un efecto doble del de *Jayme*, es decir, en razon de su velocidad simple; y su efecto total únicamente es quádruplo porque con una velocidad doble anda doble camino durante un tiempo. Y así, el efecto que produce *Juan* es quádruplo del que produce *Jayme*, no porque 4 es quadrado de 2, sino porque 2 veces 2 hacen 4: por lo que, aunque las opiniones esten divididas acerca del modo de evaluar la *Fuerza* de los cuerpos en movimiento ó lo que se llaman *Fuerzas vivas*, convienen perfectamente acerca del producto de estas *Fuerzas*, y acerca de los efectos que han de resultar de ellas. Todo el mundo conviene con los defensores de las *Fuerzas vivas*, en que los efectos son quádruplos de parte de un cuerpo que se mueve con dos grados de velocidad, en comparacion del que solo tiene un grado; pero esto no sucede, como hemos dicho, porque 4 es el quadrado de 2, y sí solo, porque el móvil que tiene dos grados de velocidad, hace un esfuerzo que se repite dos veces tanto como el del móvil que se mueve con un solo grado de velocidad. Luego tomándose en cuenta la consideracion de los tiempos, sin error puede estimarse indistintamente, en la práctica, la *Fuerza* de los cuerpos por el producto de su masa multiplicada por la simple velocidad actual, si en realidad se mueven; y si son detenidos por obstáculos invencibles, por su tendencia al movimiento, que es como su masa, y su velocidad inicial, es decir la con que comenzarian á moverse si el obstáculo llegase á ceder. Tambien se puede evaluar comunmente la *Fuerza* de los cuerpos en movimiento por el producto de la masa multiplicada por el quadrado de la

velocidad, y la operacion es mas corta: digo *comunmente*, porque este modo de evaluar las *Fuerzas* no es aplicable en todos los casos segun lo prueba *Mayran* con un experimento que refiere contra las *Fuerzas vivas*, y cuyo resultado reconocen y confiesan ambos partidos; lo qual prueba el defecto de la opinion de *Leibnitz*.

Este experimento es el de dos cuerpos blandos, ó con resorte, que vienen á chocarse con movimientos contrarios, y con velocidades que son entre sí en razon inversa de sus masas; pues se sabe que de ello resulta el reposo si los cuerpos son blandos y sin resorte; y un retroceso despues del choque, con las mismas velocidades que antes del choque, si los cuerpos tienen un resorte perfecto: sin embargo debiera suceder todo lo contrario, si las *Fuerzas* fuesen como los quadrados de las velocidades; y el cuerpo, por exemplo, que tuviese 3 de velocidad con 1 de masa, y por consiguiente 9 de *Fuerza*, necesariamente deberia llevarse al que con 3 de masa solo tuviese 1 de velocidad, y por lo mismo 3 de *Fuerza*.

A esto se responde que este triplo de *Fuerza* que tiene el cuerpo que se mueve con 3 de velocidad, se consume por los hundimientos y dislocaciones de materia que hace sobre el que solo tiene 1 de velocidad. Pero, dice *Mayran*, ¿quál es el punto de apoyo de los esfuerzos necesarios para producir estos hundimientos y esta introcesion de materia? ¿qué cosa los sostiene por una reaccion igual á la accion? ¿no es el centro de gravedad de la masa triple que solo tiene 1 de velocidad? ¿no consume esta misma masa tanta *Fuerza* en sostener los esfuerzos de estas dislocaciones, como pierde de la suya en producirlos el cuerpo chocante? ¿y lo que ella consume no la dispone otro tanto á ceder? Luego en este punto no se pierden esfuerzos, ó mas bien, los que se pierden de una parte se comunican de la otra por un recíproco cambio: luego la masa inferior en *Fuerza* ha de ser arrastrada.

Todo esto se evidencia todavía mas en el caso de los cuerpos con resorte; porque los hundimientos y aplanamientos que padecen mútuamente en el choque, son en virtud del restablecimiento que les sucede, el mismo orígen de la *Fuerza* necesaria para retroceder, con las misma velocidades despues del choque que tenian antes del choque: luego si las *Fuerzas* fueran como los quadrados de las velocidades, el que solo tenia 1 de velocidad y 3 de masa, seria rechazado por el choque del que tenia 1 de masa y 3 de velocidad, con mas *Fuerza* ó velocidad de la que tenia antes del choque; lo qual se opone á la experiencia.

Pero yo voy mas adelante, dice todavía *Mayran*, y pregunto: ¿no podria suceder que la *Fuerza*, quedando siempre en razon de la simple velocidad, se hallase capaz de producir efectos proporcionales al quadrado de la velocidad? ¿qué por exemplo, siendo doble en virtud de una doble velocidad, le fuese natural producir efectos quádruplos con respecto á los obstáculos que se oponen á su accion? ¿Y no provendria esto de que una *Fuerza* doble en virtud de una doble velocidad, y que, con respecto á otra, obra doble en dos tiempos iguales, obrase quizá tambien dos veces tanto tiempo, ó no se consumiese sino en dos veces tanto tiempo, por lo mismo que es doble, y que resulta de una doble velocidad? de suerte que en lugar de inferir que una *Fuerza* es quádrupla, porque los espacios corridos, los desalojamientos de materia, y todos los demas efectos semejantes que produce, lo son; al contrario deberá inferirse de que estos efectos son quádruplos, ó, en general como el quadrado de la velocidad, que solo es doble, ó, en general como la simple velocidad.

El que quiera instruirse mas á fondo en esta famosa disputa puede leer las dos Obras citadas arriba.

Fuerza uniforme. Es aquella que es capaz de producir á cada instante el mismo efecto, y que realmente le produciria si no lo impidieran los obstáculos que se oponen á ella, y que son inevitables en el estado natural de las

las cosas: luego en este estado natural no hay *Fuerzas uniformes*; bien que se las puede mirar como tales, haciendo abstraccion de los obstáculos de que acabamos de hablar, lo qual facilita mas el cálculo de los efectos de esta clase de *Fuerzas*.

Fuerzas Centrales. Fuerzas, por las que un cuerpo que circula al rededor de un punto como centro, tiende, por una parte, á alejarse de este centro, y por otra á acercarse á este mismo centro. Llamamos á la primera *Fuerza centrífuga*: (*Véase* Fuerza centrifuga): á la segunda *Fuerza centrípeta* (*Véase* Fuerza centripeta): y á ambas juntas *Fuerzas centrales*. Quando estas dos *Fuerzas* son iguales, el cuerpo continua circulando sin alejarse ni acercarse jamas al centro.

Estas dos *Fuerzas* son directamente opuestas una á otra: porque aunque la *Fuerza centrífuga* tenga su direccion por la tangente *B D* (*Lám. VI. Fig. 3.*), y la direccion de la *Fuerza centrípeta* sea segun la del radio *B C*; sin embargo es cierto que el radio prolongado *C A* se cortaria, al volver, por la tangente *B D* en una serie de puntos *E*, *F*, *D*, que van todos apartándose mas y mas del centro C: luego la *Fuerza centrífuga* tiende á alejar el móvil directamente del centro, al paso que la *Fuerza centrípeta* tiende directamente á acercarle á él.

Los cuerpos celestes experimentan estas dos *Fuerzas*: su *Fuerza contrífuga* que tiende á cada instante á apartarlos del centro de su movimiento; y la *Fuerza centrípeta* que resulta de la gravitacion general, tiende á acercarlos. De estas dos *Fuerzas* opuestas nace un movimiento compuesto en línea curva, por el qual describe cada planeta su órbita, que es una curva relativa á la naturaleza de las *Fuerzas* que le anima.

Fuerzas (*Descomposicion de las*) (*Véase* Descomposicion de las fuerzas).

* Fuerza de cohesion. El fluido gravífico, en sentir de algunos Físicos Modernos, es la causa de la cohesion de los cuerpos y de su dureza; al paso que el calórico lo es de la expansion, y de la liquidez de la mayor parte de los cuerpos como los fluidos aeriformes, el agua, el mercurio.....

Llaman *Fuerza de cohesion* á la del fluido gravífico, y *Fuerza de expansion* á la del calórico: pero la causa de la liquidez del calórico, y quizá de algunos otros fluidos, debe atribuirse á un movimiento de circulacion que tiene cada una de las moléculas del calórico, y las de todos los demas fluidos: luego el fluido gravífico y el calórico luchan continuamente uno contra otro, pues el uno se esfuerza en separar las partes de los cuerpos, y el otro en reunirlas. Para tener una idea aproximativa de la energia de estas dos fuerzas, basta tener presente que el agua abandonada á la *Fuerza de cohesion*, y helándose, puede hacer reventar un cañon en que se le haya encerrado; y que esta misma agua se liquida al grado sobre cero. ¿Qual será pues la fuerza del calórico para vencer esta gran *Fuerza de cohesion* que habia convertido el agua en yelo? (*Diario de Fisica*).*

Fuerza de presion. (*Véase* Presion.)

* Fuerza expansiva del agua al tiempo de helarse. ¿Quién diria que pueden arrojarse proyectiles por medio de la fuerza la mas diametralmente opuesta á la que inflama á la pólvora, á saber, por medio de la fuerza con que el agua que se hiela, tiende insensiblemente á aumentar de volumen? El Mayor de Artillería *Edward Willams* lo acaba de verificar en Quebek llenando de agua la cavidad de una bomba de fundicion, que expuso al frio, habiendo introducido un tapon en la boqueta á fin de experimentar si la dilatacion del agua que se helase en el interior seria capaz de hacerla reventar.

En estos experimentos halló que apenas se podia introducir en dicha boqueta un tapon de hierro que pudiese resistir á la fuerza expansiva del yelo, pues le arrojaba como un proyectil; y al mismo tiempo salia por la abertura un cilindro de yelo de considerable longitud: pero se le sujetaba al tapon por medio de resortes que entraban

las cosas: luego en este estado natural no hay *Fuerzas uniformes*; bien que se las puede mirar como tales, haciendo abstraccion de los obstáculos de que acabamos de hablar, lo qual facilita mas el cálculo de los efectos de esta clase de *Fuerzas*.

Fuerzas Centrales. Fuerzas, por las que un cuerpo que circula al rededor de un punto como centro, tiende, por una parte, á alejarse de este centro, y por otra á acercarse á este mismo centro. Llamamos á la primera *Fuerza centrífuga*: (*Véase* Fuerza centrifuga): á la segunda *Fuerza centrípeta* (*Véase* Fuerza centripeta): y á ambas juntas *Fuerzas centrales*. Quando estas dos *Fuerzas* son iguales, el cuerpo continua circulando sin alejarse ni acercarse jamas al centro.

Estas dos *Fuerzas* son directamente opuestas una á otra: porque aunque la *Fuerza centrífuga* tenga su direccion por la tangente *B D* (*Lám. VI. Fig. 3.*), y la direccion de la *Fuerza centrípeta* sea segun la del radio *B C*; sin embargo es cierto que el radio prolongado *C A* se cortaria, al volver, por la tangente *B D* en una serie de puntos *E*, *F*, *D*, que van todos apartándose mas y mas del centro C: luego la *Fuerza centrífuga* tiende á alejar el móvil directamente del centro, al paso que la *Fuerza centrípeta* tiende directamente á acercarle á él.

Los cuerpos celestes experimentan estas dos *Fuerzas*: su *Fuerza contrífuga* que tiende á cada instante á apartarlos del centro de su movimiento; y la *Fuerza centrípeta* que resulta de la gravitacion general, tiende á acercarlos. De estas dos *Fuerzas* opuestas nace un movimiento compuesto en línea curva, por el qual describe cada planeta su órbita, que es una curva relativa á la naturaleza de las *Fuerzas* que le anima.

Fuerzas (*Descomposicion de las*) (*Véase* Descomposicion de las fuerzas).

* Fuerza de cohesion. El fluido gravífico, en sentir de algunos Físicos Modernos, es la causa de la cohesion de los cuerpos y de su dureza; al paso que el calórico lo es de la expansion, y de la liquidez de la mayor parte de los cuerpos como los fluidos aeriformes, el agua, el mercurio.....

Llaman *Fuerza de cohesion* á la del fluido gravífico, y *Fuerza de expansion* á la del calórico: pero la causa de la liquidez del calórico, y quizá de algunos otros fluidos, debe atribuirse á un movimiento de circulacion que tiene cada una de las moléculas del calórico, y las de todos los demas fluidos: luego el fluido gravífico y el calórico luchan continuamente uno contra otro, pues el uno se esfuerza en separar las partes de los cuerpos, y el otro en reunirlas. Para tener una idea aproximativa de la energia de estas dos fuerzas, basta tener presente que el agua abandonada á la *Fuerza de cohesion*, y helándose, puede hacer reventar un cañon en que se le haya encerrado; y que esta misma agua se liquida al grado sobre cero. ¿Qual será pues la fuerza del calórico para vencer esta gran *Fuerza de cohesion* que habia convertido el agua en yelo? (*Diario de Fisica*).*

Fuerza de presion. (*Véase* Presion.)

* Fuerza expansiva del agua al tiempo de helarse. ¿Quién diria que pueden arrojarse proyectiles por medio de la fuerza la mas diametralmente opuesta á la que inflama á la pólvora, á saber, por medio de la fuerza con que el agua que se hiela, tiende insensiblemente á aumentar de volumen? El Mayor de Artillería *Edward Willams* lo acaba de verificar en Quebek llenando de agua la cavidad de una bomba de fundicion, que expuso al frio, habiendo introducido un tapon en la boqueta á fin de experimentar si la dilatacion del agua que se helase en el interior seria capaz de hacerla reventar.

En estos experimentos halló que apenas se podia introducir en dicha boqueta un tapon de hierro que pudiese resistir á la fuerza expansiva del yelo, pues le arrojaba como un proyectil; y al mismo tiempo salia por la abertura un cilindro de yelo de considerable longitud: pero se le sujetaba al tapon por medio de resortes que entraban

ban en el interior de la abertura, de modo que no pudiese echarlo la fuerza expansiva del yelo; entonces reventaba la bomba y sucesivamente se veia salir un plato circular de yelo.

Las varias bombas que empleó eran de hierro y desde 13 hasta 4 $\frac{4}{10}$ pulgadas de diámetro, las que llenaba de agua casi enteramente, introduciendo en ellas por la boqueta á puro golpe de martillo un tapon de hierro.

RESULTADOS DE LOS EXPERIMENTOS HECHOS POR EDWARD WILLIAMS CON EL YELO.

1784.	Horas.	Barómetro.	Termómetro de F.	Vientos.	Inclinacion de la espoleta.	Peso del tapon.	Distancia.
Dic. 21	12 Tarde.	29,66	—10	O.	90 grados	35 onzas	Desconocida
22	10 M.	29,69	— 3	E.	90	37,25	22 pies
23	9 T.	29,80	—16	O.	90	34,50	Desconocida
24	11 M.	29,25	— 6	O.	80	39,25	62 pies
31	11 M.	29,60	—18	O.	45	39,25	387 pies
1785							
Enero 2	5 M.	29,96	—19	O.	45	41,75	415
4	7 M.	29,46	—12	O.	45	42,00	B. reventó
9	9 M.	29,35	— 4	O.	45	40,50	325 pies

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Despues se hiciéron experimentos semejantes con todas las bombas mas pequeñas, algunas de las quales reventáron, pero la mayor parte arrojáron su tapon; é inmediatamente que la nieve de las inmediaciones se hubo derretido, se buscáron los varios tapones que habian desaparecido al tiempo del experimento, habiéndose hallado seis de ellos. Como se numeráron en las pruebas, fue fácil formar la tabla siguiente.

Tapon N.° 1	Dic. 22	22 pies	$3\frac{3}{4}$	á la derecha de la línea de direccion.
3	24	62	5	á la izquierda.
4	31	387	$2\frac{1}{2}$	á la derecha.
5	Enero 2	415	$3\frac{1}{2}$	á la derecha.
6	4	Bomba revent.	$4\frac{1}{2}$	á la izquierda.
7	9	325		

OBSERVACIONES SOBRE LOS EXPERIMENTOS ANTECEDENTES POR CARLOS HUTTON.

De estos ingeniosos experimentos podemos sacar muchas conseqüencias.

Desde luego nos manifiestan la fuerza asombrosa del yelo, ó del agua, en el acto de la congelacion, y vemos que quizá bastaria para vencer qualquiera resistencia conocida; de donde parece resulta ó que el agua se helará, y romperá por su dilatacion la cubierta que la encierre sea qual fuere su fuerza ó espesor; ó bien que, si la resistencia de la cubierta excede á *Fuerza expansiva* del yelo ó del agua en el acto de la congelacion, entonces esta resistencia, impidiendo la expansion, impedirá al mismo tiempo la formacion del yelo, y el agua quedará fluida por grande que sea el grado de frio.

Puede inferirse tambien de la distancia á que fuéron arrojados los tapones, quan considerable es la fuerza desplegada en el acto de la congelacion; pues si se atiende al intervalo del tiempo cortísimo en que esta fuerza obra en el tapon quando es despedido; si se considera que un tapon que pesaba 2 libras $\frac{5}{8}$ fue arrojado con una velocidad de mas de 20 pies por segundo á la distancia de 415 pies por esta fuerza, obrando como se ha dicho, su intensidad no podrá menos de parecer asombrosa.

Despues puede evaluarse la cantidad de expansion del agua por la congelacion porque el cilindro mas largo de yelo hacia una salida de ocho pulgadas y media; añadiendo 1 $\frac{1}{2}$ pulgada por el espesor del metal; resultan 10 pulgadas para la longitud total del cilindro; su diámetro es de una pulgada y $\frac{7}{10}$, y por consiguiente la sólidez es de $1{,}7^2 \times 10 \times 0{,}7854$ pulgadas cúbicas; es así que el diámetro de la cavidad esférica llena de agua es de 9,1 pulgadas; luego $9{,}1^3 \times \frac{2}{3} \times 0{,}7854$ expresa la solidez del agua en pulgadas cúbicas.

Luego el volúmen del agua antes de la congelacion es á su volúmen despues de la expansion como $\frac{2}{3}$ de $9{,}1^3$ es á 10 veces $1{,}7^2$; ó como 502,4 es á 28,9; ó como 174 á 10, de suerte que el agua, en este exemplo, se dilató congelándose una cantidad comprehendida entre el 17° y 18° de su volúmen.

Comparémos estos resultados con los que han obtenido otros Físicos. Los Académicos *del Cimento* encerráron agua en una bola de cobre, y disminuyeron su espesor hasta que la hizo reventar la congelacion. *Muschembroeck*, habiendo calculado por la tenacidad conocida del cobre, qual seria la fuerza capaz de producir el efecto observado por aquellos, halló que equivalia á un peso de 27720 libras. Hasta ahora no se habian arrojado proyectiles por ella; y en quanto al volúmen del yelo comparado con el del agua en igual temperamento indica dicho gran Físico la relacion de 9 á 8; y *Mayrán* encuentra que el agua se dilata con-

gelándose $\frac{1}{14}$, $\frac{1}{18}$, $\frac{1}{19}$ y solo $\frac{1}{22}$ quando anteriormente se la ha purgado de ayre.

Hooke encontró que el yelo tiene una fuerza refringente menor que la del agua, de donde infiere con razon que la ligereza específica del yelo no se debe solo al ayre que se desprende en burbujitas durante su formacion; y sí á una textura particular y uniforme en la masa entera del líquido congelado, cuyas moléculas integrantes padecen entonces una nueva disposicion. (Bibliot. Brit.)*

* FULMINACION. Es la explosion, la inflamacion repentina y violenta de algunos cuerpos que por esta razon se llaman *Fulminantes*: tal es la explosion del polvo ó pólvora *fulminante*, del oro ó plata &c. *Fulminantes*. La explosion de estas materias se llama *fulminacion* por el ruido que hace parecido al del trueno. (*Macquer* Diccionario de Química.)*

FULMINANTE. (*Oro*) (*Véase* ORO FULMINANTE.)

FULMINANTE. (*Polvo ó Pólvora*) (*Véase* POLVO FULMINANTE.)

FUNDACION DE ROMA. (*Epoca de la*) (*Véase* EPOCA DE LA FUNDACION DE ROMA.)

* FUNDENTE. En la Química se da el nombre de *Fundentes* á las substancias que facilitan la fusion de las demas: la tierra caliza, por exemplo, que facilita la fusion de las arcillas, mezclándose con ellas, se mira como *Fundente*. En las Artes que dependen de la Química suele ser esta palabra sinónima de *fusible*: en la Medicina se llaman *Fundentes* los medicamentos propios para disolver las obstrucciones, como sucede con el de *Ratrou*, cuya base es el antimonio diaforético no lavado. *Ibid.* *

* FUNDICION. Estado de un cuerpo naturalmente sólido, y derretido por la accion inmediata del calor: luego la *Fundicion* es sinónima de *fusion*; bien que suele emplearse tambien para designar una materia que se derritió, aunque en la actualidad ya no esté derretida; en este sentido se llama *Fundicion de hierro*, ó solo *Fundicion*, el hierro que se ha sacado de su mina por sola la fusion, para distinguirlo del hierro forjado. *Ibid.* *

FUNDICION DE HIERRO. Hierro todavía impuro, duro y quebradizo; cuyas dos últimas qualidades no son opuestas, pues esta materia debe considerarse como compuesta de grumos que tienen en sus respectivas partes particulas muy unidas, mas no lo estan igualmente entre sí los grumos que no ceden ni á la lima ni al cincel; luego la *Fundicion* es dura. Mas, si se las hiere con el martillo se separan muchos grumos unos de otros por el estremecimiento comunicado á toda la masa; luego la *Fundicion* es quebradiza: de ella se hace lo que solo necesita de dureza, no está expuesto á golpes, ni á acciones capaces de quebrar un cuerpo frágil. Así es que se emplea para fondos de chimeneas, estufas, ollas de campaña &c.

De quebrarse la *Fundicion* tan fácilmente baxo del martillo se sigue que no es maleable, lo qual proviene de que no tiene *cuerpo*, que en términos facultativos significa la suavidad y la flexibilidad de un metal, de modo que metal *dulce* es el que tiene *cuerpo*; y como la *Fundicion* no tiene *cuerpo*, tampoco es metal *dulce*; por cuya razon no es mas á propósito para aquellas obras que, para trabajarse, exîgirían el martillo, la lima, el cincel &c. que para aquellas que despues de hechas tuviesen que experimentar algunos choques violentos.

Pero como la *Fundicion* es fácil de derretir, se la echa en el molde en donde se dispone mas bien para ciertas obras ordinarias, porque si estas debiesen ser finas, y tener adornos delicados, como algun enramado &c., la materia fluida del metal jamas tomaria todas las molduras sin que la obra necesitase de repararse despues, esto es, de arreglarse al molde con mas exâctitud, con el martillo, la lima ó el cincel: todo lo qual no admite la *Fundicion*, y suplió *Reaumur* dulcificándola. La *Fundicion* cargada, y aun en demasia, de materia inflamable, se parece mas al

gelándose $\frac{1}{14}$, $\frac{1}{18}$, $\frac{1}{19}$ y solo $\frac{1}{22}$ quando anteriormente se la ha purgado de ayre.

Hooke encontró que el yelo tiene una fuerza refringente menor que la del agua, de donde infiere con razon que la ligereza específica del yelo no se debe solo al ayre que se desprende en burbujitas durante su formacion; y sí á una textura particular y uniforme en la masa entera del líquido congelado, cuyas moléculas integrantes padecen entonces una nueva disposicion. (Bibliot. Brit.)*

* FULMINACION. Es la explosion, la inflamacion repentina y violenta de algunos cuerpos que por esta razon se llaman *Fulminantes*: tal es la explosion del polvo ó pólvora *fulminante*, del oro ó plata &c. *Fulminantes*. La explosion de estas materias se llama *fulminacion* por el ruido que hace parecido al del trueno. (*Macquer* Diccionario de Química.)*

FULMINANTE. (*Oro*) (*Véase* ORO FULMINANTE.)

FULMINANTE. (*Polvo ó Pólvora*) (*Véase* POLVO FULMINANTE.)

FUNDACION DE ROMA. (*Epoca de la*) (*Véase* EPOCA DE LA FUNDACION DE ROMA.)

* FUNDENTE. En la Química se da el nombre de *Fundentes* á las substancias que facilitan la fusion de las demas: la tierra caliza, por exemplo, que facilita la fusion de las arcillas, mezclándose con ellas, se mira como *Fundente*. En las Artes que dependen de la Química suele ser esta palabra sinónima de *fusible*: en la Medicina se llaman *Fundentes* los medicamentos propios para disolver las obstrucciones, como sucede con el de *Ratrou*, cuya base es el antimonio diaforético no lavado. *Ibid.* *

* FUNDICION. Estado de un cuerpo naturalmente sólido, y derretido por la accion inmediata del calor: luego la *Fundicion* es sinónima de *fusion*; bien que suele emplearse tambien para designar una materia que se derritió, aunque en la actualidad ya no esté derretida; en este sentido se llama *Fundicion de hierro*, ó solo *Fundicion*, el hierro que se ha sacado de su mina por sola la fusion, para distinguirlo del hierro forjado. *Ibid.* *

FUNDICION DE HIERRO. Hierro todavía impuro, duro y quebradizo; cuyas dos últimas qualidades no son opuestas, pues esta materia debe considerarse como compuesta de grumos que tienen en sus respectivas partes particulas muy unidas, mas no lo estan igualmente entre sí los grumos que no ceden ni á la lima ni al cincel; luego la *Fundicion* es dura. Mas, si se las hiere con el martillo se separan muchos grumos unos de otros por el estremecimiento comunicado á toda la masa; luego la *Fundicion* es quebradiza: de ella se hace lo que solo necesita de dureza, no está expuesto á golpes, ni á acciones capaces de quebrar un cuerpo frágil. Así es que se emplea para fondos de chimeneas, estufas, ollas de campaña &c.

De quebrarse la *Fundicion* tan fácilmente baxo del martillo se sigue que no es maleable, lo qual proviene de que no tiene *cuerpo*, que en términos facultativos significa la suavidad y la flexibilidad de un metal, de modo que metal *dulce* es el que tiene *cuerpo*; y como la *Fundicion* no tiene *cuerpo*, tampoco es metal *dulce*; por cuya razon no es mas á propósito para aquellas obras que, para trabajarse, exîgirían el martillo, la lima, el cincel &c. que para aquellas que despues de hechas tuviesen que experimentar algunos choques violentos.

Pero como la *Fundicion* es fácil de derretir, se la echa en el molde en donde se dispone mas bien para ciertas obras ordinarias, porque si estas debiesen ser finas, y tener adornos delicados, como algun enramado &c., la materia fluida del metal jamas tomaria todas las molduras sin que la obra necesitase de repararse despues, esto es, de arreglarse al molde con mas exâctitud, con el martillo, la lima ó el cincel: todo lo qual no admite la *Fundicion*, y suplió *Reaumur* dulcificándola. La *Fundicion* cargada, y aun en demasia, de materia inflamable, se parece mas al

al acero que al hierro forjado ; de modo que se la puede mirar como *acero* demasiado *acero* : luego para dulcificarla y hacerla maleable deben hacerse con ella las mismas operaciones que exîge el *acero* demasiado *acero* , ó demasiado endurecido (*Véase* ACERO.) : basta quitarle el exceso que tiene de materia inflamable , como se haria con dicho acero ; y *Reaumur* halló que para ello bastaban las mismas materias , á saber , cal de huesos y greda ; pues las halló preferibles á todas las demas que experimentó, bien que da muchas advertencias útiles acerca de esta operacion.

Este Sabio hubiera podido tomar en dos estados diferentes el hierro fundido que queria dulcificar; ó en el simple estado de hierro fundido , y antes de echarlo en el molde, para recibir en él cierta forma ; ó despues que la ha recibido , y quando solo necesita de repararse con la lima ó el cincel. En este último estado lo tomó para economizar mano de obra , habiendo experimentado que la cal de huesos que está muy desnuda de materias inflamables , y que habia escogido por esta misma razon , absorvia demasiado la de la superficie de la obra del hierro fundido , desecándola demasiado ; de suerte que quando se la trabajaba saltaba en astillitas que desfiguraban la delicadeza y primor de la obra : cuyo inconveniente se remedia moderando el efecto excesivo de la cal de huesos con polvo de carbon que es una materia inflamable.

La greda debe emplearse tambien con precaucion ; y produce muy buen efecto , si el fuego no necesitó de ser largo ni vivo ; pero si lo fue introduce en el hierro materias inflamables , que ella ocultaba , y que no hubiera dado á un fuego menor ; con lo que sucede que el hierro en lugar de dulcificarse se endurece considerablemente.

El horno para dulcificar el hierro fundido es el mismo que el de que se valió *Reaumur* para convertir el *hierro forjado* en *acero* ; lo qual es muy cómodo y económico. Este Sabio lo construyó de modo que para una y otra ope-

operacion tiene unos caxoncitos en que se ponen ensayos que pueden sacarse quando se quiera , y que señalan el punto en que se halla la operacion.

Ademas de muchas observaciones importantes en la práctica , refiere *Reaumur* todos los usos á que puede servir su arte de dulcificar el *hierro fundido* , pero sin exâgerar , y reduciéndolo todo á sus verdaderos límites. (*Véase el Arte de convertir el hierro forjado en acero , y el Arte de dulcificar el hierro fundido , ó de hacer obras de hierro fundido tan perfectas como las de hierro forjado.*) Este Sabio es de parecer que podrian hacerse cañones de *hierro fundido* con la doble circunstancia de ser mas ligeros y menos quebradizos.

Acabarémos este Artículo refiriendo dos hechos que darán una alta idea del ahorro de los dos Artes de *Reaumur* si el público no tardase tanto en recibir las cosas nuevas. En los tiempos regulares se vende el hierro á 3 sueldos la libra á lo mas ; y los aceros finos de 18 ó 20 sueldos ; y el hierro convertido en acero segun su método , solo le llegó á 4 sueldos. La aldaba de la puerta de l'Hotel de la Ferté, calle de *Richelieu* , que es de hierro forjado y de suma belleza , costó 2800 reales ; habiendo *Reaumur* hecho otra igual de *hierro fundido* por 100 reales.

El peso específico de la fundicion de hierro es al del agua destilada , como 72070 es á 10000 : una pulgada cúbica de esta materia muy unida y sin huecos pesa 4 onzas , 5 dracmas , 26½ granos (142800 miligram.) ; y el pie cúbico pesa 504 libras , 7 onzas , 6 dracmas y 52 granos (246769280 milígr.)

FUNICULAR. (*Máquina*) Llámase de este modo un conjunto de cuerdas , por cuyo medio dos ó mas potencias sostienen ó levantan uno ó mas pesos. *Varignon* coloca esta máquina en el número de las fuerzas movientes, entre las quales se considera como la mas simple. (*Véase* FUERZA MOVIENTE.)

FUSIBILIDAD. Propiedad que tienen muchos cuerpos

pos de derretirse por la accion del fuego. Para conocer en qué razon tienen los metales entre sí esta propiedad, y quáles son los grados de calor que se necesitan para fundirlos, *véase* PROPIEDAD DE LOS METALES.

FUSION. Separacion de las moléculas de un cuerpo por medio del calórico que se introduce entre estas moléculas; cuya introduccion del calórico hace que el cuerpo pase del estado sólido al de fluido.

Aunque la *Fusion* se verifique muchas veces sin descomponer los cuerpos, sin embargo tambien es un medio de descomposicion, empleado con freqüencia por los Químicos y en las Artes; por la *Fusion* se extraen los metales de sus minas, se revivifican, se amoldan, se alean unos con otros, se combina el álkali con la arena, y se forma vidrio; se fabrican piedras de colores, esmaltes &c.

Para aplicar á los cuerpos la accion del fuego y derretirlos, se emplean hornillos. (*Véase* HORNILLO.)

FUSION. (*Polvo de*) (*Véase* POLVO *ó* POLVORA DE FUSION.)

G

GABINETE DE SECRETOS. (*Véase* SALA DE SECRETOS.)

* GALENA. Nombre particular que se da á la especie de mina de plomo, cuyas partes estan dispuestas en cubos. (*Véase* MINAS.) Macq. *Dicc. de Quím.* *

GALATES. Sales formadas por la combinacion del ácido gálico con diferentes bases. (*Véase* ACIDO GALICO.)

GALILEO. (*Telescopio de*) (*Véase* TELESCOPIO DE GALILEO.)

* GALVANISMO. Propiedad en virtud de la qual se manifiestan movimientos espasmódicos en un sistema de nervios ú órganos musculares, en que todo principio de vida parece extinguido, quando se establece comunicacion entre dos puntos de este sistema, por medio de ciertas subs-

substancias, y particularmente metálicas contrapuestas.

El modo con que nacen y se propagan los descubrimientos en el dilatado campo de las Ciencias y de las Artes, nos presenta un exemplo de las muchas relaciones que exîsten entre el Mundo fisico y el moral. La semilla imperceptible de una planta útil suele ignorarse hasta que ese enlace de circunstancias, que llaman casualidad, la pone en manos del hombre, y le proporciona el suelo, clima y cultivo que la convienen; en cuyo caso la planta se desenvuelve, se perfecciona y reproduce en rápida progresion. De este modo la *idea madre* del mas brillante descubrimiento, el gérmen oculto de las mas bellas producciones intelectuales, queda en la vasta region de los posibles, hasta que encuentra en algun cerebro el suelo que le conviene, y concurren las circunstancias á que se desenvuelva. Las ideas mas fecundas por lo regular son tan sencillas que casi no pueden menos de mirarse como felices casualidades; pero estas solo fructifican en la cabeza de los hombres de talento. Así vemos que una manzana que cae de un árbol, sugiere al gran *Newton* el sistema de la gravitacion universal: *Galileo*, sentado en la Catedral de Pisa, ve que la lámpara suspendida en las bóvedas del templo oscila con lentitud; observa, medita; y la idea fundamental á que debemos la medida del tiempo, el péndulo, nace de la consideracion de estas oscilaciones regulares.

Casi puede asegurarse que la mutacion de clima decide y acelera estos descubrimientos: la idea primera de *Galileo* nace en Italia, y se cultiva en Holanda en el cerebro del célebre *Huyghens*; allí produce una teoría grande y completa, que hace época en la historia de las Ciencias por sus bellos teoremas, y en la de las Artes por la feliz aplicacion del péndulo á los reloxes. Los Griegos sabian que un pedazo de ambar frotado atraia una paja, y solo en nuestros dias ha conducido la teoría de la electricidad al célebre *Franklin* á sujetar el rayo por medio de sus aparatos saludables, que el nuevo mundo ha regalado al antiguo.

pos de derretirse por la accion del fuego. Para conocer en qué razon tienen los metales entre sí esta propiedad, y quáles son los grados de calor que se necesitan para fundirlos, *véase* PROPIEDAD DE LOS METALES.

FUSION. Separacion de las moléculas de un cuerpo por medio del calórico que se introduce entre estas moléculas; cuya introduccion del calórico hace que el cuerpo pase del estado sólido al de fluido.

Aunque la *Fusion* se verifique muchas veces sin descomponer los cuerpos, sin embargo tambien es un medio de descomposicion, empleado con freqüencia por los Químicos y en las Artes; por la *Fusion* se extraen los metales de sus minas, se revivifican, se amoldan, se alean unos con otros, se combina el álkali con la arena, y se forma vidrio; se fabrican piedras de colores, esmaltes &c.

Para aplicar á los cuerpos la accion del fuego y derretirlos, se emplean hornillos. (*Véase* HORNILLO.)

FUSION. (*Polvo de*) (*Véase* POLVO *ó* POLVORA DE FUSION.)

G

GABINETE DE SECRETOS. (*Véase* SALA DE SECRETOS.)

* GALENA. Nombre particular que se da á la especie de mina de plomo, cuyas partes estan dispuestas en cubos. (*Véase* MINAS.) Macq. *Dicc. de Quím.* *

GALATES. Sales formadas por la combinacion del ácido gálico con diferentes bases. (*Véase* ACIDO GALICO.)

GALILEO. (*Telescopio de*) (*Véase* TELESCOPIO DE GALILEO.)

* GALVANISMO. Propiedad en virtud de la qual se manifiestan movimientos espasmódicos en un sistema de nervios ú órganos musculares, en que todo principio de vida parece extinguido, quando se establece comunicacion entre dos puntos de este sistema, por medio de ciertas subs-

substancias, y particularmente metálicas contrapuestas.

El modo con que nacen y se propagan los descubrimientos en el dilatado campo de las Ciencias y de las Artes, nos presenta un exemplo de las muchas relaciones que exîsten entre el Mundo fisico y el moral. La semilla imperceptible de una planta útil suele ignorarse hasta que ese enlace de circunstancias, que llaman casualidad, la pone en manos del hombre, y le proporciona el suelo, clima y cultivo que la convienen; en cuyo caso la planta se desenvuelve, se perfecciona y reproduce en rápida progresion. De este modo la *idea madre* del mas brillante descubrimiento, el gérmen oculto de las mas bellas producciones intelectuales, queda en la vasta region de los posibles, hasta que encuentra en algun cerebro el suelo que le conviene, y concurren las circunstancias á que se desenvuelva. Las ideas mas fecundas por lo regular son tan sencillas que casi no pueden menos de mirarse como felices casualidades; pero estas solo fructifican en la cabeza de los hombres de talento. Así vemos que una manzana que cae de un árbol, sugiere al gran *Newton* el sistema de la gravitacion universal: *Galileo*, sentado en la Catedral de Pisa, ve que la lámpara suspendida en las bóvedas del templo oscila con lentitud; observa, medita; y la idea fundamental á que debemos la medida del tiempo, el péndulo, nace de la consideracion de estas oscilaciones regulares.

Casi puede asegurarse que la mutacion de clima decide y acelera estos descubrimientos: la idea primera de *Galileo* nace en Italia, y se cultiva en Holanda en el cerebro del célebre *Huyghens*; allí produce una teoría grande y completa, que hace época en la historia de las Ciencias por sus bellos teoremas, y en la de las Artes por la feliz aplicacion del péndulo á los reloxes. Los Griegos sabian que un pedazo de ambar frotado atraia una paja, y solo en nuestros dias ha conducido la teoría de la electricidad al célebre *Franklin* á sujetar el rayo por medio de sus aparatos saludables, que el nuevo mundo ha regalado al antiguo.

¡Qué humilde cuna tuvo un descubrimiento tan bello! El *Galvanismo* nació en las convulsiones de una rana; ¿y quién podrá asegurar que serán menos brillantes sus consequëncias?

Los fenómenos que presenta al observador tienen algo sobrenatural; parece que se llega al gran secreto de la animalidad y de la vida; se ve como se propaga en cierto modo, despues de la muerte, la existencia de un animal; divísanse como dos muertes diferentes; y no es mucho lo que falta para que el secreto de libertarse de una y otra lisonjee la esperanza del espectador, testigo de estos hechos maravillosos. Los experimentos que los establecen estan al alcance de todo el mundo; no exîgen laboratorios, ni aparatos complicados ó dispendiosos: ábrese finalmente un nuevo camino, que quizá conduce á regiones desconocidas, en que grandes y útiles verdades aguardan á los mas felices de nuestros contemporáneos.

Comencemos desde los primeros principios del *Galvanismo* para que nuestros lectores no ignoren su verdadera historia y su estado actual.

Galvani, Profesor de Medicina en Bolonia, disecaba una rana; su escalpelo tocaba casualmente al nervio del animal en el mismo instante en que alguno ocupado en hacer experimentos eléctricos dentro del mismo quarto sacaba chispas del conductor; advirtió *Galvani* que cada chispa venia acompañada de movimientos sensibles en ciertos músculos de la rana; varió el experimento, y reconoció que descubriendo el nervio y tocándole ya con el gancho de la botella de Leyden cargada, ya con un conductor electrizado, siempre se conseguian movimientos.

Hasta aquí nada debia asombrar ni parecer muy nuevo, pues ya se sabia que las chispas eléctricas, sacadas de los animales, ponian sus músculos en movimiento; si bien es cierto, que en estos experimentos la chispa se sacaba de un conductor á alguna distancia del animal; aunque sus nervios estaban al desnudo y en contacto con el conductor me-

metálico, es decir el escalpelo, todos los que conocen la extension é influencia de las atmósferas eléctricas no se asombrarán de estos efectos.

La casualidad llevó mas lejos á nuestro Anatómico: observó que unas ranas espetadas por su jardinero en las puntas de una reja de hierro, experimentaban contracciones freqüentes é involuntarias; quiso averiguar su causa, y halló que podia producir segun quisiese iguales contracciones tocando á estos animales con dos metales que al mismo tiempo estuviesen en contacto uno con otro. Habiendo procurado apear despues las circunstancias particulares de este contacto, despellejó á una rana; y habiendo descubierto los nervios que baxan del espinazo adentro de las piernas, llamados nervios *crurales* ó *esciáticos*, los envolvió en una hojita de estaño; aplicando despues la una de las dos extremidades de un cuerpo metálico diferente, de un par de tixeras por exemplo, sobre la hoja de estaño, y tocando con la otra á un punto de la superficie de la pierna ó del muslo de la rana, vió que cada contacto excitaba movimientos convulsivos en los músculos, los quales por otra parte quedaban enteramente inmóviles quando se les tocaba directamente, sin comunicar al mismo tiempo con los nervios por el contacto del cuerpo metálico con la hoja de estaño en que estaban envueltos. — Aquí comienza el descubrimiento, pues ya no se trata de máquina eléctrica, ni aun quizá de electricidad, reduciéndose todo el aparato á una rana, á una hojita de plomo ó de estaño, y á un par de tixeras.

La fama de este singular experimento no tardó en divulgarse por todo el Mundo sabio; muchos Físicos de Italia, *Volta*, *Berlinghieri*, *Valli*, lo repitiéron y variáron; pero, por fortuna, para los animales sujetos á estos experimentos, llegáron á ser menos crueles á medida que se multiplicáron; no se tardó mucho en ver que la vida del animal no parecia esencial á los resultados; y he aquí una segunda maravilla: la rana decapitada, y aun reducida á su mi-

mitad inferior, presentaba los mismos fenómenos por espacio de muchas horas.

El modo mas sencillo de preparar el animal es como sigue: despues de haberlo muerto aplastándole la cabeza, se le desuella; limpiasele el vientre de todo lo que contiene; entonces se advierten, por los dos lados de la espina dorsal, filamentos ó cordones blancos que salen de las vértebras y baxan hácia los muslos, que se llaman los nervios crurales; levántanse estos filamentos con la punta de las tixeras, cuidando de no cortarlos; y despues de haberlos separado de la espina, se corta esta lo mas baxo que se puede, en cuyo caso las dos partes superior é inferior de la rana, solo comunican con los filamentos blancos que se han conservado, los que al fin se cortan lo mas alto que se puede contra las vértebras, quedando solo entonces entre las manos la mitad inferior de la rana, de la que salen estos nervios. Hecho esto se forma con un pedacito de plomo ó de estaño reducido á lámina, una especie de tenacillas en que se cierra la extremidad de estos nervios, con bastante fuerza para que quede en ellas suspendida por su presion. Esta es toda la preparacion; y esta hoja de metal se llama, por analogía con los aparatos electricos, la *armadura* del nervio.

Con la media rana, preparada como se ha dicho, pueden hacerse una multitud de experimentos que solo pueden explicarse por la exîstencia de un agente invisible, que mediante ciertas operaciones, pone á los músculos en movimiento por el intermedio de los nervios; á cuyo agente se ha llamado *electricidad animal*, porque estos fenómenos tienen mucha relacion con los de la electricidad; pero interin se comprueba perfectamente su identidad, es quizá mas prudente llamarle, en honor del Autor del descubrimiento, la *influencia de Galvani*, ó, si se quiere, el *Galvanismo*.

Uno de los experimentos que la comprueban del modo mas claro es el siguiente: colócanse dos vasos de vi-

drio

drio de los que sirven para beber, y casi llenos de agua uno al lado de otro; pónese en el uno de ellos la media rana, dispuesta de modo que sus pies se apoyen en el fondo, y que sus piernas y muslos esten medio doblados; cuélgase sobre el borde del otro vaso en el agua que contiene, la extremidad de los nervios y su armadura; y si, teniendo en la mano una pieza de metal *diferente* del que forma la armadura del nervio, se toca esta armadura con la pieza de metal, al paso que se sumerge el dedo de la otra mano en el agua del vaso en que se halla la media rana, experimenta esta al momento del contacto de los dos metales una convulsion tan violenta, que salta como si estuviera viva; algunas veces sale del segundo vaso y cae á cierta distancia de él.

Reflexîonando sobre la disposicion del aparato, se verá que exîste un *circuito*, por el qual se establece una comunicacion entre la superficie exterior de los músculos de la rana y sus nervios; pues el agua del vaso en que está sumergida toca á esta superficie exterior; el dedo del que opera toca á esta agua; y con la otra mano tiene la pieza de metal que toca á la armadura que cuelga del nervio.

Este *circuito* puede formarse, como el circuito eléctrico de la botella de Leyden, por varias personas que se tengan de la mano, surtiendo el experimento igual efecto; á no ser que este circuito esté interrumpido por alguna substancia eléctrica, ó no conductora de electricidad; por un cañuto de lacre &c.

El agua no es esencial para el éxîto del experimento; solo se indica en esta disposicion del aparato para manifestar que la influencia se propaga por entre este líquido; y las personas que no ignoran los primeros principios de la electricidad han de conocer al mismo tiempo, que esta agua en que está sumergido todo el aparato, parece excluye la idea de que estos efectos puedan atribuirse á las modificaciones ordinarias y conocidas de la electrici-

dad

dad. Sin embargo de esto, téngase presente lo que hemos dicho en el artículo ELECTRICIDAD DEL AGUA POR ROZAMIENTO.

No hay que creer que estos hechos se ciñan únicamente á la clase de los animales llamados de *sangre fria*, que en general parecen mas vivaces que los otros; pues estos experimentos se repitiéron con felicidad en páxaros, conejos y caballos: una pierna humana, tratada del mismo modo despues de la amputacion, presentó iguales fenómenos.

La circunstancia mas importante, y que se ha mirado mucho tiempo como absolutamente esencial para el éxito del experimento, es que haya en el circuito dos metales, y que estos sean de naturaleza diferente. Los metales que tomados de dos en dos, parece producen el efecto mas enérgico, son la plata ó el zinc de un lado, y el estaño ó el plomo del otro; pero varios descubrimientos recientes han probado que los efectos de la influencia del *Galvanismo* no se ceñian exclusivamente á la aplicacion de los metales.

Todos estos preliminares quizá no bastan todavía para que la mayor parte de nuestros lectores pueda ver con interes quanto se dirá en este Artículo; y para conseguirlo vamos á exponer rápidamente el conjunto de la organizacion animal, considerada baxo los respetos que pueden hacerla susceptible de una influencia general, como la que vamos á exâminar.

Dos sistemas de órganos absolutamente diferentes, pero íntimamente unidos y combinados entre sí, concurren á producir el movimiento en el animal; á saber, los músculos y los nervios.

Los músculos, cuya union constituye lo que vulgarmente se llama *carne* en los animales, presentan al ojo desnudo, ó ayudado del microscopio, un conjunto regular de fibras paralelas que se subdividen hasta un término que todavía no se conoce, y se reunen en haces cubiertos

tos cada uno de una túnica muy delgada. Estos haces mudan insensiblemente de naturaleza y de apariencia á medida que se acercan á los huesos en que se implantan los músculos; se vuelven mas sólidos, mas elásticos y blancos; y entonces se llaman *tendones*.

Los nervios son unos hilos ó cordones casi cilíndricos de diferentes diámetros, y formados de una substancia blanquecina y muy blanda: todos parten del cerebro y de la medúla de la espina desde donde se distribuyen por ramificaciones infinitas en todos los órganos interiores, y particularmente en los músculos, hasta baxo de la piel en que terminan sus últimas aberturas: su consistencia no es mucho mas sólida que la del mismo cerebro, y su substancia parece enteramente análoga á la de este órgano. El conjunto de su crecimiento puede compararse á un árbol cuya raiz seria el cerebro; el tronco, la medúla de la espina, y las ramas la mayor parte cimétricas, se subdividirian indefinidamente en todos los órganos del animal.

Parece que ciertos animales, de la clase de los gusanos, no tienen cerebro, y por lo mismo tampoco se advierten en ellos los nervios. El célebre *Haller*, y despues *Hunter*, han sostenido que estos animales no los tenian; bien que otros Fisiologistas pretenden lo contrario: pero sea lo que fuere; parece que el estómago en estos animales, y aun en aquellos que tienen un cerebro voluminoso, es un centro ó asiento de vida, quizá mas esencial que el cerebro.

Despues de haber indicado la disposicion de los sistemas muscular y nervioso, digamos algo de sus funciones y propiedades conocidas.

Parece que el músculo es en el animal el asiento de su fuerza física, el agente inmediato de todos sus movimientos; pero la mecánica mas sutil no alcanza al principio de su accion; pues no se le pueden aplicar las consideraciones comunes de masa, de velocidad, de momento. Aun hay mas; el músculo *vivo* goza de una fuerza de cohesion

mas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

mas considerable que el músculo muerto, segun lo estableció el ingenioso *D. Blane* con experimentos decisivos: luego el principio vital es una nueva fuerza que se añade á la cohesion en el animal vivo, y que produce el movimiento, sin mudar la densidad del músculo, como lo probó el mismo Autor con experimentos del todo concluyentes.

Esta fuerza vital, mientras el músculo está dotado de ella, le constituye en cierto modo una máquina orgánica particular, destinada especialmente al movimiento, y que le executa en ciertos casos con independencia de la voluntad y de la conciencia del animal; tal es, por exemplo, el movimiento del corazon y el de otros músculos destinados á funciones vitales internas é inadvertidas: pero el principio motor es tan esencial, tan inherente al músculo, que precede al nacimiento y sobrevive á la muerte natural. El corazon del pollo comienza á latir en el huevo desde los primeros tiempos de la incubacion; y este mismo músculo, separado del animal, se pone en movimiento, se contrae expontáneamente muchas horas despues de la muerte si se irrita ó se estimula por el contacto de un cuerpo extraño.

Esta admirable é incomprehensible propiedad del músculo se llama *irritabilidad*. El gran *Haller* que la estudió profundamente nos enseña, que esta facultad de contraerse por causas estimulantes y extrañas, caracteriza al músculo con exclusion de todos los órganos del animal; que es absolutamente distinta de la sensibilidad, que supone una reaccion hácia la parte que piensa, un comercio con el alma. El corazon, por exemplo, ese músculo por excelencia, que continúa sus latidos aunque separado del animal, es muy poco sensible; y los nervios, al contrario, que no son irritables, gozan de la sensibilidad mas exquisita.

No se puede explicar de qué modo un agente exterior pone en accion la irritabilidad; porque este es uno de aquellos hechos primordiales que se llaman *leyes de la Naturaleza*, y sobre los quales nos faltan datos para discurrir. Contentémonos con indicar los estimulantes.

Estos son ó externos ó internos. Los primeros son las impresiones de los cuerpos extraños, sólidos ó líquidos en la superficie de los músculos. Obsérvase en este punto cierta analogía entre los estimulantes y los órganos musculares á que estan apropiados, y cuyas funciones deben excitar; así es que el contacto del ayre hace que comience la respiracion en el animal recien nacido; el contacto del seno de la madre pone en accion todo el conjunto de músculos destinados en la boca del niño á la succion de la leche; el contacto de la luz hace que se encoja la pupila del ojo &c., sucediendo lo mismo con los demas estimulantes externos.

Los estimulantes internos son varios fluidos apropiados á los músculos que han de poner en accion; la sangre es el estimulante del corazon, que se contrae inmediatamente despues de haberla recibido, y en seguida la arroja á las arterias con una fuerza prodigiosa; los alimentos y sus secreciones son los estimulantes del estómago y de los intestinos; sucediendo lo propio con las demas funciones vitales internas, cada una de las quales tiene su estimulante apropiado.

Luego la irritabilidad da al músculo una especie de vida distinta que sobrevive á la sensibilidad del todo independiente de ella; en virtud de la qual puede asimilar los alimentos, mantener su temperamento, y resistir á la putrefaccion. El Doctor *Blane*, de quien tomamos esta distincion ingeniosa, y la teoría que resulta, la llama *vida simple*. Parece que ciertos animales solo poseen aquella, y que son los mas vivaces; tambien es la de las plantas; y algunas, como la sensitiva, tocadas por estimulantes externos, presentan fenómenos que en nada ceden á los de la irritabilidad muscular.

Pero los animales dotados de un cerebro y de un sis-

tema nervioso que siempre le acompaña, poseen, con una organizacion mas compuesta, una vida mas completa. Entre la influencia nerviosa, y la vida muscular simple hay una dependencia íntima, una accion y reaccion recíproca. Parece que los nervios estan destinados á suministrar el estimulante intermedio entre la voluntad y los músculos que pone en movimiento; que son como otros tantos caminos diversos proporcionados á correos sutiles y desconocidos que llevan las órdenes de la voluntad hasta los últimos recodos de las regiones musculares, y que traen al alma las sensaciones ó las impresiones de los objetos externos en los órganos de los sentidos. Un accidente en un nervio, como una paralisis, por exemplo, ó una amputacion, interrumpe este doble comércio que constituye la *vida completa*; las sensaciones, los movimientos voluntarios se destruyen; pero así como los detalles interiores de una provincia no padecen desde luego por la destruccion de un camino que suspende sus comunicaciones con el Gobierno, del mismo modo las funciones vitales *simples* de la region muscular en que se distribuye el nervio, subsisten aun quando se halle alterada la organizacion de este; y su falta solo influye en el músculo á la larga.

Resumamos. — He aquí en el animal músculo nervioso dos sistemas de órganos muy distintos que obedecen cada uno á una influencia particular; la irritabilidad para el músculo, y la sensibilidad para el nervio. Estas dos influencias se modifican recíprocamente: ya son dependientes, ya independientes una de otra: pero esta última, la sensibilidad, está en relacion inmediata con el alma. Tal es el compendio de nuestros conocimientos sobre esta parte de la organizacion animal, á la época en que una influencia nueva parece que nace de nuevos hechos, los que á pesar de su importancia y de su número no constituyen una ciencia, del mismo modo que los materiales esparramados, ó amontonados confusamente, no forman un edificio: la disposicion lo hace todo.

Los

Los Sabios Italianos que multiplicáron los experimentos sobre el descubrimiento de *Galvani* se aplicáron desde luego, quizá con demasiada precipitacion, á reunir en una teoría comun y conocida los hechos que les presentaban; no dudáron atribuir á la electricidad ordinaria todos estos efectos diferentes; y adelantando mas la analogía, se creyéron autorizados á comparar los dos sistemas nervioso y muscular á las dos superficies exterior é interior de la botella de Leyden, entre las quales, segun *Franklin*, exîsten, despues de cargada, dos estados opuestos de electricidad: una de las caras está electrizada positivamente, y la otra negativamente. Lo mismo sucede con el nervio y el músculo, dicen los Físicos de Italia, por una conseqüencia de cierta facultad de la organizacion animal, en virtud de la qual el uno de los dos sistemas se carga á expensas del otro; facultad de que nos presentan exemplos, aun en medio de un líquido conductor de electricidad, la tremielga, y la anguila de Surinam. (*Véase* CONMOCION ELECTRICA.)

Sin embargo *Ricardo Fowler* con su flema escocesa, sin admitir ni rechazar la hipótesis sugerida por la vivacidad Italiana, se propone sujetarla al escrutinio mas severo en su Obra intitulada: *Experimentos y observaciones relativas á la influencia descubierta por Galvani, y que comunmente se llama electricidad animal.* ¿Obra en ella el fluido eléctrico? ¿Obra como en la botella de Leyden? ¿Son los nervios, los músculos, los vasos sanguíneos los que propagan esta influencia?

Fowler cree con los Físicos de Italia que los metales son exclusivamente los agentes de estos experimentos, y que el contacto de dos metales diferentes es una circunstancia esencial. Ciertos casos, en que un solo metal empleado produxo contracciones, se explican en su sistema, ó porque el animal entonces estaba vivo, y el contacto le causaba dolor; ó porque el metal, al parecer puro, en realidad estaba aleado, ó contenia alguna soldadura; pero aunque al-

gunos experimentos parece prueban que esta circunstancia no es tan importante como se habia creido hasta aquí, y que pueden producirse convulsiones *Galvánicas* sin que entre metal alguno en el aparato; con todo no es indiferente la asociacion de dos metales. El zinc de un lado, en contacto con el oro ó la plata del otro, producen los efectos mas notables: dicho autor consiguió excitar con estos metales contracciones, mas de veinte y quatro horas despues que habian cesado, armando el nervio con el estaño, y empleando algun otro metal para establecer el circuito desde la armadura hasta el músculo.

Halla que el volúmen de los metales empleados en el experimento, y la extension de la superficie animal, puesta en contacto, parece influye algun tanto en el aumento de los efectos; que el agua puede servir para establecer la comunicacion entre los metales en contacto, y los nervios puestos al desnudo; y que la duracion de estos fenómenos varia segun la estacion, y el género de muerte que se ha dado al animal &c.: este Fisico excitó contracciones en una rana mas de tres dias despues de habérsele cortado la cabeza.

En el aparato debe distinguirse la funcion de *excitar* el *Galvanismo*, de la de conducirlo ó transmitirlo, habiendo muchas analogías entre esta influencia y la electricidad: los metales son excelentes conductores, mas no los óxîdos metálicos; y las sales, cuya base son estos óxîdos, no pasan de conductores medianos.

Las substancias que no conducen la electricidad, tampoco dan paso á la influencia del *Galvanismo*, á no ser que esten húmedas; y parece que esta atraviesa la substancia de los metales quando su superficie está cubierta de cera ó de alguna otra materia no conductriz: se transmite fácilmente por entre cadenas de oro ó de plata, y con mas dificultad por entre las de laton á no estar muy tirantes, pues esta tension produce entre los anillos un contacto mas perfecto y que es necesario, porque la menor capa de ayre opone

ne á esta influencia una barrera invencible. El temperamento del conductor puede variar en ciertos límites, sin que los efectos se resientan de ello; y el yelo muy seco no es buen conductor.

Pueden excitarse contracciones sin desollar á la rana, colocándola sobre zinc ó estaño; tocándola por alguna parte con plata, y poniendo en contacto el zinc y la plata; previniendo que los efectos se verifican aun quando los tres cuerpos esten sumergidos en el agua.

Acerca de la necesidad de que el músculo esté comprehendido en el circuito, cree el Autor que esta circunstancia es esencial, y que la humedad que acompaña á las superficies desempeña sin duda las funciones de conductor. De que los sistemas nervioso y muscular contribuyan á los efectos del *Galvanismo* deduxo *Valli* la comparacion de ellos con el de la botella de Leyden; pero no es fácil responder á las objeciones siguientes.

En la botella de Leyden, dice el Autor, un solo conductor aplicado á las dos superficies restablece el equilibrio entre ellas por la explosion ordinaria; en el *Galvanismo* siempre se requieren dos substancias metálicas. — Una rana colocada en un baño eléctrico, inundada, por decirlo así, de electricidad, ya negativa, ya positiva, no es menos sensible al *Galvanismo*. — El equilibrio entre las dos armaduras de la botella se restablece igualmente, ya se aplique primero el excitador á la una ó á la otra: esta indiferencia no exîste en la rana preparada, la contraccion es mucho mas fuerte si se aplica el conductor desde luego al músculo, y despues á la armadura del nervio.

El Italiano cita en favor de su hipótesis un hecho, á saber, que es preciso dexar al aparato animal un cierto intervalo de tiempo para que vuelva á adquirir la facultad de contraerse despues de verificada una contraccion; durante cuyo intervalo, dice, se carga la botella de Leyden; pero el Escocés responde que este mismo fenómeno se presenta en los experimentos que se hacen sobre la irritabilidad del corazon

se-

separado del cuerpo del animal ; pues la excitacion que la produce tambien debe obrar por intervalos , y sin embargo no se dirá que la irritabilidad sea lo mismo que el *Galvanismo* ; que el corazon sea tambien una botella de Leyden.

Los fenómenos eléctricos siempre tienen por *causa* primera el movimiento ; en el *Galvanismo* , el movimiento es el *efecto* y no la causa. — En los primeros basta una *sola* substancia conductriz ; en el segundo se requieren dos. — En los animales eléctricos como la tremielga , los efectos siempre estan sujetos á la influencia de su voluntad ; lo que no sucede en el *Galvanismo*. — Ciertos conductores excelentes de electricidad ; lo son medianos del *Galvanismo* , y *vice versa*. — Los electrómetros mas sutiles no le indican , y es insensible al tacto ordinario. — Se sabe que la electricidad agota la irritabilidad ; el *Galvanismo* , al contrario , parece que la aumenta. El Autor nos dice con este motivo que una rana muerta hacia bastante tiempo , y que no dió durante un quarto de hora señal alguna de sensibilidad al *Galvanismo* , al fin comenzó á hacer contracciones que creciéron despues. — La electricidad dispone al músculo á la putrefaccion; el *Galvanismo* parece disminuye esta tendencia. — Dícese que pasando la electricidad por entre la sensitiva , causa en sus hojas el movimiento que caracteriza á esta planta ; y habiéndoles el Autor aplicado el *Galvanismo* no produxo este efecto.

Parece que la tremielga no siente los efectos eléctricos que produce en los demas animales , al paso que los que manifiestan el *Galvanismo* experimentan toda su influencia.

A las señales que establecen la diferencia entre el *Galvanismo* y la electricidad , añade *Fowler* un hecho particular que presenta una excepcion á la independencia recíproca del *Galvanismo* , y de la voluntad , independencia que sus experimentos le habian dado motivo de observar en ciertos casos. Unas ranas en perfecta salud , y que se mantenian so-

sobre sus patas , rara vez se movian por los métodos ordinarios ; pero inmediatamente que se habian cortado sus nervios esciáticos , y que se habia suspendido de este modo la influencia de la voluntad en los movimientos de las extremidades , las contracciones producidas por el *Galvanismo* eran tan enérgicas como si las piernas hubieran estado completamente separadas : cuyo efecto no se debia al contacto del metal con la llaga , pues se evitaba con cuidado , y aun quando se verificaba en el nervio puesto al desnudo , no resultaba la contraccion á no haberse cortado el nervio. Sabido es que la voluntad no tiene influencia alguna para contener las contracciones producidas por la electricidad ; y al contrario aquí se ve que los movimientos galvánicos son tanto mas enérgicos quanto menos se les puede oponer la voluntad. El Autor cree que el magnetismo mineral no tiene relacion alguna con la influencia del *Galvanismo* , y que el iman , así natural como artificial , excita contracciones , pero solo como metal , y no como iman.

Pasemos á las relaciones que pueden existir entre la influencia del *Galvanismo* y los sistemas muscular , nervioso y vascular de los animales.

Siéndole imposible al mas diestro Anatómico separar enteramente los músculos de los nervios , y por consiguiente decidir en un caso dado , si la influencia pasó por el uno ó el otro de estos dos sistemas , ensaya *Fowler* el *Galvanismo* en animales que pasan (entre algunos Fisiologistas) por no tener ni cerebro ni nervios , porque no es fácil descubrirles estos órganos ; tales son , por exemplo , los gusanos de tierra , y las sanguijuelas ; previniendo al mismo tiempo que esta no es su opinion.

Observa que los gusanos puestos sobre un disco de zinc solo experimentan contracciones al contacto de la plata , como lo hacen las ranas vivas , es decir, en los lugares en que antes se las hirió y curó ; ó bien quando se las expone á la influencia sin que esten de patas , como quando se las suspende al traves de una varita de plata , y al mismo tiempo

po se acercan al zinc, su cabeza y su cola; en cuyo caso experimentan un movimiento que va desde la cola á la cabeza: el mismo efecto puede producirse en las sanguijuelas, el qual es mucho mayor quando se coloca un gusano ó una sanguijuela sobre una pieza de plata que descansa encima de un disco de zinc. Parece evidente que el animal es repelido por una sensacion que le es desagradable, siempre que intenta recostar la parte anterior de su cuerpo en el zinc que le rodea; se cansa en vanos esfuerzos para salir de esta cárcel, en que no le detiene ningun obstáculo visible; y si se le coloca sobre el zinc tambien experimenta molestia siempre que los movimientos ordinarios que preceden á su marcha, ponen su cabeza en contacto con la plata. Pero todos estos hechos solo pueden probar que estos animales tienen nervios, y no demostrar que la influencia obra solo en los músculos sin el intermedio de los nervios.

¿Estan sujetos todos los nervios igualmente á esta influencia, ó solo aquellos que dependen del imperio de la voluntad?

El corazon es uno de los músculos cuya accion es al mismo tiempo la mas poderosa y la mas independiente de la voluntad: este músculo, por otra parte muy irritable, se separó del animal, recien muerto, y se preparó como las ranas; armábase el nervio intercostal, mientras que las aletas todavía batian; pero el contacto de los metales no parece tenia influencia alguna en estos latidos, y jamas se renovaban despues que habian cesado. La gran influencia de las pasiones del alma, la de ciertos desarreglos de cerebro en estos latidos habian hecho presumir un resultado diferente del que acabamos de indicar; pero el Autor no se desanimó; y despues de una serie de ensayos inútiles, que hizo en animales de sangre fria, consiguió renovar, por medio del *Galvanismo*, los latidos del corazon de una rana, una hora despues de haber cesado, cuyo experimento le salió felizmente mas de veinte veces. El modo mas seguro de

de operar se reduce á colocar el corazon en un disco de zinc; tambien produxo buen efecto en el corazon de un gato ahogado en agua tibia, y no en el de otro que murió en agua fria: el estómago y los intestinos jamas le parecièron susceptibles de esta misma influencia.

Sus efectos en los órganos de los sentidos ya se habian descubierto mucho antes por el célebre *Volta*; conocido es el sabor desagradable que experimenta la lengua quando se ponen en contacto dos metales diferentes, el uno de los quales descansa sobre la superficie superior, y toca el otro á la inferior: el sabor mas fuerte se consigue principalmente con el zinc y con el oro. El temperamento influye en el éxîto de estos experimentos; bien que el mas conveniente es el de la misma lengua; mas el temperamento (pasados ciertos límites) parece que solo influye en quanto disminuye la sensibilidad del órgano; y baxo de este respecto el frio ó el calor, es decir, un temperamento demasiado baxo, ó demasiado alto produce el mismo efecto de amortiguar, y aun destruir la sensacion, mas no su causa. La irritabilidad, propiamente tal, no se aniquila por el frio, pues el autor nos enseña que unas piernas de rana todavia se contraian muy bien despues de haber pasado algunas horas sobre un pedazo de yelo; pero la vida y la irritabilidad de las ranas mas vigorosas se destruye completamente en pocos minutos, poniéndolas en agua caliente á 106° (33° de R).

Fowler, habiendo introducido en sus dos oídos dos metales diferentes, entre los quales estableció una comunicacion, creyó experimentar un movimiento en la cabeza, al momento del contacto de los metales; y aunque no pudo afectar por medio del *Galvanismo* el sentido del tacto ordinario ni el del olfato, halló que el efecto que producia en la vista era muy notable: puso una hoja de estaño sobre la punta de su lengua, y la extremidad embotada de un lapicero de plata contra el ángulo interno del ojo; despues de haber aguardado que estas partes se hu-

biesen acostumbrado bastante á este contacto para poder advertir qualquiera otra sensacion, puso en contacto el estaño y la plata; y en el instante advirtió un rayo de una luz pálida, habiendo experimentado su lengua la sensacion que suele producir el contacto de los dos metales; debiendo prevenir que el zinc y el oro avivan mucho mas este rayo. Igual efecto puede producirse introduciendo en la nariz el uno de los dos metales; porque el ramo nasal del quinto par de nervios se reune con un ramo del tercero, y ocasiona una simpatia entre los dos órganos; en cuyo experimento el pedazo de zinc debe quedar sobre la lengua. Quando se repite con las precauciones necesarias, se advierte que el iris del ojo se dilata, ó se contrae la pupila, siempre que se tocan los metales.

Fowler indagó despues qué *direccion* seguia esta influencia quando se la aplicaba al sistema nervioso; habiendo hallado que obraba tan evidentemente en el sentido por el que sube desde la extremidad de los nervios hácia su orígen, como en el sentido opuesto, que es el mismo segun el qual se transmite.

El Autor procura determinar por medio del *Galvanismo* un punto de Fisiología muy controvertido, á saber, ¿quál es el orígen de que dimana el poder respectivo de los nervios y de los músculos? Unos le colocan exclusivamente en el cerebro; otros en el sistema arterial y fluido que contiene, y que, segun la expresion del célebre Doctor Monró, „da el tono á los nervios, y les dispone á transmitir las impresiones." — Luego para estudiar la qüestion era preciso interrumpir la comunicacion de los músculos, ya con el cerebro, ya con las arterias, y observar los efectos: es de advertir que esta interrupcion solo habia de ser parcial, porque si hubiera sido completa, la organizacion se hubiera alterado demasiado para que el resultado no induxese en error.

Las piernas cuyo nervio esciático se habia cortado se paralizáron; é inmediatamente despues de la operacion se con-

contraxéron con vigor á la aplicacion de los metales; el experimento repetido con quatro ranas, muertas en épocas diferentes (desde dos hasta nueve dias despues de la amputacion del nervio), no acreditó que el poder contractil fuese mas permanente ó enérgico en las piernas en que los nervios habian quedado intactos, que en las en que los nervios se habian amputado.

Estos experimentos se repitiéron con ranas que se habian dexado vivas bastante tiempo despues de la amputacion del nervio para que la llaga se hubiese cicatrizado del todo. Pareció que todavia no se habia verificado verdadera regeneracion del nervio; y que la substancia gelatinosa que se habia formado entre las extremidades, y al parecer las juntaba, no era verdadera substancia nerviosa: la pierna cuyo nervio se habia cortado siguió contrayéndose tanto tiempo como la otra, aunque de un modo menos enérgico.

El resultado fue muy diferente en otros experimentos de la misma clase; las contracciones apenas se percibian sin embargo de que la apariencia de los músculos en los miembros cuyos nervios se habian cortado mas de seis semanas antes, fuese precisamente la misma que en los que no habian sufrido operacion alguna. Estos músculos paralizados por la amputacion del nervio no obedecian mejor á la accion de la electricidad que á la del *Galvanismo*.

Los mismos ensayos se repitiéron en las arterias con sola la diferencia que se suplia la amputacion con un simple ligamento, habiendo parecido que la interrupcion de la circulacion de la sangre todavía influia mas para destruir la accion del *Galvanismo*, que la de la comunicacion con el cerebro por la amputacion del nervio; pero como estas dos clases de experimentos se habian hecho en diferentes individuos, quedaban algunas dudas sobre las conseqüencias que se habian de sacar de su comparacion; y para disiparlas cortó el Autor en una misma rana el nervio esciático de un lado, y ató la arteria crural del otro, habien-

do muerto á la rana dos dias despues. En las primeras 24 horas que siguiéron á la muerte del animal, pareció contraerse con mas vigor la pierna, cuyo nervio se habia cortado; pero pasado este período, la diferencia entre una y otra fue dudosa; bien que en ningun tiempo las contracciones fuéron mas fuertes en la pierna cuya arteria estaba atada que en la cuyo nervio se habia cortado. En otra rana que se trató del mismo modo y se mató el sexto dia despues de las operaciones, las contracciones fuéron muy débiles en la pierna cuya arteria estaba atada, y cesáron enteramente unas veinte y dos horas despues de muerta; pero en la pierna cuyo nervio se habia cortado fuéron tan fuertes como las que experimenta una pierna ordinaria; y la sensibilidad al *Galvanismo* duró mas de dos dias despues que habia cesado en la otra pierna. Igual éxîto tuviéron estos experimentos repetidos con otras tres ranas; con lo que no pudo dudar el Autor de que la interrupcion de la circulacion acarreaba una disminucion proporcionada en la sensibilidad de los nervios y de los músculos á la influencia del *Galvanismo.*

Ya era preciso averiguar si esta proposicion podia ser enteramente cierta, esto es, si un incremento en la accion arterial produciria aumento en la sensibilidad *Galvánica.* La inflamacion en qualquiera parte siempre va acompañada de aceleracion en el movimiento de la sangre; y el Autor produxo una inflamacion artificial en una de las piernas de una rana, la qual se contraxo entonces por métodos galvánicos que no produxéron efecto alguno en la otra pierna: igual efecto se verificó en otra rana durante dos dias despues de muerta, habiendo dado un resultado semejante otros cinco experimentos.

El Autor explica la diferencia entre todos estos resultados uniformes y los de los dos experimentos en que pareció destruirse por la amputacion del nervio la facultad de contraerse, siendo de sentir que en este caso particular, algunas de las arterias que suministran el nervio y le acompañan en sus ramificaciones se habian cortado con él, con lo que habian mudado su organizacion de un modo esencial.

Fowler impugna la opinion de *Fontana*, quien cree que los nervios jamas se vuelven á formar despues de la amputacion de modo que la parte intermedia sea una materia verdaderamente nerviosa, citando contra esta opinion un experimento de *Monró* en que pareció perfecta la reproduccion del nervio esciático de una rana un año despues de la amputacion; como tambien el exemplo de un Capitan de Navío que despues de haber perdido el uso de un brazo, de resultas de un fusilazo, habiéndole cortado la bala un ramo de los nervios cervicales, volvió á conseguir hacer uso de él al cabo de dos años y medio; pero los experimentos de *Cruikshanks* y *Haighton* desvanecen toda duda acerca de esta reproduccion. (*Véase Phil. Transact. 1795.*)

Fowler infiere de la serie de hechos que acabamos de exponer con brevedad, que el sistema arterial contribuye mas esencialmente que el mismo cerebro á mantener esta disposicion de los músculos y de los nervios á padecer las contracciones *Galvánicas.* Despues añade contra *Fontana* que la circulacion de la sangre y de los humores en el animal no es el vehículo del opio, y que sin esta circulacion obraria en los cuerpos vivos; que la presencia de la piel conserva mucho tiempo la sensibilidad *Galvanica* en los músculos sumergidos en el agua: de lo que infiere que este líquido no trasuda por entre los poros; que el efecto del *Galvanismo* es muy diferente aplicado á un nervio particular, ó bien al cerebro, ó á la medula de la espina, pues en el primer caso todos los músculos á que se distribuye el nervio experimentan la contraccion; y en el segundo ningun músculo se pone en movimiento si se exceptuan los que sacan sus nervios de la parte tocada por los metales inmediatamente. Finalmente cree poder deducir de algunos experimentos hechos con el electróforo, que la influencia del

Gal-

del *Galvanismo* no tiene relacion alguna con la electricidad.

Humbold habia hallado que, quando el circuito *Galvánico* dispuesto de este modo, „nervio, zinc, oro, *zinc*, músculo", no daba señal alguna de movimiento, estas señales vuelven á manifestarse en el momento que se humedece el zinc con el aliento; y que esta influencia era un medio de reconocer en una substancia la presencia de la menor partícula de carbon. *Wells* obtuvo los mismos resultados y solo atribuye al carbon recien fabricado la facultad conductriz de dicha influencia en esta substancia en particular: halla que un metal solo no puede producir contracciones quando es todo puro, y si frotando con suavidad por uno de sus extremos con seda, lana, piel de pescado, la palma de la mano, lacre, madera, marmol, sin que pueda decirse que la electricidad comun produce estos efectos porque el metal frotado no da señal alguna de ella en los mas sensibles electrometros. La humedad aumenta este efecto *Galvánico*; pero no, si el metal está aislado; las contracciones no se verifican tocando solo al nervio, y si tocando al nervio y al músculo; el metal frotado conserva el *poder* todo un dia, aun despues de haber excitado cerca de doscientas contracciones.

Sin embargo de que *Wells* reconoce que estos efectos no se deben á las modificaciones ordinarias y conocidas de la electricidad, cree que el principio activo es el fluido eléctrico; y presume que por la frotacion se altera la naturaleza del metal con respecto á la electricidad, y que se turba el equilibrio de este fluido, de modo, que el metal frotado en una de sus extremidades hace el oficio de dos metales diferentes. Apoya esta suposicion en dos hechos: 1º que si las dos extremidades del metal se han frotado, el efecto se disminuye considerablemente, y aun en este caso suele no verificarse contraccion alguna: 2º que estando armados el nervio y el músculo de un metal diferente del metal frotado, quando se aplica este último á las armaduras, ninguna contraccion se verifica tocando y separando los metales. (*Bibliot. Brit.*)

Experimentos curiosos de Humboldt.

Este gran Físico mandó se le aplicasen vexigatorios en cada uno de los músculos deltoides de las dos espaldas; y habiéndose abierto la ampolla, se dexáron secar las dos llagas sobre las que colocó láminas de plata ó de zinc, y procedió del modo ordinario; despues de lo que, sintió un dolor sumamente vivo: advirtió un golpe violento, una presion arreglada, acompañada de un ardor contínuo, el qual es sin comparacion mas activo quando la llaga está cubierta de una lámina de plata, y se irrita con una varita de zinc, que quando la lámina de zinc se coloca sobre la llaga y se emplea una varita de plata para establecer la comunicacion.

Esta comunicacion, por el contacto de la epidermis, nada produce; y parece que la piel carnosa aisla, como el vidrio, que se colocase entre la llaga y el metal: pero puesta al desnudo esta piel por dos llagas á 8 pulgadas de distancia, si sobre la una se pone una lámina de zinc, y sobre la otra una pierna de rana preparada; esta se contrae inmediatamente que comunica con el zinc por el hilo de plata; lo qual anuncia que el fluido *Galvánico* pasa entonces baxo la epidermia.

Este fluido produce en algunas circunstancias un sabor ácido muy sensible. Las dos llagas de *Humboldt* se cubriéron, la una de plata, y la otra de zinc, y un arambre de hierro de muchos pies de longitud atado al zinc se aplicó entre su labio superior y la substancia esponjosa de los dientes, y desde aquí á la lengua de otra persona. Quando se acercó el hilo de hierro á la plata hubo una fuerte contraccion del músculo escapular; y al mismo instante, la persona, cuya lengua se hallaba dentro de la cadena, experimentó la sensacion de la acidez.

La

del *Galvanismo* no tiene relacion alguna con la electricidad.

Humbold habia hallado que, quando el circuito *Galvánico* dispuesto de este modo, „nervio, zinc, oro, *zinc*, músculo", no daba señal alguna de movimiento, estas señales vuelven á manifestarse en el momento que se humedece el zinc con el aliento; y que esta influencia era un medio de reconocer en una substancia la presencia de la menor partícula de carbon. *Wells* obtuvo los mismos resultados y solo atribuye al carbon recien fabricado la facultad conductriz de dicha influencia en esta substancia en particular: halla que un metal solo no puede producir contracciones quando es todo puro, y si frotando con suavidad por uno de sus extremos con seda, lana, piel de pescado, la palma de la mano, lacre, madera, marmol, sin que pueda decirse que la electricidad comun produce estos efectos porque el metal frotado no da señal alguna de ella en los mas sensibles electrometros. La humedad aumenta este efecto *Galvánico*; pero no, si el metal está aislado; las contracciones no se verifican tocando solo al nervio, y si tocando al nervio y al músculo; el metal frotado conserva el *poder* todo un dia, aun despues de haber excitado cerca de doscientas contracciones.

Sin embargo de que *Wells* reconoce que estos efectos no se deben á las modificaciones ordinarias y conocidas de la electricidad, cree que el principio activo es el fluido eléctrico; y presume que por la frotacion se altera la naturaleza del metal con respecto á la electricidad, y que se turba el equilibrio de este fluido, de modo, que el metal frotado en una de sus extremidades hace el oficio de dos metales diferentes. Apoya esta suposicion en dos hechos: 1º que si las dos extremidades del metal se han frotado, el efecto se disminuye considerablemente, y aun en este caso suele no verificarse contraccion alguna: 2º que estando armados el nervio y el músculo de un metal diferente del metal frotado, quando se aplica este último á las armaduras, ninguna contraccion se verifica tocando y separando los metales. (*Bibliot. Brit.*)

Experimentos curiosos de Humboldt.

Este gran Físico mandó se le aplicasen vexigatorios en cada uno de los músculos deltoides de las dos espaldas; y habiéndose abierto la ampolla, se dexáron secar las dos llagas sobre las que colocó láminas de plata ó de zinc, y procedió del modo ordinario; despues de lo que, sintió un dolor sumamente vivo: advirtió un golpe violento, una presion arreglada, acompañada de un ardor contínuo, el qual es sin comparacion mas activo quando la llaga está cubierta de una lámina de plata, y se irrita con una varita de zinc, que quando la lámina de zinc se coloca sobre la llaga y se emplea una varita de plata para establecer la comunicacion.

Esta comunicacion, por el contacto de la epidermis, nada produce; y parece que la piel carnosa aisla, como el vidrio, que se colocase entre la llaga y el metal: pero puesta al desnudo esta piel por dos llagas á 8 pulgadas de distancia, si sobre la una se pone una lámina de zinc, y sobre la otra una pierna de rana preparada; esta se contrae inmediatamente que comunica con el zinc por el hilo de plata; lo qual anuncia que el fluido *Galvánico* pasa entonces baxo la epidermia.

Este fluido produce en algunas circunstancias un sabor ácido muy sensible. Las dos llagas de *Humboldt* se cubriéron, la una de plata, y la otra de zinc, y un arambre de hierro de muchos pies de longitud atado al zinc se aplicó entre su labio superior y la substancia esponjosa de los dientes, y desde aquí á la lengua de otra persona. Quando se acercó el hilo de hierro á la plata hubo una fuerte contraccion del músculo escapular; y al mismo instante, la persona, cuya lengua se hallaba dentro de la cadena, experimentó la sensacion de la acidez.

La

La llaga de *Humboldt*, antes del experimento, estaba seca; pero apenas se comenzó la operacion del *Galvanismo* por medio del zinc y de la plata, quando su color se volvió visiblemente obscuro en algunos segundos, arrojó con abundancia un humor seroso, y dexo sobre los lugares de la piel por donde pasó, señales de un encarnado obscuro y encendido: las partes inflamadas, como la fosa del estómago, despues de lavadas con agua fria, de tal modo aumentáron en extension y en el color, que esto no pudo menos de causar alguna inquietud á *Humboldt* y á su Médico.

Aunque los experimentos del *Galvanismo* habian exîgido hasta ahora dos metales diferentes, ha conseguido *Humboldt* producir la irritabilidad con un solo metal: en una taza de porcelana pone mercurio muy puro que calienta por medio de una estufa; toma despues un pedazo de nervio crural de una rana, y otro pedazo de un músculo de la misma rana; suspéndelos con separacion de un hilo de seda, y despues los baxa hasta que toquen al mercurio: en los dos pedazos hay contraccion en el momento; pero si solo el uno toca al mercurio, sea el músculo ó el nervio, no la hay: luego aquí el mismo metal, á saber, el mercurio, produce la irritabilidad *Galvánica*.

He aquí otro experimento que no es menos curioso: pone sobre vidrio un nervio crural de un animal naturalmente vivo; por otra parte coloca sobre un cañuto de lacre un pedazo de carne muscular fresca; y acerca los dos pedazos, verificándose contraccion en el instante en que el nervio toca al músculo: luego aquí la cadena se compone solo de dos materias, que son *nervio* y *músculo*. *Humboldt* cree que este efecto solo se produce porque el fluido *Galvánico* vuelve del nervio al nervio por una materia animal extraña, esto es, no unida orgánicamente con el nervio: distingue dos especies de irritabilidad *Galvanica*, una á que llama *superior*, y otra de *menor irritabilidad*; pero sin embargo estos dos estados, *positivo* y *negativo*, solo son

son grados diferentes, y no fenómenos absolutamente separados.

De su Obra sobre el *Galvanismo* que se ha publicado en Francés con las notas de *Jadelot* resultan las conseqüencias generales siguientes: 1º los efectos del *Galvanismo* son con bastante freqüencia diferentes en las varias partes de los animales. 2º El diafragma en los animales de sangre fria, es el músculo, si no el mas fuerte, á lo menos el mas fácilmente irritable; porque es el único que se contrae siempre con violencia en los experimentos sin cadena, que sin embargo solo surten buen efecto en aquellos cuya irritabilidad es exâltada. ¿No podria conducir esta observacion para determinar el grado respectivo de la irritabilidad en los diferentes músculos? Estos experimentos acreditan, 3º que como lo ha observado *Humboldt*, los nervios y los músculos vivos estan rodeados de una atmósfera activa y sensible, cuya condicion reunida á la propiedad conductriz de que gozan todos los órganos animales, como tambien todas las substancias húmedas, apoya la explicacion del profesor *Reil* sobre la accion de los nervios mas allá de los puntos á que se distribuyen. 4º Que, como tambien lo ha observado *Humboldt*, el *Galvanismo* puede excitar movimientos en órganos enteramente independientes de la voluntad, quales son el corazon y el estómago. 5º Que el fluido *Galvánico*, que proviene de un animal de sangre caliente, puede obrar eficazmente en los nervios del hombre. 6º Que los fenómenos *Galvanicos* se verifican sin la intervencion de ningun otro cuerpo exterior; y que así, la causa que los produce reside en la economía animal viva: finalmente, 7º que pueden manifestarse por medio de una cadena establecida entre dos puntos de un mismo nervio, y por aplicacion en órganos puestos en contacto con qualquiera parte de la carne.

Para no hacer interminable este Artículo aconsejamos á los lectores, que quieran mayor número de hecho sobre el *Galvanismo*, acudan á los Anales de Química y de Historia

Natural de *Brugnatelli* que se publican en Pavía, y al Diario de Física de *Lametherie*, no pudiendo menos de aplaudir el zelo de los mayores Físicos de Europa en la indagacion de la causa de unos fenómenos que con el tiempo quizá tendrán muy felices resultados.

Concluiremos este Artículo con el informe dado al Instituto Nacional por la Comision nombrada para repetir los experimentos sobre el *Galvanismo*; y formado por el *C. Hallé*.

1º El fenómeno del *Galvanismo*, en toda su generalidad, consiste en lo que sigue: establécese entre dos puntos de una continuacion de órganos nerviosos ó musculares, una comunicacion, por medio de ciertas substancias determinadas. En el instante en que se verifica esta comunicacion, suceden en el estado de sus órganos mutaciones cuya naturaleza nos es todavía desconocida; pero que se manifiestan por sensaciones mas ó menos vivas, ó contracciones mas ó menos fuertes, las quales se producen aun en partes separadas del cuerpo, y con tanta fuerza como por los medios irritantes mas eficaces. La serie de órganos nerviosos ó musculares se llama *arco animal*: las demas substancias forman el *arco excitador*; pudiéndose variar de muchos modos la composicion de uno y otro.

2º Entre los efectos que resultan de las diferentes composiciones del arco animal se observarán los siguientes: un ligamento hecho sobre el nervio, no intercepta el *Galvanismo* á no estar hecho en la parte cubierta de carne; si el nervio está cortado, y sus dos extremos estan en contacto, el *Galvanismo* se verifica; pero se intercepta quando solo se acercan y no se tocan.

3º Entre los efectos que resultan de las diferentes composiciones del arco excitador, observarémos los que siguen: su composicion mas favorable es quando consta de tres piezas de un metal diferente cada una; tocando una al nervio y otra al músculo; llámanse *apoyos* ó *armaduras*; previniendo que la tercera sirve para establecer la comunicacion entre ellas, y se llama el *comunicador*. Pueden suprimirse una ó dos; puédenseles interponer materias animales, agua; ó substituirles otras substancias, sean combinaciones metálicas, ó qualesquiera otros minerales &c. Todavía no se ha podido determinar exâctamente quales son las combinaciones ineficaces, bien que ya se han clasificado hasta cierto punto segun el grado de su eficacia: el oro, la plata, el zinc y el estaño son los metales cuya introduccion en el arco excitador es mas favorable.

En general, un metal único solo obra quando todas las demas circunstancias son favorables: en lo demas, fácilmente puede haber error, porque por poco que el uno de los extremos del arco esté aleado en una proporcion diferente, entonces obra el arco como si hubiera dos metales; frotando un extremo con un metal diferente y aun algunas veces solo con los dedos, ó soplando encima, se le da eficacia en circunstancias en que sin esto no la tendria.

Los óxîdos obran menos eficazmente, *cæteris paribus*, que sus metales. El carbon seco obra como un metal idéntico: el agua y las substancias humedecidas no interceptan; tampoco los dedos húmedos, pero sí los enxutos. Los pedazos de carne muerta no interceptan ni disminuyen la energía del *Galvanismo*; pero la epidermis detiene sensiblemente sus efectos, que son incomparablemente mayores en los animales desollados, ó en las partes del cuerpo humano de que se ha quitado la epidermis.

No puede decirse que todos los cuerpos idio-eléctricos interceptan el *Galvanismo*, pues hay muchas excepciones que hacer; y por otro lado le interceptan substancias eminentemente conductrices de la electricidad: tales son la llama, un hueso de animal muy seco, el vacío, el vapor del agua, el vidrio calentado hasta enroxecerse &c.

4º Otras muchas circunstancias extrañas á la composicion de los dos arcos influyen tambien en el *Galvanismo*; como: 1º *el estado de las partes en que se opera*, pues quan-

quanto mas recientes son, mayores son los efectos; 2.º *el exercicio mas ó menos largo del Galvanismo.* La virtud de recibir el *Galvanismo*, en general se excita por el exercicio, se agota por la continuidad, y se renueva por el reposo; 3.º *la sucesion de diferentes experimentos*: una disposicion de metales que primero fue ineficaz, se volvió eficaz despues de una disposicion diferente: dos experimentos inciertos se dañan, y todavía se dañan mas sucediéndose; 4.º *el estado de la atmósfera*: la atmósfera eléctrica: en el animal en que se opera cargado y aislado, el efecto queda el mismo: y lo propio se verifica colocado todo el aparato baxo el agua.

5.º Hay diferentes medios artificiales de enervar ó de reanimar la virtud de recibir el *Galvanismo*: así es que una rana agotada y acercada á un electróforo cargado volvió á adquirir la virtud *Galvanica*: al contrario el alkohol la debilita, y aun la apaga para siempre; pero la potasa solo lo hace con lentitud. *Humboldt* dice que el gas ácido muriático oxigenado restablece en muchos casos la virtud *Galvánica*; cuyo resultado no viéron los Comisarios del Instituto, quienes han repetido ya los experimentos que hizo dicho Sábio acerca de la accion de los medios *Galvánicos* en el corazon, habiendo visto como él, que dicha accion es la misma que en los músculos voluntarios; y que acelera su movimiento. *Boletin de las ciencias núm. 17.*

* GANGA. Dase este nombre á las materias térreas y pétreas en que está metida la substancia de las minas, y quando forman parte de sus filones.

La *Ganga* puede formarse con toda especie de piedras y de tierras; pero lo mas comun es que se componga de espatos y de quarzos. (*Véase* MINAS.) *Macq. Dicc. de Quím.* *

* GARBA. *Bayer* representa en sus cartas la Constelacion llamada Cabellera de Berenice, baxo el nombre y figura de una *Garba* ó gabilla de trigo. (*Véase* CABELLERA DE BERENICE.) *

GAR-

GARCETAS. Cuerdecitas con las que se ata á la tornavira el cable mayor que saca el ancla. (*Véase* TORNAVIRA.) Quando el cable es demasiado grueso para poderse arrollar sobre el árbol ó cilindro del cabestrante, como el que sirve para levar las anclas de los buques grandes, se emplea una cuerda medianamente gruesa, llamada *tornavira*, con la que se dan dos ó tres vueltas sobre el árbol del cabestrante, y cuyos dos extremos se juntan despues para formar una cuerda sin fin, de modo que no pueda arrollarse un lado sin que el otro se desarrolle; á cuya tornavira se ata por medio de las *Garcetas* el cable grueso que saca el ancla. Aquí hay un gran inconveniente que no puede evitarse; las *Garcetas* que mantienen al cable atado á la tornavira, muy pronto dexan de servir, siendo preciso deshacerlas para colocarlas mas lejos, en lo que se pierde un tiempo muchas veces precioso.

GARGANTA DE POLEA. Especie de canal que se abre en toda la circunferencia de una garrucha para recibir la cuerda ó la cadena; por cuyo medio obran las potencias. En lugar de abrir esta *Garganta* en semicírculo, mas bien se abre en ángulo, á fin de que la cuerda pueda tropezar allí, y no se deslice por encima sin que circule la polea; lo qual podria suceder á causa del demasiado rozamiento que experimenta algunas veces el exe de la polea, ó la polea en su exe.

GARRUCHA. (*Véase* POLEA.)

GAS. Nombre que se da á unos fluidos aeriformes, compresibles, elásticos, transparentes, sin color, invisibles, incondensables en licor por el frio, miscibles con el ayre en todas proporciones, con todas las apariencias del ayre, y sin poder exercer sus funciones; pues todos son incapaces de mantener la respiracion de los animales y la combustion de los cuerpos; propiedades que ni aun pertenecen al ayre enteramente, y sí solo á una de sus partes constitutivas. (*Véase* AYRE *y* AYRE PURO.)

Todos estos fluidos tienen, como acabamos de decir, to-

das

La llaga de *Humboldt*, antes del experimento, estaba seca; pero apenas se comenzó la operacion del *Galvanismo* por medio del zinc y de la plata, quando su color se volvió visiblemente obscuro en algunos segundos, arrojó con abundancia un humor seroso, y dexo sobre los lugares de la piel por donde pasó, señales de un encarnado obscuro y encendido: las partes inflamadas, como la fosa del estómago, despues de lavadas con agua fria, de tal modo aumentáron en extension y en el color, que esto no pudo menos de causar alguna inquietud á *Humboldt* y á su Médico.

Aunque los experimentos del *Galvanismo* habian exîgido hasta ahora dos metales diferentes, ha conseguido *Humboldt* producir la irritabilidad con un solo metal: en una taza de porcelana pone mercurio muy puro que calienta por medio de una estufa; toma despues un pedazo de nervio crural de una rana, y otro pedazo de un músculo de la misma rana; suspéndelos con separacion de un hilo de seda, y despues los baxa hasta que toquen al mercurio: en los dos pedazos hay contraccion en el momento; pero si solo el uno toca al mercurio, sea el músculo ó el nervio, no la hay: luego aquí el mismo metal, á saber, el mercurio, produce la irritabilidad *Galvánica*.

He aquí otro experimento que no es menos curioso: pone sobre vidrio un nervio crural de un animal naturalmente vivo; por otra parte coloca sobre un cañuto de lacre un pedazo de carne muscular fresca; y acerca los dos pedazos, verificándose contraccion en el instante en que el nervio toca al músculo: luego aquí la cadena se compone solo de dos materias, que son *nervio* y *músculo*. *Humboldt* cree que este efecto solo se produce porque el fluido *Galvánico* vuelve del nervio al nervio por una materia animal extraña, esto es, no unida orgánicamente con el nervio: distingue dos especies de irritabilidad *Galvanica*, una á que llama *superior*, y otra de *menor irritabilidad*; pero sin embargo estos dos estados, *positivo* y *negativo*, solo son

son grados diferentes, y no fenómenos absolutamente separados.

De su Obra sobre el *Galvanismo* que se ha publicado en Francés con las notas de *Jadelot* resultan las conseqüencias generales siguientes: 1º los efectos del *Galvanismo* son con bastante freqüencia diferentes en las varias partes de los animales. 2º El diafragma en los animales de sangre fria, es el músculo, si no el mas fuerte, á lo menos el mas fácilmente irritable; porque es el único que se contrae siempre con violencia en los experimentos sin cadena, que sin embargo solo surten buen efecto en aquellos cuya irritabilidad es exâltada. ¿No podria conducir esta observacion para determinar el grado respectivo de la irritabilidad en los diferentes músculos? Estos experimentos acreditan, 3º que como lo ha observado *Humboldt*, los nervios y los músculos vivos estan rodeados de una atmósfera activa y sensible, cuya condicion reunida á la propiedad conductriz de que gozan todos los órganos animales, como tambien todas las substancias húmedas, apoya la explicacion del profesor *Reil* sobre la accion de los nervios mas allá de los puntos á que se distribuyen. 4º Que, como tambien lo ha observado *Humboldt*, el *Galvanismo* puede excitar movimientos en órganos enteramente independientes de la voluntad, quales son el corazon y el estómago. 5º Que el fluido *Galvánico*, que proviene de un animal de sangre caliente, puede obrar eficazmente en los nervios del hombre. 6º Que los fenómenos *Galvanicos* se verifican sin la intervencion de ningun otro cuerpo exterior; y que así, la causa que los produce reside en la economía animal viva: finalmente, 7º que pueden manifestarse por medio de una cadena establecida entre dos puntos de un mismo nervio, y por aplicacion en órganos puestos en contacto con qualquiera parte de la carne.

Para no hacer interminable este Artículo aconsejamos á los lectores, que quieran mayor número de hecho sobre el *Galvanismo*, acudan á los Anales de Química y de Historia

Natural de *Brugnatelli* que se publican en Pavía, y al Diario de Física de *Lametherie*, no pudiendo menos de aplaudir el zelo de los mayores Físicos de Europa en la indagacion de la causa de unos fenómenos que con el tiempo quizá tendrán muy felices resultados.

Concluiremos este Artículo con el informe dado al Instituto Nacional por la Comision nombrada para repetir los experimentos sobre el *Galvanismo*; y formado por el *C. Hallé*.

1º El fenómeno del *Galvanismo*, en toda su generalidad, consiste en lo que sigue: establécese entre dos puntos de una continuacion de órganos nerviosos ó musculares, una comunicacion, por medio de ciertas substancias determinadas. En el instante en que se verifica esta comunicacion, suceden en el estado de sus órganos mutaciones cuya naturaleza nos es todavía desconocida; pero que se manifiestan por sensaciones mas ó menos vivas, ó contracciones mas ó menos fuertes, las quales se producen aun en partes separadas del cuerpo, y con tanta fuerza como por los medios irritantes mas eficaces. La serie de órganos nerviosos ó musculares se llama *arco animal*: las demas substancias forman el *arco excitador*; pudiéndose variar de muchos modos la composicion de uno y otro.

2º Entre los efectos que resultan de las diferentes composiciones del arco animal se observarán los siguientes: un ligamento hecho sobre el nervio, no intercepta el *Galvanismo* á no estar hecho en la parte cubierta de carne; si el nervio está cortado, y sus dos extremos estan en contacto, el *Galvanismo* se verifica; pero se intercepta quando solo se acercan y no se tocan.

3º Entre los efectos que resultan de las diferentes composiciones del arco excitador, observarémos los que siguen: su composicion mas favorable es quando consta de tres piezas de un metal diferente cada una; tocando una al nervio y otra al músculo; llámanse *apoyos* ó *armaduras*; previniendo que la tercera sirve para establecer la comunicacion entre ellas, y se llama el *comunicador*. Pueden suprimirse una ó dos; puédenseles interponer materias animales, agua; ó substituirles otras substancias, sean combinaciones metálicas, ó qualesquiera otros minerales &c. Todavía no se ha podido determinar exâctamente quales son las combinaciones ineficaces, bien que ya se han clasificado hasta cierto punto segun el grado de su eficacia: el oro, la plata, el zinc y el estaño son los metales cuya introduccion en el arco excitador es mas favorable.

En general, un metal único solo obra quando todas las demas circunstancias son favorables: en lo demas, fácilmente puede haber error, porque por poco que el uno de los extremos del arco esté aleado en una proporcion diferente, entonces obra el arco como si hubiera dos metales; frotando un extremo con un metal diferente y aun algunas veces solo con los dedos, ó soplando encima, se le da eficacia en circunstancias en que sin esto no la tendria.

Los óxîdos obran menos eficazmente, *cæteris paribus*, que sus metales. El carbon seco obra como un metal idéntico: el agua y las substancias humedecidas no interceptan; tampoco los dedos húmedos, pero sí los enxutos. Los pedazos de carne muerta no interceptan ni disminuyen la energía del *Galvanismo*; pero la epidermis detiene sensiblemente sus efectos, que son incomparablemente mayores en los animales desollados, ó en las partes del cuerpo humano de que se ha quitado la epidermis.

No puede decirse que todos los cuerpos idio-eléctricos interceptan el *Galvanismo*, pues hay muchas excepciones que hacer; y por otro lado le interceptan substancias eminentemente conductrices de la electricidad: tales son la llama, un hueso de animal muy seco, el vacío, el vapor del agua, el vidrio calentado hasta enroxecerse &c.

4º Otras muchas circunstancias extrañas á la composicion de los dos arcos influyen tambien en el *Galvanismo*; como: 1º *el estado de las partes en que se opera*, pues quan-

quanto mas recientes son, mayores son los efectos; 2.º *el exercicio mas ó menos largo del Galvanismo.* La virtud de recibir el *Galvanismo*, en general se excita por el exercicio, se agota por la continuidad, y se renueva por el reposo; 3.º *la sucesion de diferentes experimentos*: una disposicion de metales que primero fue ineficaz, se volvió eficaz despues de una disposicion diferente: dos experimentos inciertos se dañan, y todavía se dañan mas sucediéndose; 4.º *el estado de la atmósfera*: la atmósfera eléctrica: en el animal en que se opera cargado y aislado, el efecto queda el mismo: y lo propio se verifica colocado todo el aparato baxo el agua.

5.º Hay diferentes medios artificiales de enervar ó de reanimar la virtud de recibir el *Galvanismo*: así es que una rana agotada y acercada á un electróforo cargado volvió á adquirir la virtud *Galvanica*: al contrario el alkohol la debilita, y aun la apaga para siempre; pero la potasa solo lo hace con lentitud. *Humboldt* dice que el gas ácido muriático oxigenado restablece en muchos casos la virtud *Galvánica*; cuyo resultado no viéron los Comisarios del Instituto, quienes han repetido ya los experimentos que hizo dicho Sábio acerca de la accion de los medios *Galvánicos* en el corazon, habiendo visto como él, que dicha accion es la misma que en los músculos voluntarios; y que acelera su movimiento. *Boletin de las ciencias núm. 17.*

* GANGA. Dase este nombre á las materias térreas y pétreas en que está metida la substancia de las minas, y quando forman parte de sus filones.

La *Ganga* puede formarse con toda especie de piedras y de tierras; pero lo mas comun es que se componga de espatos y de quarzos. (*Véase* MINAS.) *Macq. Dicc. de Quím.* *

* GARBA. *Bayer* representa en sus cartas la Constelacion llamada Cabellera de Berenice, baxo el nombre y figura de una *Garba* ó gabilla de trigo. (*Véase* CABELLERA DE BERENICE.) *

GAR-

GARCETAS. Cuerdecitas con las que se ata á la tornavira el cable mayor que saca el ancla. (*Véase* TORNAVIRA.) Quando el cable es demasiado grueso para poderse arrollar sobre el árbol ó cilindro del cabestrante, como el que sirve para levar las anclas de los buques grandes, se emplea una cuerda medianamente gruesa, llamada *tornavira*, con la que se dan dos ó tres vueltas sobre el árbol del cabestrante, y cuyos dos extremos se juntan despues para formar una cuerda sin fin, de modo que no pueda arrollarse un lado sin que el otro se desarrolle; á cuya tornavira se ata por medio de las *Garcetas* el cable grueso que saca el ancla. Aquí hay un gran inconveniente que no puede evitarse; las *Garcetas* que mantienen al cable atado á la tornavira, muy pronto dexan de servir, siendo preciso deshacerlas para colocarlas mas lejos, en lo que se pierde un tiempo muchas veces precioso.

GARGANTA DE POLEA. Especie de canal que se abre en toda la circunferencia de una garrucha para recibir la cuerda ó la cadena; por cuyo medio obran las potencias. En lugar de abrir esta *Garganta* en semicírculo, mas bien se abre en ángulo, á fin de que la cuerda pueda tropezar allí, y no se deslice por encima sin que circule la polea; lo qual podria suceder á causa del demasiado rozamiento que experimenta algunas veces el exe de la polea, ó la polea en su exe.

GARRUCHA. (*Véase* POLEA.)

GAS. Nombre que se da á unos fluidos aeriformes, compresibles, elásticos, transparentes, sin color, invisibles, incondensables en licor por el frio, miscibles con el ayre en todas proporciones, con todas las apariencias del ayre, y sin poder exercer sus funciones; pues todos son incapaces de mantener la respiracion de los animales y la combustion de los cuerpos; propiedades que ni aun pertenecen al ayre enteramente, y sí solo á una de sus partes constitutivas. (*Véase* AYRE *y* AYRE PURO.)

Todos estos fluidos tienen, como acabamos de decir, to-

das

quanto mas recientes son, mayores son los efectos; 2.º *el exercicio mas ó menos largo del Galvanismo.* La virtud de recibir el *Galvanismo*, en general se excita por el exercicio, se agota por la continuidad, y se renueva por el reposo; 3.º *la sucesion de diferentes experimentos*: una disposicion de metales que primero fue ineficaz, se volvió eficaz despues de una disposicion diferente: dos experimentos inciertos se dañan, y todavía se dañan mas sucediéndose; 4.º *el estado de la atmósfera*: la atmósfera eléctrica: en el animal en que se opera cargado y aislado, el efecto queda el mismo: y lo propio se verifica colocado todo el aparato baxo el agua.

5.º Hay diferentes medios artificiales de enervar ó de reanimar la virtud de recibir el *Galvanismo*: así es que una rana agotada y acercada á un electróforo cargado volvió á adquirir la virtud *Galvanica*: al contrario el alkohol la debilita, y aun la apaga para siempre; pero la potasa solo lo hace con lentitud. *Humboldt* dice que el gas ácido muriático oxigenado restablece en muchos casos la virtud *Galvánica*; cuyo resultado no viéron los Comisarios del Instituto, quienes han repetido ya los experimentos que hizo dicho Sábio acerca de la accion de los medios *Galvánicos* en el corazon, habiendo visto como él, que dicha accion es la misma que en los músculos voluntarios; y que acelera su movimiento. *Boletin de las ciencias núm. 17.*

* GANGA. Dase este nombre á las materias térreas y pétreas en que está metida la substancia de las minas, y quando forman parte de sus filones.

La *Ganga* puede formarse con toda especie de piedras y de tierras; pero lo mas comun es que se componga de espatos y de quarzos. (*Véase* MINAS.) *Macq. Dicc. de Quím.* *

* GARBA. *Bayer* representa en sus cartas la Constelacion llamada Cabellera de Berenice, baxo el nombre y figura de una *Garba* ó gabilla de trigo. (*Véase* CABELLERA DE BERENICE.) *

GAR-

GARCETAS. Cuerdecitas con las que se ata á la tornavira el cable mayor que saca el ancla. (*Véase* TORNAVIRA.) Quando el cable es demasiado grueso para poderse arrollar sobre el árbol ó cilindro del cabestrante, como el que sirve para levar las anclas de los buques grandes, se emplea una cuerda medianamente gruesa, llamada *tornavira*, con la que se dan dos ó tres vueltas sobre el árbol del cabestrante, y cuyos dos extremos se juntan despues para formar una cuerda sin fin, de modo que no pueda arrollarse un lado sin que el otro se desarrolle; á cuya tornavira se ata por medio de las *Garcetas* el cable grueso que saca el ancla. Aquí hay un gran inconveniente que no puede evitarse; las *Garcetas* que mantienen al cable atado á la tornavira, muy pronto dexan de servir, siendo preciso deshacerlas para colocarlas mas lejos, en lo que se pierde un tiempo muchas veces precioso.

GARGANTA DE POLEA. Especie de canal que se abre en toda la circunferencia de una garrucha para recibir la cuerda ó la cadena; por cuyo medio obran las potencias. En lugar de abrir esta *Garganta* en semicírculo, mas bien se abre en ángulo, á fin de que la cuerda pueda tropezar allí, y no se deslice por encima sin que circule la polea; lo qual podria suceder á causa del demasiado rozamiento que experimenta algunas veces el exe de la polea, ó la polea en su exe.

GARRUCHA. (*Véase* POLEA.)

GAS. Nombre que se da á unos fluidos aeriformes, compresibles, elásticos, transparentes, sin color, invisibles, incondensables en licor por el frio, miscibles con el ayre en todas proporciones, con todas las apariencias del ayre, y sin poder exercer sus funciones; pues todos son incapaces de mantener la respiracion de los animales y la combustion de los cuerpos; propiedades que ni aun pertenecen al ayre enteramente, y sí solo á una de sus partes constitutivas. (*Véase* AYRE *y* AYRE PURO.)

Todos estos fluidos tienen, como acabamos de decir, to-

das

das las apariencias del ayre, del qual tienen tambien muchas propiedades, quales son la transparencia, la invisibilidad, la compresibilidad, la expansibilidad, la elasticidad, y un peso específico que difiere poco del del ayre; por cuya razon sin duda alguna diéron á todos estos fluidos el nombre de *ayre Hales*, *Boyle*, *Priestley*, *Lavoisier* y otros muchos Físicos. Pero como difieren mucho de este último por un gran número de otras propiedades, y principalmente por ser absolutamente incapaces de mantener la vida de los animales, y la combustion de los cuerpos, pensó *Macquer*, con fundamento, que era preciso no confundirlos con el ayre; y para designarlos adoptó el nombre de *Gas*, que *Vanhelmont* y otros Químicos anteriores á *Hales*, habian dado á los fluidos de esta clase que se conocian en su tiempo; bien que parece los volvió á confundir, dando el nombre de *Gas* no solo al ayre de la atmósfera, mas tambien al ayre mas puro y respirable. Creo, pues, que es mas propio dexar al ayre el nombre con que se le conoce tanto tiempo ha; y dar solo el de *Gas* á aquellos fluidos volátiles y elásticos que solo en la apariencia se parecen al ayre, y del qual se diferencian tan esencialmente y por tantas propiedades, como se verá por todo lo que vamos á decir acerca de esta materia.

El conocimiento general de los *Gases* es antiquísimo, y anterior á *Paracelso*. Los Químicos de aquellos tiempos, sin distinguir sus especies, los designáron en general con el nombre de *Espíritu silvestre*. *Vanhelmont* substituyó el nombre de *Gas* al de *Espíritu* habiendo conservado el epíteto *silvestre*. *Boyle*, *Hales* y otros muchos que le han seguido les diéron el nombre de ayre; y aunque estos Físicos hubiesen observado diferentes propiedades de estos fluidos, sin embargo los miráron como uno mismo, pero mas ó menos mezclados de materias heterogéneas. La distincion de sus diferentes especies y el conocimiento de muchas de sus propiedades se deben principalmente á *Priestley*, que hizo sobre estos *Gases* un grandísimo número de excelentes

tes experimentos, y con un aparato sencillísimo que inventó, y que han adoptado con razon todos los Físicos que despues han trabajado sobre la materia; cuya descripcion dió *Priestley* con las manipulaciones y resultados de estos experimentos en una Obra en tres tomos traducida del Ingles al Frances por *Gibelin*, é intitulada: *Experimentos y observaciones sobre diferentes especies de ayre.*

Los *Gases* pueden dividirse en tres órdenes. En la primera comprehenderémos á los que no son salinos, esto es, ni ácidos ni alkalinos: tales son el *Gas azoe*, el *nitroso*, y el *muriático oxígenado*. En la segunda se comprehenden aquellos que son salinos, es decir, que son ó ácidos ó alkalinos: tales son el *Gas ácido carbónico*, el *Gas ácido muriático*, el *Gas ácido sulfuroso*, el *Gas ácido fluórico*, el *Gas ácido acetoso*, y el *Gas ammoniaco*; entre los quales solo uno se halla naturalmente, debiéndose al arte todos los demas. El tercer órden comprehende á los que son inflamables: tales son todos los *Gases hydrógenos*; de ellos hay una sola especie, que es el *Gas hydrógeno puro*, y del qual se conocen cinco variedades; á saber, el *Gas hydrógeno sulfurado*, el *Gas hydrógeno fosforado*, el *Gas hydrógeno carbonado*, el *Gas hydrógeno carbónico*, y el *Gas hydrógeno de las lagunas*. Todos estos *Gases* hydrógenos se encuentran naturalmente en los depósitos de las aguas cenagosas y de las lagunas; en las minas, ya metálicas, ya de carbon de piedra; y en las entrañas de los animales; se exhalan de las letrinas, cementerios, en una palabra, de todos los lugares en que hay materias animales ó vegetales en putrefaccion, desde donde suben á la atmósfera: pero en todos estos casos jamas se hallan bien puros.

Tratarémos de cada uno de estos *Gases* en otros tantos Articulos particulares; pero antes conviene dar la descripcion de los instrumentos que se emplean para recoger estas substancias aeriformes, medirlas, mezclarlas, combinarlas unas con otras, ó con diferentes substancias; final-

nalmente, para hacer los experimentos que tienden á dar á conocer las varias propiedades de estos fluidos: para lo qual se requieren dos aparatos, el uno de agua, y el otro de mercurio.

El aparato de agua consiste en una cubeta de madera *A B C D* (*Lám. XXII. fig. 1.*) forrada de plomo, de cerca de ½ metro (18 pulgadas) de ancho, otro tanto de profundidad, y un metro (37 pulgadas) de longitud en el uno de sus lados *A B*, interior, y á unos 30 milímetros (15 líneas) de su borde superior está colocada entre dos listones una chapa gruesa *E F* atravesada por dos agujeros redondos *a*, *b* de 1 centímetro (3 ó 4 líneas) de diámetro, y abiertos por debaxo en forma de embudo, y de muchos agujeros oblongos *c*, *d*, cuyo uso verémos muy en breve. Esta cubeta descansa sobre quatro pies *G H I K* que se introducen á tornillo, con lo qual se le da una altura cómoda para el Físico que la emplea: dispuesto todo de este modo, se llena la cubeta de agua clara, de modo que de ella haya 27 milímetros (12 líneas) sobre el plano superior de la lamina ó chapa *E F*.

Practicado todo esto se pueden extraer *Gases* de las substancias que los contienen, á cuyo fin deben tenerse recipientes de boton (*fig. 3.*) mas largos que anchos, siendo conveniente que solo tengan 1 decimetro (de 3 á 4 pulgadas) de diámetro, para poderlos manejar cómodamente; y que sean de tal altura que se les pueda revolver fácilmente dentro de la cubeta; en estos vasos se recibirán los *Gases*. Supongamos que el Físico quiera proporcionarse el que se desprende de la efervescencia de un álkali, ó de una tierra calcárea con los ácidos; para esto se comienza llenando de agua, en la misma cubeta, todo el recipiente (*fig. 3.*), y despues de haberlo vuelto boca abaxo, se le desliza sobre la plancha *E F* (*fig. 1.*), cuidando de que su boca no salga del agua; y se le coloca sobre uno de los agujeros *c* ó *d*. Este vaso queda de este modo enteramente lleno de agua, la que permanece allí suspendida por la presion que exerce la atmósfera sobre el agua de la cubeta; despues de lo qual se pone álkali ó greda en un frasco *A* (*fig. 2.*), en cuyo cuello está asegurado un tubo de vidrio encorvado *B C D*, y que en su curvatura superior tiene un agujero redondo, dentro del qual está colocado el tubo de un embudo *E*, tapado con una varita *F* guarnecida de cera por el extremo inferior; dentro de cuyo embudo se pone ácido, que ha de estar muy debilitado con el agua, para evitar una efervescencia demasiado pronta y violenta. Sobre el álkali ó la cera se dexa caer una porcion de este ácido, sacando por un instante la varita *F*: para arrojar el ayre que se halla en el frasco se permite que salgan los primeros vapores; y quando se juzga que ya han salido del todo, se asegura el extremo *D* del tubo encorvado baxo del agujero *c* ó *d* de la lámina *E F* (*fig. 1.*); sobre el qual está colocado el recipiente (*fig. 3.*), y el frasco sobre un velador, una mesa ó de otro modo. Entonces verificándose la disolucion y la efervescencia, el *Gas* que de ella se desprende se escapa con rapidez por el tubo encorvado *B C D* (*fig. 2.*), y, por su ligereza respectiva, atraviesa el agua en forma de burbujitas de ayre, se coloca en la parte superior del recipiente, y, en virtud de su elasticidad, hace baxar el agua en el recipiente á medida que se introduce en él. Para continuar la operacion se destapa de quando en quando el tubo del embudo *E* (*fig. 2.*) para introducir nuevo ácido en el frasco, y hacer que de este modo continúe la efervescencia y el desprendimiento del *Gas*: de este modo puede extraerse la cantidad de *Gas* que se quiera.

Todos los *Gases* se extraen de las diferentes substancias, sean ó no metálicas, por medio de los ácidos, y se recogen del mismo modo.

En quanto á los *Gases* que son muy miscibles con el agua, quales son los *Gases ácidos* ó *alkalinos* de que hemos hablado arriba, no se les puede recibir en el agua como los demas, porque se combinarian inmediatamente con ella,

ella, y por medio de esta combinacion se convertirian en la misma substancia de que se les hubiese sacado. El aparato de mercurio remedia este inconveniente, y está construido segun los mismos principios que el de agua, con sola la diferencia de que á causa de lo mucho que costaria y pesaria el mercurio, se le hace mucho mas chico. Su cubeta no debe ser de metal, ni ha de estar aforrada de lo mismo; sino de loza ó de porcelana ó de piezas de madera dura y compacta, reunidas con solidez y perfeccion. Los vasos en que se ponen las substancias de que se sacan estos *Gases*, por lo comun son pequeñas retortas de vidrio *O M* (*fig. 17.*), á cuyo extremo del cuello *M* está enlodado un tubo de vidrio encorvado *M N*: caliéntase la retorta en un braserillo ó á la llama de una vela, é inmediatamente se asegura el extremo *N* del tubo debaxo del pequeño recipiente lleno de mercurio, despues de haber dexado escapar todo el ayre que estaba en la retorta. Con este corto grado de calor, la substancia que se ha sujetado al experimento adquiere la forma gasosa y aérea, y de este modo pasa debaxo del recipiente, haciendo baxar el mercurio que le llena.

Quando se quieren extraer muchas especies de *Gases* al mismo tiempo, pueden conseguirse con el mismo aparato; á cuyo fin se abren en la chapa *E F* (*fig. 1.*) muchos agujeros oblongos *c*, *d* destinados á introducir el extremo *D* del tubo encorvado de la *fig. 2*, sobre el qual se coloca un recipiente. En este caso, para evitar la confusion debe pegarse en cada recipiente un rótulo que indique la especie de *Gas* á que está destinado.

No dexaria de ser embarazoso un gran número de recipientes llenos de *Gas* como se ha dicho, y colocados sobre la chapa *E F* (*fig. 1.*); y para evitar este inconveniente, y conservar los *Gases* que contienen, se sumerge en el licor de la cubeta, una salvilla ó un plato &c., despues de lo qual se desliza por encima del recipiente lleno de *Gas*, que se quiere quitar de la chapa; y de este modo se aparta el recipiente colocado sobre la salvilla que le sirve de apoyo.

Quando se quiere hacer pasar un *Gas* de un vaso á otro, se llena este del licor de la cubeta, y se le coloca recto sobre la chapa *E F*, encima del uno de los agujeros *a* ó *b*, segun diximos debia practicarse para la extraccion de los *Gases*: despues se sumerge el vaso que contiene el *Gas* que se quiere trasegar, y se le inclina con suavidad debaxo del agujero de la chapa, sobre el qual está colocado el recipiente lleno de licor; en cuyo caso sube el *Gas* en burbujitas, y va á ocupar el lugar del licor, haciéndole baxar; manipulacion que facilita en sumo grado la costumbre. Del mismo modo pueden embotellarse *Gases* para transportarlos adonde se quiera; pero debe cuidarse de tapar bien las botellas antes de sacar su cuello del licor de la cubeta, del qual se ha dexado una cortísima cantidad en la botella, manteniéndolas despues en una situacion casi vertical, cuello abaxo.

Con la misma manipulacion tambien pueden mezclarse diferentes especies de *Gases* unos con otros, para lo qual se llena del licor de la cubeta un vaso (*fig. 3 ó 4 ó 6.*), colocándolo sobre el agujero *a* ó *b* de la chapa *E F* (*fig. 1.*). Despues se llena, del modo que se ha descrito arriba, sucesivamente de las diferentes especies de *Gases* que se quieren mezclar, la pequeña medida (*fig. 5 ó 7.*); se la hace pasar debaxo del vaso en que se quiere executar la mezcla, inclinándole con suavidad baxo del agujero de la chapa sobre la qual se ha colocado este vaso: de este modo la medida de *Gas* pasa al mismo vaso, y va á ocupar la parte superior. De cada especie se ponen las medidas que se quieren, y de este modo se hace la mezcla en proporciones conocidas.

Siguiendo los métodos que acabamos de describir, es muy sencillo y cómodo, segun se ve, recoger, conservar, trasegar, transportar y mezclar las diferentes especies de *Gases*; de cada una de las quales vamos á hablar en otros tan-

tantos Artículos particulares, indicando sus diferentes propiedades conocidas hasta el dia.

Sobre esta materia se hallarán particularidades interesantes en la Obra de *Priestley*, intitulada: *Experimentos y observaciones sobre diferentes especies de ayre*; en los *Opúsculos Físicos y Químicos de Lavoisier*; y en el Artículo *Gas* del Diccionario de Química de *Macquer*.

Gas acido acetoso. Es el ácido del vinagre baxo la forma gasosa y aérea; y, como las demas especies de *Gases*, es un fluido aeriforme, compresible, elástico, transparente, sin color, invisible y miscible con el ayre en todas proporciones: pudiéndose mezclar con el agua como el *Gas ácido muriático*, se le debe recoger del mismo modo y con el mismo aparato. (*Véase* Gas acido muriatico.)

Consiguese el ácido del vinagre, muy fuerte y muy concentrado por la accion del ácido sulfúrico.

El *Gas ácido acetoso* se absorve con mucha prontitud por el agua; se combina con ella, y de este modo se vuelve ácido del vinagre, tanto mas concentrado quanto hay una cantidad menor de agua, y una porcion de *Gas* mas considerable; lo qual prueba claramente que este *Gas* no es otra cosa que el mismo ácido del vinagre, privado del agua superabundante á su esencia, y baxo la forma gasosa y aérea.

Como todas las demas especies de *Gases*, sofoca á los animales matándoles con prontitud, y apaga los cuerpos encendidos.

Quando se le mezcla con el *Gas ammoniaco* forma una nube blanca de que resulta una sal amarilla.

El *Gas ácido acetoso* es absorvido por el aceyte de olivas que toma de él diez veces su volúmen, y de este modo se vuelve mas fluido y sin color, como el agua; en lo que difiere mucho este ácido de los ácidos minerales, que tiñen y espesan los aceytes: tambien se diferencia de ellos en que no se apodera del agua superabundante de las sales.

Gas acido carbonico. Entre todos los *Gases* este es el mas antiguamente conocido: *Paracelso*, y los Antiguos le lla-

llamaban *Espiritu silvestre*, *spiritus sylvestris*; *Vanhelmont* le llamó despues *Gas silvestre*; *ayre fixo*, *Black*, *Boyle*, *Hales*, *Priestley*, *Lavoisier*, &c. *Bewly* le dio el nombre de *ácido mefítico*; *Macquer* el de *Gas mefítico*; *Bergmann* el de *ácido aéreo*; *Lavoisier* el de *Gas ácido gredoso*; y últimamente el de *Gas ácido carbónico*; porque se compone de oxîgeno combinado con una materia carbonosa que mantiene en disolucion, en la proporcion de unas 72 partes de oxîgeno, y 28 partes de materia carbonosa, llamada *carbono* por los Modernos. En efecto, si se pone á arder, en un vaso cerrado, carbon en el ayre puro, el fluido que queda despues de la combustion es *Gas ácido carbónico*, cuyo peso es igual al peso del ayre puro empleado, mas al peso que haya perdido el carbon; pues introduciendo en el vaso un peso conocido de álkali cáustico en licor, absorverá al *Gas ácido carbónico* formado en esta combustion, y aumentará en peso una cantidad igual á los pesos de que acabamos de hablar; previniendo que esta combustion es muy rápida y acompañada de mucha luz. En esta operacion, el oxîgeno, cuya combinacion con el calórico formaba el ayre puro, se combina con el carbono y una porcion del calórico, formando el *Gas ácido carbónico*; al paso que el resto del calórico, que es otro principio del ayre puro, se desprende con calor y luz, tomando el estado de libertad: porque el ácido carbónico, para tomar la forma gasosa, no necesita de tan gran cantidad de calórico como contiene el ayre puro.

El *Gas ácido carbónico* se halla naturalmente en muchos subterráneos; por exemplo, en la Gruta del perro en Italia, en las galerias de las minas, en los diferentes manantiales de agua, cuyas aguas hace espirituosas y acídulas, como sucede con las de Pyrmont, de San-Mion, de Seltz, de Pougues, de Chateldon, de Bussang, de Spá, &c.

1º Los licores espirituosos en fermentacion, como el vino, la cerveza, la cidra, &c. suministran con abundancia este *Gas*, y en la parte superior de la cuba en que fermen-

tan

tantos Artículos particulares, indicando sus diferentes propiedades conocidas hasta el dia.

Sobre esta materia se hallarán particularidades interesantes en la Obra de *Priestley*, intitulada: *Experimentos y observaciones sobre diferentes especies de ayre*; en los *Opúsculos Físicos y Químicos de Lavoisier*; y en el Artículo *Gas* del Diccionario de Química de *Macquer*.

Gas acido acetoso. Es el ácido del vinagre baxo la forma gasosa y aérea; y, como las demas especies de *Gases*, es un fluido aeriforme, compresible, elástico, transparente, sin color, invisible y miscible con el ayre en todas proporciones: pudiéndose mezclar con el agua como el *Gas ácido muriático*, se le debe recoger del mismo modo y con el mismo aparato. (*Véase* Gas acido muriatico.)

Consiguese el ácido del vinagre, muy fuerte y muy concentrado por la accion del ácido sulfúrico.

El *Gas ácido acetoso* se absorve con mucha prontitud por el agua; se combina con ella, y de este modo se vuelve ácido del vinagre, tanto mas concentrado quanto hay una cantidad menor de agua, y una porcion de *Gas* mas considerable; lo qual prueba claramente que este *Gas* no es otra cosa que el mismo ácido del vinagre, privado del agua superabundante á su esencia, y baxo la forma gasosa y aérea.

Como todas las demas especies de *Gases*, sofoca á los animales matándoles con prontitud, y apaga los cuerpos encendidos.

Quando se le mezcla con el *Gas ammoniaco* forma una nube blanca de que resulta una sal amarilla.

El *Gas ácido acetoso* es absorvido por el aceyte de olivas que toma de él diez veces su volúmen, y de este modo se vuelve mas fluido y sin color, como el agua; en lo que difiere mucho este ácido de los ácidos minerales, que tiñen y espesan los aceytes: tambien se diferencia de ellos en que no se apodera del agua superabundante de las sales.

Gas acido carbonico. Entre todos los *Gases* este es el mas antiguamente conocido: *Paracelso*, y los Antiguos le lla-

llamaban *Espiritu silvestre*, *spiritus sylvestris*; *Vanhelmont* le llamó despues *Gas silvestre*; *ayre fixo*, *Black*, *Boyle*, *Hales*, *Priestley*, *Lavoisier*, &c. *Bewly* le dio el nombre de *ácido mefítico*; *Macquer* el de *Gas mefítico*; *Bergmann* el de *ácido aéreo*; *Lavoisier* el de *Gas ácido gredoso*; y últimamente el de *Gas ácido carbónico*; porque se compone de oxîgeno combinado con una materia carbonosa que mantiene en disolucion, en la proporcion de unas 72 partes de oxîgeno, y 28 partes de materia carbonosa, llamada *carbono* por los Modernos. En efecto, si se pone á arder, en un vaso cerrado, carbon en el ayre puro, el fluido que queda despues de la combustion es *Gas ácido carbónico*, cuyo peso es igual al peso del ayre puro empleado, mas al peso que haya perdido el carbon; pues introduciendo en el vaso un peso conocido de álkali cáustico en licor, absorverá al *Gas ácido carbónico* formado en esta combustion, y aumentará en peso una cantidad igual á los pesos de que acabamos de hablar; previniendo que esta combustion es muy rápida y acompañada de mucha luz. En esta operacion, el oxîgeno, cuya combinacion con el calórico formaba el ayre puro, se combina con el carbono y una porcion del calórico, formando el *Gas ácido carbónico*; al paso que el resto del calórico, que es otro principio del ayre puro, se desprende con calor y luz, tomando el estado de libertad: porque el ácido carbónico, para tomar la forma gasosa, no necesita de tan gran cantidad de calórico como contiene el ayre puro.

El *Gas ácido carbónico* se halla naturalmente en muchos subterráneos; por exemplo, en la Gruta del perro en Italia, en las galerias de las minas, en los diferentes manantiales de agua, cuyas aguas hace espirituosas y acídulas, como sucede con las de Pyrmont, de San-Mion, de Seltz, de Pougues, de Chateldon, de Bussang, de Spá, &c.

1º Los licores espirituosos en fermentacion, como el vino, la cerveza, la cidra, &c. suministran con abundancia este *Gas*, y en la parte superior de la cuba en que fermen-

tan

tan estos licores se halla de él una capa muy espesa; en cuyo caso la formacion de este *Gas* se debe á la combinacion de la materia carbonosa de la parte azucarada, con el principio oxîgeno del agua. 2º Tambien le suministra la respiracion de los animales, en la que el oxîgeno del ayre, dando una parte de su calórico para mantener la vida, se combina con una materia carbonosa, que, segun los Químicos modernos, se desprende de la sangre y de los pulmones. 3º Finalmente le da la combustion de los cuerpos, en que una parte del oxîgeno del ayre se combina con la materia carbonosa del cuerpo que arde.

La base del *Gas ácido carbónico* está combinada en un gran número de cuerpos naturales, como el carbonate calcáreo ó greda, el mármol, las piedras de cal, los carbonates alkalinos, y generalmente en todas las materias que hacen efervescencia con los ácidos. Es fácil extraerlo de estas substancias, haciendo obrar en ellas ácido nítrico, ó ácido sulfúrico debilitado de agua, porque este ácido carbónico tiene tan poca afinidad con sus bases, que de ellas le separa qualquiera otro ácido, y aun algunas veces solo el calor.

El *Gas ácido carbónico* se disuelve en el agua, pero con lentitud; y para que se haga prontamente, es preciso agitar con fuerza estos dos fluidos juntos para multiplicar sus contactos. Supongamos que se haya introducido una porcion de este *Gas* en la garrafa *A* (*Lám. XXII. fig. 8.*), suficiente para llenar la mitad de su capacidad, estando la otra mitad llena de agua; y que durante algunos minutos se agita con fuerza; si se sumerge el cuello G en el agua, y se destapa la garrafa, en el momento se llena esta de agua casi enteramente; prueba bien clara de que fue absorvido el *Gas* que contenia, del qual disuelve el agua mas ó menos, segun su grado de calor, ó mas bien segun su grado de enfriamiento: quanto mas fria es, mas disuelve; pero aun en este caso solo puede disolver un volúmen poco mas ó menos igual al suyo.

El

El agua que mantiene á este gas en disolucion, toma un gusto acídulo; y tiene las mismas propiedades que las aguas minerales simplemente gasosas como lo acredita el gusto. Esta agua se ha convertido verdaderamente en ácido; pues enroxece la tintura de girasol; y este ácido, baxo la forma gasosa, produce el mismo efecto. Este *Gas* y el agua que le tiene en disolucion precipitan la cal disuelta en el agua; porque, si en un tubo lleno de este *Gas* se vierte un poco de agua de cal, se ve que el agua se vuelve láctea, y que la cal se precipita: igual efecto se verifica si sobre agua de cal se vierte agua acidulada por este *Gas*. La cal combinada con este *Gas* forma carbonate calcáreo llamado vulgarmente greda, que no es soluble en el agua, por cuya razon se precipita: luego el agua de cal es una piedra de toque para conocer la naturaleza y cantidad de este *Gas ácido carbónico*.

La cal tambien se precipita por el fluido que espiran los animales; y esto prueba, lo que diximos mas arriba, que el *Gas ácido carbónico* se forma en el pecho, por la combinacion del oxîgeno del ayre puro con la materia carbonosa que se desprende de la sangre.

El *Gas ácido carbónico* es mas pesado que el ayre atmosférico: su peso especifico es al del ayre, como 151 es á 100; y al del agua destilada como 18,6161 es á 10000,0000. La pulgada cúbica de este *Gas* pesa 37 milígramas (0,695º de grano); y el pie cúbico 63742 miligramos (2 onzas, 0 dragmas 48,960 gran.), con lo que es fácil ver el exceso de peso que lleva este *Gas* al del ayre. ¿Qué sucederia si en un vaso lleno de aceyte se vertiese agua? El vaso, lleno ya de aceyte, no podria contener los dos fluidos; y el uno de los dos se veria precisado á salirse: el agua como mas pesada se iria al fondo del vaso, y el aceyte como mas ligero se saldria. Del mismo modo se hará salir el ayre vertiendo sobre él *Gas ácido carbónico*, que es mas pesado; porque si en el vaso en que se haya vertido *Gas* se sumerge una vela encendida, ó un animal vivo, la vela

es

se apagará, como si se la sumergiese en el agua; y el animal se sofocará muy en breve, al paso que ni uno ni otro hubiera sucedido, si el vaso hubiese quedado lleno de ayre.

En efecto, el *Gas ácido carbónico* es incapaz de mantener la combustion de los cuerpos y la vida y respiracion de los animales, no porque tenga por sí mismo una qualidad muy nociva; porque puede pasar al estómago sin peligro, mas no á los pulmones, á no estar mezclado con una gran cantidad de ayre respirable; sino en quanto ocupa entonces el lugar del ayre puro, que es la única substancia que tenga, con exclusion de qualquiera otra, la propiedad particular de mantener la combustion ó incendio de los cuerpos y la vida de los animales. Por la misma razon, no se puede encender en el *Gas ácido carbónico* ningun cuerpo combustible, sino que los cuerpos mas inflamables, encendidos primero en el ayre, y sumergidos despues en este *Gas* se apagan inmediatamente; y su extincion es tanto mas pronta y completa, quanto este *Gas* es mas puro, y se halla mas perfectamente libre de la mezcla del ayre de la atmósfera. Para hacer la prueba, se llena, por el método descrito en el Artículo *Gas* (*Véase* Gas.), un vaso largo y estrecho (*figur. 9.*), cuyo orificio se tapa antes que haya salido del agua de la cubeta (*fig. 1.*), con una cobertera de vidrio: levántasele con el orificio arriba; quítase la cobertera, y entonces se sumerge en él una pequeña vela encendida, ajustada al extremo de un grueso hilo de hierro ó de laton (*fig. 10.*), de modo que siempre esté en su situacion vertical. En el momento en que la parte encendida de la vela se halla sumergida en el *Gas*, se apaga tan completamente y tan de repente como si se la sumergiese en el agua; pero como no la moja, fácilmente se la puede volver á encender en el ayre y sumergirla de nuevo en el *Gas*; pudiéndose de este modo apagar una vela ocho ó diez veces de seguida en el mismo *Gas*; bien, que como el ayre se mezcla poco á poco con este *Gas*, es preciso hundir cada vez mas la vela para apagarla completamente. Quando el ayre se ha mezclado con él hasta cierto punto, despues de muchas extinciones, suele suceder que la llama de la vela, al llegar á la superficie del *Gas*, se separa de su pábilo; pero como este no se apaga enteramente, á causa del ayre que se ha mezclado con el *Gas*, queda roxo y con humo; y este humo que sigue siendo humo en el *Gas*, sirve para mantener la llama que se ha quedado á la superficie del *Gas* contigua al ayre. Algunas veces me ha sucedido ver la llama separada de su pábilo por un intervalo de 5 ó 6 pulgadas; lo qual presenta un espectáculo bastante singular; y haciendo subir la vela inmediatamente que la torcida llega á la llama, se vuelve á encender, y continúa ardiendo en el ayre, como si su llama no la hubiese abandonado.

Del mismo modo si se llena de *Gas ácido carbónico* un vaso largo y estrecho (*fig. 11.*), y en él se sumerge un quadrúpedo, ó un páxaro, en el momento entra en convulsiones, y perece en algunos segundos; siendo su muerte tanto mas pronta, quanto el *Gas* está menos mezclado de ayre respirable. Si se saca el animal del *Gas*, antes que haya muerto, se le puede restituir enteramente la vida, insinuándole en las narices y en la boca un poco de álkali volátil en licor; lo qual me ha sucedido muchas veces; repitiendo los experimentos que hizo *Sage* de la Academia de las Ciencias; siendo clara la razon de esta curacion. Si los animales perecen en el *Gas ácido carbónico*, como en todas las demas especies de gases, no es porque en sí tenga alguna qualidad nociva, como hemos dicho arriba; y sí porque, llenando los pulmones del animal, ocupa el lugar del ayre, fluido absolutamente esencial para la respiracion y vida de los animales; y porque estando los pulmones llenos de *Gas* no puede llegar á ellos el ayre: pero presentando álkali volátil al *Gas acido carbónico*, este es absorvido combinándose con el álkali, para formar una sal neutra; é inmediatamente entra el ayre en los pulmones, y restituye la vida al animal.

El *Gas ácido carbónico* se combina no solo con el álkali volátil, sino tambien con las demas especies de álkalis, con los quales forma sales neutras: y aun estos álkalis estan naturalmente unidos con el ácido carbónico, por cuya razon no tienen toda la causticidad de que son susceptibles, la que se aumenta por una larga calcinacion, que les despoja mas y mas de su ácido: el desprendimiento de este ácido causa la efervescencia que se observa, quando se combinan ácidos con álkalis.

Los seres vivos que con mas prontitud perecen en el *Gas ácido carbónico* son los que tienen dos ventrículos en el corazon; tales son los hombres, los quadrúpedos, los cetáceos y los páxaros; bastando algunos minutos para que perezcan enteramente. Pero las ranas, las culebras, los peces, los insectos &c., despues que han quedado algun tiempo sumergidos en él, á la verdad parecen muertos; pero si en seguida se les expone al ayre libre recuperan la vida: y yo he tenido pescados sumergidos en este *Gas* por espacio de media hora que absolutamente parecian muertos; los expuse al ayre libre y se reanimáron porque solo estaban asfixiados; bien que se restablecièron mucho mas pronto quando les sumergí en el agua, pues al cabo de dos minutos estaban tan vivos como antes de sumergirles en el *Gas*, sin duda porque el agua absorve el *Gas* que les sofoca y les dispone á recibir ayre. Si los hombres pudieran sumergirse en el agua sin sofocarse, quizá seria este el medio mas pronto de curarles de la asfixìa.

Despues de haber visto de quantas fuentes emana el *Gas ácido carbónico*, y por quantas operaciones de la naturaleza se produce, pues se le obtiene por la fermentacion, la combustion, y la respiracion de los animales; ¿no seria de temer que toda la masa del fluido que nos rodea, se volviese mefitica? En efecto esto sucederia si la Naturaleza no tuviese medios de absorver, ó mas bien de volver á combinar el *Gas ácido carbónico* que se mezcla con el

el ayre que respiramos. Pero este *Gas*, segun lo experimentó *Priestley*, pierde sus qualidades y llega á ser propio para la respiracion, por la vegetacion de las plantas y por su agitacion en el agua.

Luego las plantas que vegetan sobre la tierra, y la masa inmensa de agua que cubre á la mayor parte de ella, y de la qual una porcion se esparce en el ayre, son los medios que emplea la Naturaleza para purificar el fluido que nos hace respirar; porque esta gran cantidad de agua absorve una gran parte de este *Gas*; y la vegetacion de las plantas descompone otra parte; pues el texido vegetal absorve el carbono, y el oxîgeno que quedó libre, combinándose con el calórico, forma ayre puro. Ademas, una parte del agua que sirve para la vegetacion, se descompone; el hydrógeno es absorvido por la planta, y el oxîgeno queda libre y vuelve á formar ayre puro. Si el *Gas ácido carbónico* puede sernos algunas veces dañoso, tambien se pretende que puede sernos útil en ciertas circunstancias: se asegura que quando se ha sacado de la greda por el ácido sulfúrico, y tomado en baño, es bueno contra las enfermedades pútridas; y que detiene, y aun hace retroceder la putrefaccion, en las substancias que la padecen, sumergiéndolas en este fluido: pero estos hechos necesitan de confirmacion con experimentos y atentas observaciones. Si son reales, proviene, sin duda, de que rodeando el *Gas ácido carbónico* á estas substancias, las liberta del contacto del ayre que parece tan esencial para la putrefaccion como para la combustion de los cuerpos: pues quando una llaga está expuesta al contacto del ayre, inmediatamente se advierte en ella la putrefaccion; y al contrario, si se impide este contacto, lo qual se hace por medio de los bálsamos que se emplean en semejantes casos, la llaga no se pudre, y se cierra.

Tambien se pretende que el agua, impregnada de *Gas ácido carbónico*, tiene la propiedad de disolver la piedra de la vexiga; lo qual seria un descubrimiento muy im-

portante, y un remedio muy cómodo, contra una enfermedad tan cruel.

Las principales propiedades de esta especie de *Gas*, á saber, su acidez, y su peso específico mayor que el del ayre, y por consiguiente, el modo de trasegarlo, se conocian mucho antes que *Priestley* publicase su Obra. Para convencerse de ello basta hojear una Disertacion de *Sauvages* intitulada: *De las acciones del ayre en el cuerpo humano*, que obtuvo el premio de la Academia de Burdeos, en 1754, y se imprimió en 4º el mismo año, en casa de la Viuda de *Pedro Brun*: en la pág. 52 se lee lo siguiente.

§. 158. No solo se hallan de estos vapores llamados *mofetas* en todos los lugares subterráneos cerrados exâctamente, y que no estan solados, sino tambien al ayre libre, como en la Gruta del perro cerca de Nápoles, en Perraultx cerca de Mompeller, y en las inmediaciones de Tolosa en el fondo de las minas profundas. Poniendo dos toneles sin fondo sobre un terreno en que haya una *mofeta* para juntar su vapor, se eleva poco á poco en ellos á algunos pies de altura; y se distingue á la vista por un poco menos de transparencia que tiene, que el ayre comun: algunos experimentos químicos han descubierto en él cierta acidez.

§. 159. „ Tomando una parte de este vapor en una botella de cuello ancho, se evapora fácilmente; pero, tapando la botella se le conserva todo el tiempo que se quiere; se le trasiega de una botella á otra sin ver correr nada; se le reconoce por la extincion de las velas que se exponen á su corriente; y se ve que ocupa el fondo de la botella porque es preciso llegar con las velas hasta él para apagarlas, quando la botella ha estado algun tiempo destapada."

Gas acido gredoso. Es lo mismo que *Gas ácido carbónico*. (*Véase* Gas acido carbonico.)

Gas acido fluorico. Es una de las especies de los *Gases salinos*. Este *Gas* no se halla naturalmente, y solo

lo el arte puede proporcionarlo: consíguese calentando en una retorta *OM* (*Lám. XXII. fig. 17.*) ácido sulfúrico, mientras obra sobre espato fluor pulverizado; en cuyo caso el ácido sulfúrico, combinándose con la base del espato fluor (que es calcárea), desprende de ella otro ácido, que, combinándose con el calórico, pasa baxo la forma de un fluido elástico, que es el *Gas ácido fluórico* conocido antes con el nombre de *Gas ácido espático*. Debe recogerse este *Gas* sobre el mercurio, porque es enteramente soluble en el agua, y su solucion se verifica muy pronto; pues introduciendo en la campana en que se ha recogido este *Gas*, un poco de agua sobre la superficie del mercurio, inmediatamente se disuelve el *Gas* y con calor; y el mercurio vuelve á subir en la campana; pero esta disolucion del *Gas* en el agua por lo comun va acompañada de un fenomeno muy singular que es la precipitacion ó deposicion de una tierra blanca, fina, quarzosa, ó silícea.

El *Gas ácido fluórico* no es otra cosa, segun lo pensó *Scheele*, que un ácido particular extraido del espato fluor, cuya base no se conoce, y que está combinado con el calórico que le hace tomar la forma gasosa. Este ácido suele tener en disolucion una tierra vitrificable; y mayor cantidad de ella baxo la forma gasosa que quando está liquido; pues haciéndole pasar del estado de *Gas* al de licor, depone una parte; cuya materia térrea no proviene del espato, como creyó *Priestley*, porque la base del espato fluor es calcárea segun lo prueba la circunstancia de que el *Gas ácido fluórico* precipita la cal disuelta en el agua; y combinándose con esta cal, vuelve á formar inmediatamente espato fluor. Esta tierra vitrificable mas bien proviene de los vasos de vidrio ó de tierra que se emplean para extraer este *Gas*; porque el que se ha extraido en vasos de metal, como lo hizo *Meyer*, no tiene tierra en disolucion: luego no debe extrañarse que el *Gas ácido fluórico* corroa y penetre el vidrio;

drio; lo que obligó á *Priestley* á tomar, para sus experimentos, botellas de vidrio muy grueso. En vista de esta propiedad de corroer al vidrio, ha grabado *Puymorin* en vidrio por medio del ácido fluórico, como se graba en cobre por medio del ácido nitroso; habiéndose hecho prodigios últimamente con este nuevo invento.

Parece que el *Gas ácido fluórico* es mas pesado que el ayre atmosférico; bien que todavía no conozco con exâctitud su peso específico.

Este *Gas* apaga los cuerpos encendidos; sofoca los animales que se sumergen en él, como lo hacen los demas *Gases*; y enroxece con fuerza los colores azules de los vegetales.

Tiene un olor fuerte y penetrante, que se acerca al del *Gas ácido muriático* (*Véase* GAS ACIDO MURIATICO.), pero que es algo mas activo. Quando se mezcla con el ayre, forma, como este último *Gas*, vapores blancos combinándose con la humedad del ayre: pero á pesar de estas semejanzas con el *ácido muriático*, sin embargo se diferencia mucho de él; pues forma con los álkalis sales neutras fluóricas muy diferentes de las que forma el *Gas ácido muriático* con los mismos álkalis: luego sin fundamento pensáron los Químicos Franceses que en 1773 publicáron, baxo el nombre de *Boullanger*, una serie de experimentos sobre el espato fluor, que el ácido de este espato no era mas que el ácido muriático, combinado con una materia térrea.

GAS ACIDO MARINO. Es lo mismo que el *Gas ácido muriático*. (*Véase* GAS ACIDO MURIATICO.)

GAS ACIDO MARINO DEFLOGISTICADO. Es lo mismo que el *Gas muriático oxígenado*. (*Véase* GAS MURIATICO OXIGENADO.)

GAS ACIDO MURIATICO. Es una de las especies de los *Gases* salinos. El *Gas ácido muriático* no se halla naturalmente, sino que es efecto del arte. Consíguese calentando ácido muriático fumante en una retorta *O M* (*Lám. XXII. fig.*

fig. 17.), á la que se ha adaptado un tubo encorvado *M N*: asegúrase el extremo *N* de este tubo baxo de una campana llena de mercurio, colocada sobre la chapa del aparato neumato-químico de mercurio. Tambien puede conseguirse con el mismo aparato, calentando, en lugar de ácido muriático, una mezcla de muriate de sosa ó sal marina, y de ácido sulfúrico: porque el ácido sulfúrico se combina con la base del muriate de sosa, y el ácido muriático que quedó libre pasa en *Gas ácido muriático.*

Este *Gas* no puede recogerse sobre el agua, porque en ella se disuelve del todo y con muchísima prontitud: pues si, en la campana llena de mercurio en que se ha recogido este *Gas*, se introduce un poco de agua, que, por su ligereza respectiva, se dirigirá á la superficie del mercurio; en el momento será absorvido el *Gas* enteramente y se disolverá en el agua; el mercurio volverá á subir hasta arriba de la campana; y el licor que se halle sobre el mercurio será verdadero ácido muriático, tanto mas concentrado quanto haya mas *Gas* y menos agua: luego el *Gas ácido muriático* no es otra cosa que el mismo ácido muriático privado de agua, es decir, tan concentrado como puede serlo, y combinado con el calórico que le hace tomar la forma gasosa.

El *Gas ácido muriático* tiene un olor muy vivo y picante: mezclado con el ayre de la atmósfera forma, como el ácido muriático, humos ó vapores blancos, producidos por la combinacion de este *Gas* con la humedad del ayre, y con tanta mas apariencia quanto el ayre es mas húmedo; por cuya razon pretenden algunos que estos vapores no son sensibles en los altos montes, en donde el ayre, dicen, es muy seco.

La base del *Gas ácido muriático* está fuertemente combinada con el oxîgeno, con el qual tiene tan gran afinidad que no se la puede separar de él; y por lo mismo se ignora qué cosa sea esta base que hasta ahora no conocemos. Su afinidad con este principio acidificante es tal, que tambien

bien puede combinarse con una cantidad de oxîgeno mayor que la que necesita para constituirla ácida ; y entonces forma el *Gas muriático oxígenado.* (*Véase* GAS MURIATICO OXÎGENADO.)

El *Gas ácido muriático* es mucho mas pesado que el ayre atmosférico : su peso especifico es al del ayre , como 173,2500 es á 100,0000 ; y al del agua destilada como 21,3482 es á 10000,0000. La pulgada cúbica de este *Gas* pesa 42 miligramas (0,7970 de grano) ; y el pie cúbico 73097 miligramas (2 onzas , 3 dracmas , 9,2160 granos.)

Siendo el *Gas ácido muriatico* el mismo ácido muriático , da las mismas señales de acidez : enroxece los colores azules de los vegetales ; pero no los destruye , ni tampoco á los demas colores , como lo hace el *Gas* muriático oxîgenado ; se combina con todas las bases alkalinas , y forma con ellas sales muriáticas. Por exemplo , si en una campana llena de mercurio se introduce *Gas ácido muriatico* , y con él se mezcla despues *Gas ammoniaco* , la mezcla se calienta mucho , porque estos dos fluidos elásticos , penetrándose mútuamente y combinándose uno con otro , abandonan el calórico que los mantenia baxo la forma gasosa , y porque esta materia , puesta en libertad , se hace sensible : en el momento se forma una nube blanca que prueba su mútua penetracion ; el mercurio vuelve á subir en la campana , y muy pronto sus paredes interiores se hallan tapizadas de cristales ramificados , que son un verdadero muriate de ammoniaco. En efecto, el *Gas ácido muriato* no es otra cosa que el ácido muriático ; el *Gas ammoniaco* no es mas que el ammoniaco ; y se sabe que la combinacion de estas dos substancias forma el muriate de ammoniaco.

El *Gas ácido muriático* sofoca á los animales que se sumergen en él ; apaga la llama de las velas , pero aumentándola primero , y dando á su disco un color verde ó que tira á azul.

El *Gas ácido muriático* es absorvido por los cuerpos esponjosos , como el carbon , una esponja &c. ; disuelve el alcanfor ; se apodera del agua superabundante del sulfate de alumina y del borate, reduciéndolos á polvo; y derrite el yelo con tanta prontitud como si se le echase en un brasero; siendo en todos estos casos absorvido , y formando un ácido muriático semejante al de que se le ha extraido. Todo esto no es mas que el efecto muy conocido de la gran violencia con que se unen con el agua los ácidos concentrados.

GAS ACIDO MURIATICO AEREADO U OXÎGENADO. Es lo mismo que el *Gas muriático oxígenado.* (*Véase* GAS MURIATICO OXÎGENADO.)

GAS ACIDO ESPATICO. Es lo mismo que el *Gas ácido fluórico.* (*Véase* GAS ACIDO FLUORICO.)

GAS ACIDO SULFUROSO. Es una de las especies de los *Gases salinos.* El *Gas ácido sulfuroso* no se halla naturalmente , sino que se debe al arte. Consíguese calentando en una retorta *O M* (*Lám. XXII. fig. 17.*) , del mismo modo que diximos debia hacerse para obtener el *Gas ácido muriático* , calentando , vuelvo á decir , ácido sulfúrico mientras obra en cuerpos combustibles , como aceyte , carbon , mercurio &c. en una palabra , en cuerpos que puedan quitar una parte del oxîgeno que está combinado con el azufre en este ácido ; pues el ácido sulfuroso no es otra cosa que el ácido sulfúrico , pero privado de una parte de su oxîgeno : luego es azufre combinado con una cantidad de oxîgeno menor que la que se necesita para hacer el ácido sulfurico : luego el cuerpo combustible quita una parte de su oxîgeno al ácido sulfúrico , que de este modo llega á ser ácido sulfuroso ; y combinándose el calórico con este ácido sulfuroso , le hace adquirir la forma gasosa ; forma que el ácido sulfúrico jamas puede tomar. Todo esto debe hacerse con el aparato de mercurio , porque el *Gas ácido sulfuroso* es soluble enteramente en el agua.

El que quiera la prueba de lo que acabamos de decir, ponga en una retorta ácido sulfúrico sobre mercurio ; caliéntelo con el pico de la retorta sujeto baxo una campana lle-

bien puede combinarse con una cantidad de oxîgeno mayor que la que necesita para constituirla ácida ; y entonces forma el *Gas muriático oxígenado.* (*Véase* GAS MURIATICO OXÎGENADO.)

El *Gas ácido muriático* es mucho mas pesado que el ayre atmosférico : su peso especifico es al del ayre , como 173,2500 es á 100,0000 ; y al del agua destilada como 21,3482 es á 10000,0000. La pulgada cúbica de este *Gas* pesa 42 miligramas (0,7970 de grano) ; y el pie cúbico 73097 miligramas (2 onzas , 3 dracmas , 9,2160 granos.)

Siendo el *Gas ácido muriatico* el mismo ácido muriático , da las mismas señales de acidez : enroxece los colores azules de los vegetales ; pero no los destruye , ni tampoco á los demas colores , como lo hace el *Gas* muriático oxîgenado ; se combina con todas las bases alkalinas , y forma con ellas sales muriáticas. Por exemplo , si en una campana llena de mercurio se introduce *Gas ácido muriatico* , y con él se mezcla despues *Gas ammoniaco* , la mezcla se calienta mucho , porque estos dos fluidos elásticos , penetrándose mútuamente y combinándose uno con otro , abandonan el calórico que los mantenia baxo la forma gasosa , y porque esta materia , puesta en libertad , se hace sensible : en el momento se forma una nube blanca que prueba su mútua penetracion ; el mercurio vuelve á subir en la campana , y muy pronto sus paredes interiores se hallan tapizadas de cristales ramificados , que son un verdadero muriate de ammoniaco. En efecto, el *Gas ácido muriato* no es otra cosa que el ácido muriático ; el *Gas ammoniaco* no es mas que el ammoniaco ; y se sabe que la combinacion de estas dos substancias forma el muriate de ammoniaco.

El *Gas ácido muriático* sofoca á los animales que se sumergen en él ; apaga la llama de las velas , pero aumentándola primero , y dando á su disco un color verde ó que tira á azul.

El *Gas ácido muriático* es absorvido por los cuerpos esponjosos , como el carbon , una esponja &c. ; disuelve el alcanfor ; se apodera del agua superabundante del sulfate de alumina y del borate, reduciéndolos á polvo; y derrite el yelo con tanta prontitud como si se le echase en un brasero; siendo en todos estos casos absorvido , y formando un ácido muriático semejante al de que se le ha extraido. Todo esto no es mas que el efecto muy conocido de la gran violencia con que se unen con el agua los ácidos concentrados.

GAS ACIDO MURIATICO AEREADO U OXÎGENADO. Es lo mismo que el *Gas muriático oxígenado.* (*Véase* GAS MURIATICO OXÎGENADO.)

GAS ACIDO ESPATICO. Es lo mismo que el *Gas ácido fluórico.* (*Véase* GAS ACIDO FLUORICO.)

GAS ACIDO SULFUROSO. Es una de las especies de los *Gases salinos.* El *Gas ácido sulfuroso* no se halla naturalmente , sino que se debe al arte. Consíguese calentando en una retorta *O M* (*Lám. XXII. fig. 17.*) , del mismo modo que diximos debia hacerse para obtener el *Gas ácido muriático* , calentando , vuelvo á decir , ácido sulfúrico mientras obra en cuerpos combustibles , como aceyte , carbon , mercurio &c. en una palabra , en cuerpos que puedan quitar una parte del oxîgeno que está combinado con el azufre en este ácido ; pues el ácido sulfuroso no es otra cosa que el ácido sulfúrico , pero privado de una parte de su oxîgeno : luego es azufre combinado con una cantidad de oxîgeno menor que la que se necesita para hacer el ácido sulfurico : luego el cuerpo combustible quita una parte de su oxîgeno al ácido sulfúrico , que de este modo llega á ser ácido sulfuroso ; y combinándose el calórico con este ácido sulfuroso , le hace adquirir la forma gasosa ; forma que el ácido sulfúrico jamas puede tomar. Todo esto debe hacerse con el aparato de mercurio , porque el *Gas ácido sulfuroso* es soluble enteramente en el agua.

El que quiera la prueba de lo que acabamos de decir, ponga en una retorta ácido sulfúrico sobre mercurio ; caliéntelo con el pico de la retorta sujeto baxo una campana lle-

llena de mercurio. 1º El mercurio de la retorta se combina con una parte del oxîgeno del ácido sulfúrico, y por esta combinacion se oxîda en polvo blanco, mientras que el ácido sulfúrico, tomando una parte de su oxîgeno, se vuelve ácido sulfuroso, y pasa baxo la forma gasosa combinándose con el calórico. 2º Acabada esta operacion si se continúa calentando, y se substituye otra campana, pasa otro fluido elástico que es ayre puro; y al mismo tiempo el mercurio, que se habia oxîdado, se vuelve mercurio liquido. Claro está que en esta segunda operacion el oxîgeno, que combinándose con el mercurio, primero lo habia oxîdado, se escapa despues por el calor, se combina con el calórico, y forma el ayre puro: luego en este solo experimento tenemos un metal, 1º oxidado, 2º revivificado: luego no siendo alterado el mercurio, es claro que los dos fluidos elásticos, el *Gas ácido sulfuroso* y el *ayre puro*, que se consiguen, se deben al ácido sulfúrico, que se ha descompuesto: luego el *Gas ácido sulfuroso* no es otra cosa que el mismo ácido sulfuroso, privado de agua y muy concentrado, combinado con el calórico, que le hace adquirir la forma gasosa. Este mismo *Gas ácido sulfuroso* se percibe quando se quema azufre; pues tiene un olor vivo y penetrante.

El *Gas ácido sulfuroso* es mas de dos veces tan pesado como el ayre atmosférico, siendo su peso específico al del ayre como 206 es á 100; y al del agua destilada, como 25,3929 es á 10000,0000: la pulgada cúbica de este *Gas* pesa 50 miligramas (0,9480 de grano); y el pie cúbico 76946 miligramas (2 onzas, 6 dracmas, 54,1440 granos.)

El *Gas ácido sulfuroso* apaga los cuerpos encendidos, y mata á los animales que se sumergen en él: destruye muchos colores vegetales; en lo que se acerca al *Gas muriático oxîgenado*. (*Véase* GAS MURIATICO OXIGENADO.) Se combina con los álkalis, y forma con ellos sales neutras, pero diferentes de las que forma el ácido sulfúrico, en la forma, sabor, y sobre todo en la propiedad de ser descompuestas por los ácidos mas floxos, y aun por el ácido acetoso.

El *Gas ácido sulfuroso* es enteramente soluble en el agua, con la que se une prontamente, perdiendo su calórico; y de este modo se vuelve ácido sulfuroso líquido: tambien derrite al yelo con tanta prontitud como el *Gas ácido muriático*. (*Véase* GAS ACIDO MURIATICO.)

GAS ACIDO VITRIOLICO. Es lo mismo que el *Gas ácido sulfuroso*. (*Véase* GAS ACIDO SULFUROSO.)

GAS ALKALI VOLATIL: GAS ALKALINO. Son lo mismo que el *Gas ammoniaco*. (*Véase* GAS AMMONIACO.)

GAS AMMONIACO. Es una de las especies de los *Gases salinos*. El *Gas ammoniaco* no se encuentra naturalmente, y solo se produce con el auxîlio del arte. Para obtener este *Gas*, se pone en una retorta *O M* (*Lám. XXII. fig. 17.*) guarnecida de un tubo encorvado *M N*, cierta cantidad de ammoniaco: caliéntase el fondo de la retorta con algunos carbones encendidos, ó una lámpara de espíritu de vino: primero se dexa salir el ayre de la vasija y del tubo; y solo se recoge el *Gas* en campanas llenas de mercurio, despues que se ha establecido bien la ebulicion del líquido. Para evitar que en la campana entre agua en vapor, que se condensaria y disolveria al *Gas*, conviene poner, entre la retorta *OM* y el tubo *MN* de comunicacion, un vasito, que se cuida de enfriar con yelo, á fin de que en él se condense el agua que pudiese pasar en vapor: por cuyo medio se tiene *Gas ammoniaco* muy seco y muy puro. Del mismo modo puede obtenerse el *Gas ammoniaco* de una mezcla de tres partes de cal viva, y de otra parte de muriate de ammoniaco: esta sal se descompone entonces: el ácido muriático, que es uno de sus principios, se combina con la cal; y el ammoniaco, que es otro principio, combinándose con el calórico, pasa baxo la forma gasosa.

Con el aparato de agua se podria recoger el *Gas ammoniaco*, porque aquella absorve con mucha prontitud á este *Gas* disolviéndolo; y esta disolucion en el agua es ammo-

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U.A.N.L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

niaco: luego el *Gas ammoniaco* no es otra cosa que el ammoniaco privado de agua, y en el estado de la mas perfecta concentracion, combinado con el calórico, que le hace tomar la forma gasosa; pero este mismo *Gas ammoniaco* tan puro se compone de una parte de *Gas hydrógeno* (*Véase* Gas hydrogeno.), y de seis partes de *Gas ázoe* (*Véase* Gas azoe.), segun la prueba que dió *Berthollet*, y es la siguiente.

En una campana llena de mercurio mézclense *Gas ammoniaco* y *Gas muriático oxígenado*: el *Gas ammoniaco* se descompondrá prontamente: el exceso de oxígeno del *Gas muriático oxígenado* se combinará con el hydrógeno, una de las partes constitutivas del *Gas ammoniaco*, y formará agua: el *Gas muriático oxígenado*, perdiendo su exceso de oxígeno, se habrá vuelto ácido muriático, que se disolverá en esta agua; y quedará un fluido aeriforme, que será *Gas ázoe*, que es otra de las partes constitutivas del *Gas ammoniaco*: todo vendrá acompañado de calor, efecto del estado de libertad que tomará el calórico combinado con el *Gas hydrógeno* y con el *Gas muriático oxígenado*.

El *Gas ammoniaco* es el mas leve de todos los *Gases* salinos, y mucho mas que el ayre atmosférico: su peso específico es al del ayre, como 53 es á 100; y al del agua destilada, como 6,5357 es á 10000,0000. La pulgada cúbica de este *Gas* pesa 13 milígr. (0,2440 de grano); y el pie cúbico 22378 milígr. (5 drac. 61,6320 gran.)

El *Gas ammoniaco* tiene un olor penetrante, y un sabor acre y cáustico: tiñe de verde con prontitud y fuerza los colores azules de los vegetales; se combina rápidamente con los Gases ácidos carbónico, muriático y sulfuroso, y forma en el momento sales neutras excitando mucho calor, que se debe al estado de libertad que adquiere el calórico que estaba combinado con estos *Gases*, y que les daba el estado aeriforme. Todas estas sales son ammoniacas.

El *Gas ammoniaco* sofoca á los animales, como todos los demas *Gases*: aunque no pueda servir para la combustion,

tion, y apague los cuerpos encendidos, es algo inflamable por el *Gas hydrógeno* que entra en su composicion, y de este modo aumenta la llama de una vela, dándola un volúmen poco mayor antes de apagarla.

El *Gas ammoniaco* se absorve y disuelve prontamente en el agua, y entonces forma ammoniaco semejante al de que se ha extraido. Si el agua se halla en estado de yelo, el *Gas ammoniaco* la derrite en el momento produciendo frio, porque se requiere una gran cantidad de calórico combinada con el yelo para reducirlo al estado de líquido: el *Gas ammoniaco*, al contrario, produce calor disolviéndose en el agua ya liquida, porque no necesitando esta agua de una nueva cantidad de calórico, el del *Gas* toma el estado de libertad.

Gas atmosferico. Es lo mismo que el que los Modernos han llamado *Gas ázoe*. (*Véase* Gas azoe.) Este *Gas* forma unas $\frac{3}{4}$ partes del fluido que respiramos, y en que vivimos.

Gas azoe. Es una de las especies de los *Gases* no-salinos, de los que ni son ácidos ni alkalinos. El *Gas ázoe*, á que *Lavoisier* llamó *mofeta*, es la parte sofocante de la atmósfera, de la que forma con corta diferencia las $\frac{4}{5}$ partes. A este fluido llamó *Priestley ayre flogisticado*, porque habia creido que solo era ayre alterado por el *flogístico* desprendido de los cuerpos encendidos ó de las materias olorosas &c. Primero hubiera sido necesario probar la exîstencia de este flogístico; lo que jamas se ha hecho, pues todavía no concuerdan los Físicos acerca de la naturaleza de este ser, ni puede decirse con exâctitud lo que es. (*Véase* Flogisto.) En el dia está bien probado que el *Gas ázoe* se forma del todo en la atmósfera, y que queda entero á medida que es absorvido el ayre puro quarta quarta parte de la atmósfera.

El *Gas ázoe* se compone de una base llamada *ázoe*, combinada con el calórico, á la que se ha dado aquel nombre que quiere decir destructivo de la vida, porque los ani-

animales no pueden vivir en este fluido, quando está solo.

El *Gas azoe* es el residuo de la respiracion de los animales, de la combustion de los cuerpos y de la putrefaccion, porque en todos estos casos el ayre puro es absorvido ó destruido. En la respiracion una parte del calórico del ayre puro queda para mantener la vida; y el oxîgeno, combinándose con la materia carbonosa, que los Químicos dicen se halla en la sangre y en los pulmones, y que llaman *carbono*, llega á ser el *Gas ácido carbónico* que espiran los animales juntamente con el *Gas ázoe*. (*Véase* Ayre puro.) En la combustion y putrefaccion, el oxîgeno se combina en parte con el cuerpo que arde ó que se pudre; y el resto de este oxîgeno se combina con el carbono que suministran estas substancias: de donde se sigue que en todos estos casos el *Gas ázoe* está mezclado con *Gas ácido carbónico*.

Muchos modos hay de proporcionarse el *Gas ázoe puro*; pero el que mas se usa es el de *Scheel*, que consiste en exponer sulfure líquido á una cantidad determinada de ayre atmosférico baxo campanas de vidrio: el sulfure absorve poco á poco su oxîgeno; y despues de completada la absorcion, el *Gas ázoe* queda puro. Tambien se consigue, segun el descubrimiento de *Berthollet*, tratando la carne muscular, ó la parte fibrosa de la sangre bien lavada con el ácido nitroso, en el aparato neumato-químico; porque la base de este *Gas* (*el ázoe*) entra en la composicion de las carnes, y sirve para animalizarlas: pero es preciso que las materias animales sean muy frescas; porque si estan alteradas, suministran *Gas ácido carbónico* mezclado con el *Gas ázoe*.

Tambien se halla este *Gas* en el residuo del ayre que ha servido para la oxîdacion de los metales y del ayre que se mezcló en proporcion exâcta con el *Gas nitroso*, porque los metales y el *Gas nitroso* se combinan con el oxîgeno, base del ayre puro; despues de lo qual solo queda el *Gas ázoe*.

Four-

Fourcroy ha descubierto que las vexigas nadaderas de los pescados estan llenas de este *Gas*; y que para recogerle basta reventarlas baxo de campanas llenas de agua en el aparato neumato-químico de agua.

El *Gas ázoe* es algo mas leve que el ayre atmosférico: su peso específico es al del ayre, como 96,5 es á 100,0; y al del agua destilada, como 11,9048 es á 10000,0000; de suerte que la pulgada cúbica de este *Gas* pesa 24 miligr. (0,4444 de gran.); y el pie cúbico 40762 miligr. (1 onz. 2 drac. 48 gran.). Este exceso de ligereza puede probarse con el experimento siguiente: pónganse dos velas encendidas de diferentes alturas baxo de una campana de vidrio llena de ayre, y de modo que el ayre no pueda renovarse; á medida que las velas consuman el ayre puro, se apagarán; pero la mas alta se apagará primero: lo que prueba que el *Gas ázoe* queda arriba; luego es mas leve.

El *Gas ázoe* quando es puro, no tiene olor ni sabor sensibles; no es soluble en el agua, ó, á lo menos, muy poco; no da señal alguna de acidez; no enroxece los colores azules de los vegetales; no precipita la cal disuelta en el agua; apaga de repente los cuerpos encendidos; y mata con mucha prontitud y energía los animales que se sumergen en él.

El *Gas ázoe* se restablece y se vuelve respirable y capaz de mantener la vida por la vegetacion de los vegetales; porque estos suministran ayre puro, absorviendo el hydrógeno del agua que sirve para su vegetacion, dexando al oxîgeno libre. En efecto, si con 72 partes de este *Gas ázoe* se mezclan 28 partes de ayre puro, resultará un ayre semejante al de la atmósfera, y respirable como él.

Gas hepatico. Es lo mismo que el *Gas hydrógeno sulfurado*. (*Véase* Gas hydrogeno sulfurado.)

Gas hydrogeno. Los *Gases hydrógenos* componen el tercer órden, y todos son inflamables. De ellos solo hay

una

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U.A.N.L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

una especie de que se conocen cinco variedades. (*Véase* Gas.) Estos *Gases* se encuentran naturalmente en los depósitos de las aguas cenagosas y de las lagunas ; en las minas, ya metálicas, ya de carbon de tierra : y en las entrañas de los animales : se exhalan de las letrinas, cementerios, en una palabra, de todos los lugares en que hay materias animales ó vegetales podridas ; pero en todos estos casos jamas se hallan muy puros.

El arte obtiene el *Gas hydrógeno* en su estado de pureza, descomponiendo el agua, pues su base es una de sus partes constitutivas : por cuya razon se ha dado á esta base el nombre de *hydrógeno*, es decir, *engendrador del agua.* Hasta ahora no conocemos esta base, ni se sabe qual es esta substancia, porque no se la puede separar del calórico que le da la forma *gasosa*, sin fixarla en otro cuerpo. En el dia está bien probado que el agua no es un ser simple, y que se compone de la base del ayre puro, llamada oxîgeno, y de la base del *Gas hydrógeno*, llamada *hydrógeno*; á saber, 17 partes de *oxîgeno*, y 3 partes de *hydrógeno* midiendo por el peso (*Véase* Agua.) : luego se conseguirá *Gas hydrógeno* del agua siempre que con ella se ponga en contacto un cuerpo en el que se haga obrar un ácido, ó siempre que se caliente ; y que tenga mayor afinidad con el oxîgeno de la que este último tiene con el hydrógeno : de esta especie son el hierro, el zinc, el carbon y los aceytes. Póngase, pues, en un frasco guarnecido de un tubo encorvado (*Lám. XXII. fig. 2.*) hierro ó zinc en limaduras : viértase encima ácido sulfúrico muy debilitado con el agua ; y se excitará una fermentacion acompañada de calor : déxese escapar el ayre de la vasija; despues de lo qual asegúrese el extremo *D* del tubo encorvado *BCD* baxo de una campana (*fig.* 3.) llena de agua, colocada sobre el aparato neumato-químico (*fig. 1.*); y se verá pasar un fluido elástico, que es *Gas hydrógeno puro.* El hierro ó el zinc, que tiene mas afinidad con el oxîgeno de la que este último tiene con el hydrógeno, se

se combina con el oxîgeno del agua, y toma el estado de óxîdo (*Véase* Oxido.) : y el hydrógeno que quedó libre se combina con el calórico, y pasa baxo la forma *gasosa.* Claro está por qué no se conseguiria *Gas hydrógeno* si el ácido fuese muy concentrado, y no hubiese agua, pues aquí solo esta puede suministrarle.

El mismo *Gas* se conseguiria substituyendo el ácido muriático, ó los ácidos vegetales del vinagre y del tártaro, y aun el ácido carbónico, al ácido sulfúrico.

Tambien puede conseguirse el *Gas hydrógeno* por solo el calor del modo siguiente : introdúzcase agua gota á gota por entre un cañon de hierro candente en medio de carbones encendidos : acabe este cañon por un tubo encorvado, sujeto baxo una gran campana llena de agua, colocada sobre el aparato neumático-químico ; y pasará á la campana un fluido aeriforme muy abundante, que es *Gas hydrógeno puro.* Jamas se ha hecho experimento mas hermoso de esta clase que el de *Lavoisier*, en que el oxîgeno del agua se combina con el hierro que reduce al estado de óxido ; y el hydrógeno que quedó libre, combinándose con el calórico, forma el *Gas hydrógeno* que pasa baxo de la campana. Es preciso cuidar de hacer pasar este *Gas*, antes que llegue á la campana, por una botella enfriada con hielo, á fin de condensar y retener el agua que podria pasar en vapor : el peso del *Gas hydrógeno* que pasa baxo la campana, mas el peso en que ha aumentado el del hierro, componen exâctamente el peso del agua que se ha descompuesto.

Luego solo hay una especie de *Gas hydrógeno*, en qualquiera lugar que se le halle, y sean quales fueren las materias de que se extrae. Unicamente puede estar mezclado de diferentes substancias, ó tener á algunas en disolucion ; y esto forma sus cinco variedades ; á saber, el *Gas hydrógeno sulfurado*, el *Gas hydrógeno fosforado*, el *Gas hydrógeno carbonado*, el *Gas hydrógeno carbónico*, y el *Gas hydrógeno de las lagunas.* Indicarémos las propieda-

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U.A.N.L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

des de todos estos *Gases* despues de haber exâminado las del *Gas hydrógeno puro* y sin mezcla.

GAS HYDROGENO PURO. Hemos expuesto el orígen de este *Gas*, y los medios de adquirirlo en su estado de pureza: ahora vamos á decir quales son sus propiedades.

El *Gas hydrógeno puro* tiene un olor fuerte y desagradable: no da señal alguna de acidez: no precipita la cal disuelta en el agua: no enroxece la tintura de girasol: quando este *Gas* es muy puro, se conserva sin alteracion en botellas bien cerradas; é igualmente se conservaria bien aunque hubiese agua; porque absolutamente no se disuelve en ella.

El *Gas hydrógeno puro* es el mas leve de todos los fluidos elásticos: su peso específico es al del ayre, como 8,04 es á 100,00; y al del agua destilada como 0,9911 es á 10000,0000: la pulgada cúbica de *Gas* pesa 2 milígram. (0,0370 de grano), y el pie cúbico 3393½ milígramas (63,9360 granos).

El *Gas hydrógeno puro* sofoca á los animales, como todos los demas *Gases*, pero causándoles vivas convulsiones. Aunque este *Gas* es uno de los seres que se inflaman mas fácilmente, sin embargo apaga los cuerpos encendidos que se sumergen en él, por exemplo, una vela encendida, la que entrando en el *Gas* se inflama en su superficie al paso que se apaga en el interior del *Gas*; y sucede con freqüencia que al sacarla se vuelve á encender. Luego este *Gas*, quando no está mezclado de ayre, solo arde en su superficie, porque jamas puede inflamarse sino en el lugar en que está en contacto con el ayre; pero su inflamacion es tanto mas pronta y completa, quanto se multiplican sus contactos con el ayre. Si en una botella se pone una parte de este *Gas* y dos de ayre atmosférico, y se presenta al cuello de la botella una vela encendida, el *Gas* se inflama en el instante, y arde con una rapidez increible, produciendo una detonacion viva, semejante á la de la pólvora. Si el *Gas hydrógeno* estuviese mezclado de ayre puro, su detonacion se-

seria muchísimo mas fuerte, bastando entonces una parte de ayre puro y dos de *Gas*: la detonacion es muy violenta, y puede serlo hasta quebrar la botella aunque esté abierta; por cuya razon debe tomarse la precaucion de envolver la botella en una rodilla, la que, en caso de rotura, detendria los pedazos, é impediria el que hiriese á nadie.

Tambien es prudente no emplear grandes volúmenes; y basta una botella de media azumbre. Este *Gas* es susceptible de inflamarse igualmente por la menor chispa eléctrica, como lo ha probado *Volta* (*Véase* PISTOLA DE VOLTA.); porque entra en la composicion de este *Gas* una gran cantidad de calórico que está poco unido con él, y casi se halla en el estado de fuego libre.

El *Gas hydrógeno* es capaz de descomponer el ácido sulfúrico, y de hacerle pasar al estado de ácido sulfuroso: porque su base, ó el hydrógeno, teniendo con el oxîgeno mayor afinidad de la que tiene el azufre; su hydrógeno, vuelvo á decir, se combinaria con una parte del oxîgeno del ácido sulfúrico, y le reduciria de este modo al estado de ácido sulfuroso, cuya combinacion formaria agua.

El *Gas hydrógeno puro* ha llegado á ser un fluido muy importante para los Físicos, y mayormente para los aeronautas, desde que se ha empleado para llenar los globos aereostáticos: su ligereza respectiva es la causa de la ascension de dichos globos.

Tambien se ha procurado substituirlo á otras materias combustibles en braseros y velones. *Neret* dió la descripcion de un brasero de *Gas hydrógeno* en el Diario de Física (Enero de 1777): *Furstemberger*, Físico de Basilea, *Brander*, Mecánico de Ausburgo, y *Ehrmann*, Demostrador de Física en Strasbourgo, inventáron lámparas de *Gas hydrógeno*, que puede encenderse de noche por medio de una chispa eléctrica; pero es preciso tener mucho cuidado de impedir que en la lámpara ó velon no se introduzca ayre atmosférico, que ocasionaria una viva detonacion, y la rotura del vaso con gran peligro de los asistentes.

Gas hydrogeno carbonado. Es aquel que tiene carbono en disolucion. En el dia se sabe que el carbon, aunque muy fixo en vasijas cerradas y en los fuegos ordinarios, contiene sin embargo un principio carbonoso (llamado *carbono*), susceptible de reducirse á vapores al auxîlio de un calor muy fuerte, y de disolverse en fluidos aeriformes.

El *Gas hydrógeno* goza principalmente de la propiedad de disolver de este modo á este principio carbonoso: luego arrastra muchas veces alguno consigo tomando la forma *Gasosa*. Consíguese, pues, un *Gas hydrógeno carbonado* de esta manera quando se hace que obre en fundicion de hierro ó en acero, el ácido sulfúrico debilitado en agua, porque el uno y el otro tienen materias carbonosas: la fundicion de hierro las absorvió en los altos hornos, y el acero en la cementacion; lo que prueba claramente que el acero no es un hierro tan puro como el de que se formó.

Inmediatamente podria disolverse *carbono* dentro del *Gas hydrógeno*, haciendo caer, en medio de una campana llena de este *Gas*, el foco de un vidrio ustorio sobre carbon fluctuante encima del mercurio, que se supone en el fondo de la campana: de este modo se tendria un *Gas hydrógeno carbonado*.

El *Gas hydrógeno carbonado* arde con una llama azul, y despide, durante su combustion, chispas blancas ó roxizas; apaga los cuerpos encendidos, y sofoca á los animales como los demas *Gases*.

El *Gas hydrógeno carbonado* es mucho mas pesado que el *Gas hydrógeno puro*; por cuya razon no debe emplearse aquel para llenar los globos aerostáticos, pues seria demasiado pesado, y exîgiria, en el globo, demasiado volúmen.

Gas hydrogeno carbonico. Es aquel que simplemente está mezclado de *Gas ácido carbónico*, pero sin combinacion. Consíguese por la destilacion de muchas materias vegetales, y en particular del tartrite acídulo de potasa, y de todas las sales tartarosas, de las sales acetosas, de las maderas duras, del carbon de tierra, del carbon que arde al auxîlio del agua &c.

Puede hacerse artificialmente *Gas hydrógeno carbónico*, mezclando *Gas hydrógeno puro*, con *Gas ácido carbónico*, en la proporcion que se quiera: lo qual prueba que este *Gas* no es una especie particular, ni aun una variedad del *Gas hydrógeno*; y sí una simple mezcla de dos *Gases*.

El *Gas hydrógeno* puede separarse del *Gas ácido carbónico* que está mezclado con él, por medio del agua de cal y por los álkalis, con los quales se combina el *Gas ácido carbónico*.

El *Gas hydrógeno carbónico* arde con bastante dificultad; pero sin embargo, aun quando la mezcla se compusiese de tres partes de *Gas ácido carbónico*, y de una parte sola de *Gas hydrógeno puro*, no por esto dexaria de ser inflamable: apaga los cuerpos encendidos, y sofoca á los animales como los otros *Gases*.

Gas hydrogeno de las lagunas. Este *Gas*, llamado por *Volta*, *ayre*, ó *Gas inflamable de las lagunas*, es aquel que simplemente está mezclado con *mofeta* ó *Gas ázoe*: se desprende de las aguas cenagosas de las lagunas, de los charcos, de los estanques, de las cloacas, de las letrinas, y de todos los lugares en que se pudren en el agua materias animales: porque entonces el agua se descompone; su oxîgeno se combina con los cuerpos que se pudren; y su hydrógeno, como el ázoe que habia entrado en la composicion de estos cuerpos, toma la forma *Gasosa*, combinándose con el calórico. Luego el *Gas hydrógeno de las lagunas* es el producto de la putrefaccion de algunas materias vegetales, y de casi todas las substancias animales: no es mas que una simple mezcla, y sin combinacion, del *Gas hydrógeno puro* y del *Gas ázoe*: porque de la combinacion de estos dos fluidos resultaria *Gas ammoniaco*, que seria soluble en el agua; y el *Gas hydrógeno de las lagunas* no lo es. A *Berthollet* se debe el conocimiento exâcto de este *Gas*.

El

Gas hydrogeno carbonado. Es aquel que tiene carbono en disolucion. En el dia se sabe que el carbon, aunque muy fixo en vasijas cerradas y en los fuegos ordinarios, contiene sin embargo un principio carbonoso (llamado *carbono*), susceptible de reducirse á vapores al auxîlio de un calor muy fuerte, y de disolverse en fluidos aeriformes.

El *Gas hydrógeno* goza principalmente de la propiedad de disolver de este modo á este principio carbonoso: luego arrastra muchas veces alguno consigo tomando la forma *Gasosa*. Consíguese, pues, un *Gas hydrógeno carbonado* de esta manera quando se hace que obre en fundicion de hierro ó en acero, el ácido sulfúrico debilitado en agua, porque el uno y el otro tienen materias carbonosas: la fundicion de hierro las absorvió en los altos hornos, y el acero en la cementacion; lo que prueba claramente que el acero no es un hierro tan puro como el de que se formó.

Inmediatamente podria disolverse *carbono* dentro del *Gas hydrógeno*, haciendo caer, en medio de una campana llena de este *Gas*, el foco de un vidrio ustorio sobre carbon fluctuante encima del mercurio, que se supone en el fondo de la campana: de este modo se tendria un *Gas hydrógeno carbonado*.

El *Gas hydrógeno carbonado* arde con una llama azul, y despide, durante su combustion, chispas blancas ó roxizas; apaga los cuerpos encendidos, y sofoca á los animales como los demas *Gases*.

El *Gas hydrógeno carbonado* es mucho mas pesado que el *Gas hydrógeno puro*; por cuya razon no debe emplearse aquel para llenar los globos aerostáticos, pues seria demasiado pesado, y exîgiria, en el globo, demasiado volúmen.

Gas hydrogeno carbonico. Es aquel que simplemente está mezclado de *Gas ácido carbónico*, pero sin combinacion. Consíguese por la destilacion de muchas materias vegetales, y en particular del tartrite acídulo de potasa, y de todas las sales tartarosas, de las sales acetosas, de las maderas duras, del carbon de tierra, del carbon que arde al auxîlio del agua &c.

Puede hacerse artificialmente *Gas hydrógeno carbónico*, mezclando *Gas hydrógeno puro*, con *Gas ácido carbónico*, en la proporcion que se quiera: lo qual prueba que este *Gas* no es una especie particular, ni aun una variedad del *Gas hydrógeno*; y sí una simple mezcla de dos *Gases*.

El *Gas hydrógeno* puede separarse del *Gas ácido carbónico* que está mezclado con él, por medio del agua de cal y por los álkalis, con los quales se combina el *Gas ácido carbónico*.

El *Gas hydrógeno carbónico* arde con bastante dificultad; pero sin embargo, aun quando la mezcla se compusiese de tres partes de *Gas ácido carbónico*, y de una parte sola de *Gas hydrógeno puro*, no por esto dexaria de ser inflamable: apaga los cuerpos encendidos, y sofoca á los animales como los otros *Gases*.

Gas hydrogeno de las lagunas. Este *Gas*, llamado por *Volta*, *ayre*, ó *Gas inflamable de las lagunas*, es aquel que simplemente está mezclado con *mofeta* ó *Gas ázoe*: se desprende de las aguas cenagosas de las lagunas, de los charcos, de los estanques, de las cloacas, de las letrinas, y de todos los lugares en que se pudren en el agua materias animales: porque entonces el agua se descompone; su oxîgeno se combina con los cuerpos que se pudren; y su hydrógeno, como el ázoe que habia entrado en la composicion de estos cuerpos, toma la forma *Gasosa*, combinándose con el calórico. Luego el *Gas hydrógeno de las lagunas* es el producto de la putrefaccion de algunas materias vegetales, y de casi todas las substancias animales: no es mas que una simple mezcla, y sin combinacion, del *Gas hydrógeno puro* y del *Gas ázoe*: porque de la combinacion de estos dos fluidos resultaria *Gas ammoniaco*, que seria soluble en el agua; y el *Gas hydrógeno de las lagunas* no lo es. A *Berthollet* se debe el conocimiento exâcto de este *Gas*.

El

El *Gas hydrógeno de las lagunas* arde con una llama azul; y solo detona dificilmente con el ayre puro. Quando se le ha hecho detonar en el eudiómetro de *Volta* (*Véase* EUDIOMETRO.), se han hallado gotas de agua, y residuo de *Gas ázoe* mas ó menos puro; cuya agua resulta de la combinacion del hydrogeno del *Gas* con el oxigeno del ayre puro; y el ázoe queda baxo la forma *Gasosa*: el *Gas hydrógeno de las lagunas* apaga los cuerpos encendidos, y sofoca á los animales, como los demas *Gases*.

Supuesto que estos *Gases hydrógenos* se exhalan de las minas, de las aguas cenagosas, de las lagunas, de las letrinas, de los cementerios &c., es fácil concebir que son la materia de los fuegos fátuos que se ven en estos lugares. Su ligereza les permite elevarse á bastante altura en la atmósfera; y como pueden encenderse por una chispa eléctrica, es probable que se inflaman muchas veces en las tempestades, y que entonces aumentan la detonacion del trueno; he aquí, sin duda, la causa de que el trueno sea mas fuerte y mas freqüente en ciertos lugares. Quando estos *Gases* detonan así, arden: entonces su base ó el hydrógeno, combinándose con el oxîgeno del ayre, forma agua que cae en lluvia; y en efecto, en las tempestades hay muchas veces lluvias violentas y repentinas, despues de algunos truenos.

Con estos *Gases hydrógenos* se hacen fuegos artificiales muy vistosos sin humo, y sin ruido, llenando de ellos vexigas guarnecidas de llaves de cobre, é introduciéndolos, por medio de estas vexigas, en tubos cilíndricos, contorneados de varios modos, y llenos de un gran número de agujeritos. Apretando á estas vexigas con mas ó menos fuerza, segun sea necesario, los *Gases hydrógenos* pasan adentro de los tubos; salen por todos los agujeros que se han abierto; y se inflaman con una vela encendida: despues de lo qual siguen ardiendo hasta que, cerrando las llaves, se interrumpe el curso. Nadie ha hecho cosas mas hermosas en esta clase, que *Diller*, Demostrador de Fisica en la Haya: sus

sus fuegos artificiales presentan diferentes figuras, ya móviles, ya inmóviles; y estan adornados de muchos colores, siendo lo mejor, que no presentan peligro alguno, porque los *Gases* que emplea no detonan con el ayre atmosférico. La llama blanca se produce por el *Gas hydrógeno* extraido por el carbon de tierra: la mezcla de parte igual de ayre atmosférico con este *Gas*, produce el color azul; el *Gas hydrógeno puro* suministra el roxo, y si se le mezcla soplando, *Gas espirado*, que es *Gas ácido carbónico*, y *Gas ázoe* mezclados juntamente, se le añade de este modo cierta tintura de azul.

GAS HIDROGENO FOSFORADO. Es aquel que tiene fósforo en disolucion. Descubriólo *Gengembre*, quien lo obtuvo haciendo hervir una lexía de potasa con mitad de su peso de fósforo cortado en pedacitos, y recibiendo el fluido aeriforme desprendido de él, en campanas llenas de mercurio: no se le puede recoger sobre agua porque en ella es muy soluble, cuya solubilidad en el agua se la da el fósforo sin duda alguna.

El *Gas hydrógeno fosforado* tiene un olor muy fétido; apaga los cuerpos encendidos que se sumergen en él; sofoca á los animales; se inflama con solo el contacto del ayre, produciendo una explosion que seria muy fuerte, y aun quizá peligrosa, si de él se presentase al ayre de una vez una cantidad demasiado grande; pues solo debe presentarsele muy poco porque basta una bolita como una avellana. El fósforo que este *Gas* tiene en disolucion, encendiéndose por el contacto del ayre, comunica su inflamacion al *Gas*: mientras arde, despide un humo, que, en el ayre sereno, forma una especie de corona circular que aumenta de diámetro elevándose: este humo es ácido fosfórico concreto, que se formó por la combinacion del oxîgeno del ayre con el fósforo.

Si, en una campana llena en parte de *Gas hydrógeno fosforado*, y colocada sobre el aparato neumático químico de mercurio, se introduce ayre puro, el *Gas* se in-

fla-

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U.A.N.L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

flama con admirable resplandor; arde con grandísima rapidez, produciendo un humo denso y blanco; y excita un calor y una rarefaccion tan considerables, que la campana se quiebra si no es de vidrio muy grueso.

Gas hydrogeno sulfurado. Es aquel que tiene azufre en disolucion, y que se conoce con el nombre de *Gas hepático*. *Gengembre*, que le analizó, le considera como formado de *Gas hydrógeno puro* y de azufre muy dividido, cuyo azufre, que tiene en disolucion, le da sus caracteres distintivos. Consíguese este *Gas* de los súlfures sólidos, descomponiéndolos por los ácidos debilitados de agua, en los aparatos neumato-químicos de mercurio: el súlfure se apodera del oxîgeno del agua, que entonces se descompone, y cuyo hydrógeno, combinándose con una parte del azufre y del calórico, forma este *Gas*.

El *Gas hydrógeno sulfurado* tiene un olor fetidísimo. Ignoro su peso específico; pero seguramente es mucho mas pesado que el *Gas hydrógeno puro*; y es soluble en el agua: cuya solubilidad y mayor peso debe sin duda alguna al azufre.

El *Gas hydrógeno sulfurado*, tiene, como los otros *Gases*, la propiedad de apagar los cuerpos encendidos que se sumergen en él; y de sofocar á los animales; tiñe de verde el xarabe de violetas; el ayre puro que se mezcla con él, le descompone por la combinacion de su oxîgeno con el hydrógeno de este *Gas*, y de este modo hace que se precipite el azufre: por la misma razon se descompone tambien, y su azufre se precipita por el ácido nitroso, por el ácido sulfuroso, y en ciertas circunstancias, por el muriate oxîgenado: en todos estos casos se forma agua.

El *Gas hydrógeno sulfurado* se inflama con el contacto de los cuerpos encendidos, y tambien por la chispa eléctrica; forma una llama azul que tira á roxa; y, ardiendo, depone, sobre las paredes de los vasos que le contienen, azufre, el qual no puede arder por el poco calor

lor que basta para quemar el *Gas*.

El *Gas hydrógeno sulfurado* mineraliza las aguas sulfurosas, como las de Enghien, de Bonnes, de Baredge, de Cauterestz &c.

Gas inflamable. Es lo mismo que el *Gas hydrógeno*. (*Véase* Gas hydrogeno.)

Gas inflamable carbonado. Es lo mismo que el *Gas hydrógeno carbonado*. (*Véase* Gas hydrogeno carbonado.)

Gas inflamable carbonico. Es lo mismo que el *Gas hydrógeno carbónico*. (*Véase* Gas hydrogeno carbonico.)

Gas inflamable carbonoso. Es lo mismo que el *Gas hydrógeno carbonado*. (*Véase* Gas hydrogeno carbonado.)

Gas inflamable de las lagunas. Es lo mismo que el *Gas hydrógeno de las lagunas*. (*Véase* Gas hydrogeno de las lagunas.)

Gas inflamable mofetizado. Es lo mismo que el *Gas hydrógeno de las lagunas*. (*Véase* Gas hydrogeno de las lagunas.)

Gas inflamable fosforado. Es lo mismo que el *Gas hydrógeno fosforado*. (*Véase* Gas hydrogeno fosforado.)

Gas inflamable sulfurado. Es lo mismo que el *Gas hydrógeno sulfurado*. (*Véase* Gas hydrogeno sulfurado.)

Gas mefitico. Es lo mismo que el *Gas ácido carbónico*. (*Véase* Gas acido carbonico.)

Gas muriatico oxigenado. Este *Gas*, que es el ácido marino deflogisticado de *Scheelle* baxo la forma *Gasosa*, es el *Gas ácido muriático* de que hemos hablado mas arriba, pero sobrecargado de oxîgeno y desflemado. Consíguese haciendo calentar y evaporar ácido muriático, mientras obra en una substancia que tiene el oxîgeno, por exemplo, el óxîdo nativo de manganesa; en

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U.A.N.L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

cuyo caso excita una viva efervescencia, mientras que el ácido muriático pasa en *Gas*, pero sobrecargado de oxîgeno que quita al óxîdo de manganesa, porque tiene con él grandísima afinidad. Puede recibirse este *Gas* sobre agua, aunque sea soluble en ella; porque solo se disuelve en ella en pequeña cantidad, y el agua pronto se satura de él, en cuyo caso el *Gas* excedente á la saturacion del agua, pasa á la parte superior de la campana, haciendo baxar el agua.

Luego este *Gas muriático oxîgenado* se compone del *Gas ácido muriático*, y de un exceso de oxigeno, el qual, aunque sea el principio acidificante, le quita casi toda su acidez, y le hace menos soluble en el agua. Esto es difícil de explicar. Sabido es que un exceso de oxigeno añadído al *Gas nitroso*, produce en él un efecto contrario (*Véase* GAS NITROSO.); porque le da la acidez que no tenia; y le vuelve enteramente soluble en el agua; no siendo fácil atinar de donde provienen estos dos efectos opuestos; pero son hechos muy asegurados que debemos adoptar aunque ignoremos su causa.

La prueba de que el *Gas muriático oxîgenado* no es ácido, ó que á lo menos lo es muy poco, resulta de que no se combina absolutamente, o casi nada, con los álkalis; y de que no tiene la fuerza suficiente para arrojar el ácido carbonico de las diferentes bases con que está combinado; lo que sin embargo pueden hacer todos los acidos que conocemos, por débiles que sean.

El *Gas muriático oxigenado* no es invisible, como los demas *Gases*, pues es de un color amarillo verdo o que se distingue muy bien; tiene un olor fuerte y picante, siendo peligroso el respirarlo, porque excita una tos violenta; y podria causar una hemorragia: este *Gas* apaga los cuerpos encendidos, y mata con gran prontitud á los animales que se sumergen en el.

Acabamos de decir que el *Gas muriático oxîgenado* no es ácido; y en efecto no enroxece los colores azules de los vegetales, como lo haria si no estuviese sobrecargado de oxîgeno; pero borra enteramente estos colores, hace que las telas teñidas pierdan el color, como tambien el xarabe de violetas, las flores &c., y reduce todos estos cuerpos á blancos. Sumergiendo en este *Gas* un ramito de violetas, en el instante se destiñen; y este efecto es tan pronto que parece que se ha quitado el ramito de flores azules, y que en su lugar se haya substituido otro de flores blancas. Este *Gas* destiñe tambien, y blanquea la tela, la cera amarilla, la seda &c., efectos que produce su exceso de oxîgeno; y perdiendo este exceso, se vuelve *Gas* ácido muriático simple, que entonces es enteramente soluble en el agua.

El *Gas muriático oxîgenado* tiene la propiedad de descomponer el ammoniaco, el qual se ha formado por la combinacion del hydrógeno y del ázoe. (*Véase* AMMONIACO.) El oxîgeno excedente del *Gas* se combina con el hydrógeno del ammoniaco, formando agua; y el ázoe se halla libre: luego el ammoniaco es propio para preservar de los efectos dañosos del *Gas muriático oxîgenado*, de que hemos hablado arriba.

El *Gas muriático oxîgenado* es soluble en el agua hasta cierto tiempo; y entonces forma lo que se llama impropiamente el *ácido muriático oxîgenado* líquido, que es el verdadero disolvente del oro, de la platina &c. En el ácido nitro-muriático el mismo agente disuelve el oro; porque este último ácido es una mezcla de ácido muriático, y ácido nítrico. (*Véase* ACIDO NITRO-MURIATICO.) En esta mezcla el ácido muriático (cuya base tiene gran afinidad con el oxîgeno) se combina con el oxîgeno del ácido nítrico, y de este modo llega á ser el ácido muriático oxîgenado; quedando libre la base del ácido nítrico; de suerte que en este licor casi no queda ningun ácido. El ácido nítrico ha perdido su acedia, perdiendo su oxîgeno; y el ácido muriático ha perdido la suya adquiriendo el oxîgeno del ácido nítrico dos hechos, que, como hemos dicho, son dificiles de explicar.

El *ácido muriático oxîgenado* se descompone poco á poco por el contacto de la luz, que desprende de él el oxîgeno excedente, pasando al estado de ácido muriático simple: y este oxîgeno excedente desprendido de este modo, combinándose con el calórico, forma ayre puro.

Gas nitroso. Es una de las especies de los *Gases* no salinos, de los que no son ni ácidos ni alkalinos. El *Gas nitroso* no exîste en la Naturaleza sin el auxîlio del arte; y aunque le descubrió *Hales*; *Priestley* ha dado á conocer la mayor parte de sus propiedades. Es una de las partes constitutivas del ácido nitroso; ó, para decir mejor, es el mismo ácido nitroso, pero privado de la mayor parte de su oxîgeno, por lo qual dexa de ser ácido: luego se compone de la misma base que la del ácido nitroso (que es ázoe teniendo en el estado de *Gas* poco oxîgeno), y combinada con el calorico. En este estado no es soluble en el agua; pero si se le comunica oxîgeno, se vuelve ácido y muy soluble en el agua, segun lo prueban el analisis y la sintesis. 1º Por el analisis se puede descomponer el ácido nitroso y reducirlo desde luego al estado de *Gas nitroso*, haciendo que obre en un metal, por exemplo cobre, que le quita una gran parte de su oxîgeno; despues de lo qual se expone este *Gas nitroso* sobre súlfure alkalino que le quita lo que le queda de oxîgeno; es así que entonces solo queda *Gas ázoe*, luego &c. 2º Por la sintesis formó *Cavendisch* ácido nitroso, exponiendo á la accion de las chispas eléctricas una mezcla de siete partes de ayre puro, y tres partes de *Gas azoe*: luego la base del *Gas nitroso* es el ázoe combinado con un poco de oxîgeno.

Despréndese, pues, el *Gas nitroso* del ácido nitroso haciéndole obrar á este en materias combustibles, las que se combinan con mas ó menos de su oxîgeno, al paso que su base, que es el ázoe, reteniendo una parte del oxîgeno, y combinándose con el calórico, forma el *Gas nitroso*; para esto puede emplearse hierro, cobre, laton, estaño, plata, azogue, bismuto y nikel.

Tambien se le extrae del mismo ácido nitroso por medio del espiritu de vino, de los éteres, aceytes, resinas, gomas, carbones, azúcar &c.; pero con los metales se consigue mas. De qualquiera substancia que se extraiga, sus propiedades son las mismas; porque siempre es el mismo ser. Recógese este *Gas* en campanas llenas de agua (*Lám. XXII. fig. 3.*) colocada sobre el aparato neumato químico (*fig. 1.*), baxo las quales se ajusta el extremo *D* del tubo encorvado *B C D* del frasco *A* (*fig. 2.*), en el que se hace obrar el ácido en el cuerpo combustible; pero conviene llenar enteramente de ácido el frasco *A*; porque si en él quedase ayre, el *Gas*, desprendiendose, se combinaria con el oxîgeno del ayre puro; y esta combinacion, disolviéndose en el licor, causaria un vacío que permitiria que el agua de la cubeta se introduxese por el tubo encorvado *B C D* en el frasco *A*.

El *Gas nitroso* es algo mas pesado que el ayre atmosférico: su peso específico es al del ayre, como 105,5 es á 100,0; y al del agua destilada, como 13,0179 es á 10000,0000. La pulgada cúbica de este *Gas* pesa 26 milígr. (0,4860 de gran.); y el pie cúbico 44573 milígr. (1 onza, 3 dracmas, 47,8080 gran.).

El *Gas nitroso* no da señal alguna de acedia: no enroxece los colores azules de los vegetales, á menos que con él no se haya mezclado ayre; porque entonces ha tomado acidez: apaga los cuerpos encendidos; pero si en él se sumerge una vela encendida, da un color verde á la llama antes de apagarla: las plantas y los animales que se sumergen en este *Gas* perecen con prontitud.

Quando se mezcla el *Gas nitroso* con el ayre de la atmósfera se vuelve rutilante, y tiene el olor del ácido nitroso; de lo que es fácil asegurarse tirando alguno al ayre, lo qual debe ser así; porque entonces absorve la parte respirable del ayre, se combina con su base, que es

es el oxîgeno, y se vuelve ácido nitroso. Para convencerse de esto póngase en el tubo largo de vidrio (*fig. 4.*) dividido en medidas iguales por medio de rayitas hechas con un diamante, dos medidas (*fig. 5.*) de ayre atmosférico, y despues una medida de *Gas nitroso*: la mezcla se volverá rutilante, y se calentará en el momento; y como esta combinacion, que verdaderamente es ácido nitroso, es muy soluble en el agua, se verá subir esta dentro del tubo á medida que en él se disuelva la mezcla; de suerte que de tres medidas habrá cerca de $1\frac{1}{2}$ disuelta, si el ayre es de buena calidad; y lo que quede no será mas que *Gas ázoe*. El calor producido en esta ocasion se debe al calorico de estos fluidos, que toma el estado de libertad: y si en lugar de ayre atmosférico, se mezcla ayre puro con el *Gas nitroso*, á saber, dos medidas de *Gas* y una de ayre puro, la mezcla se disolverá casi enteramente en el agua.

Luego por medio del *Gas nitroso* se puede juzgar de la salubridad del ayre; porque, como solo se combina con la base de la parte respirable, se juzgará que esta parte respirable es tanto mas abundante en el ayre que se experimenta, quanto mayor sea elvolúmen absorvido.

El agua que disuelve esta combinacion de *Gas nitroso* y de ayre puro, es ácido nitroso líquido, tanto mas fuerte quanta menos agua hay; porque este ácido se une á los álkalis, y forma con ellos nitros detonantes. En prueba de ello, fixese en el fondo de una campana de vidrio (*fig. 12.*) un ganchito *C*; átese á él una muñequita de *Gas* llena de carbonate ammoniaco concreto; colóquese esta campana sobre la chapa *E F* (*fig. 1.*) del aparato neumato-químico; llénese la campana hasta $\frac{2}{3}$ de ayre atmosférico, y el otro tercio de agua; é introdúzcase despues *Gas nitroso* en la misma campana: la mezcla se volverá desde luego rutilante, efecto de la combinacion de este *Gas* con la base de la parte respirable del ayre, por cuya combinacion el *Gas* se ha convertido en ácido nitroso. Despues se formarán muchos vapores blancos, que prueban la combinacion de este ácido con el carbonate ammoniaco; estos vapores se condensan y cristalizan en seguida, y los cristales recogidos se derriten sobre los carbones encendidos; luego son verdadero nitro: cuyos efectos no se verificarian, si se pusiera el carbonate ammoniaco en el *Gas nitroso* solo, porque no es ácido.

Gas oxigeno. Nombre que han dado los Químicos Modernos al ayre puro, á aquella parte de la atmosfera que es la única capaz de mantener la vida de los animales, y la combustion de los cuerpos. (*Véase* Ayre puro.)

El ayre de la atmósfera se compone de tres partes de un fluido *gasoso*, incapaz de mantener la respiracion de los animales y la combustion de los cuerpos, y de una parte de otro fluido, no solo muy propio, sino el único á proposito para la combustion y la respiracion, y absolutamente esencial para estas dos funciones. (*Véase* Ayre puro.)

Para proporcionarse ayre en su estado de pureza, es necesario extraerlo de las cales metálicas, revivificándolas, y recibirlo en un aparato semejante al de que se hace uso para extraer los *Gases*. (*Véase* Gas.) Pero es de advertir que únicamente se obtiene de las cales ú óxîdos metálicos que se pueden revivificar sin adicion de materia inflamable; pues todas las demas cales metálicas que no pueden reducirse sino con ayuda del concurso de una materia semejante, suministran *Gas ácido carbónico*, y no *Gas oxigeno*, aunque le contengan lo mismo que los demas óxidos metálicos. Por otra parte, como las cales de mercurio, á saber, el mercurio precipitado *per se*, y el precipitado roxo, bien despojado del ácido, tienen la propiedad de reducirse á mercurio fluido en las vasijas tapadas, sin adicion alguna, y solo por medio del calor; son entre todas las cales las que se deben emplear con preferencia para obtener el *Gas oxîgeno*. Luego si se ponen en una retorta *O M N* (*Lámina XXII. fig. 17*), o en un matraz *A B* (*fig. 14.*) guarnecido de un tubo encorvado *B C D*; si se le calienta; y despues que todo el ayre atmosférico que llena la vasija ha-

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U.A.N.L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

haya salido, se sujeta el extremo *N* ó *D* del tubo encorvado baxo el recipiente (*fig. 3.*), lleno del licor de la cubeta (*fig. 1.*), y colocado sobre la chapa *E F*: durante la reduccion se verá desprenderse un fluido compresible, elástico, transparente, sin color é invisible, que es el *Gas* mas puro y mas respirable que se puede lograr, y el de que se trata en este Artículo.

Tambien puede obtenerse del *minio* petrificado con el ácido nítrico, y en cantidad tanto mayor y tanto mas puro, quanto mas ácido nítrico haya.

El *Gas oxígeno* es algo mas pesado que el ayre de la atmósfera; es tan propio para la respiracion, que el animal que se sumerge en este fluido, vive en él cinco ó seis veces mas tiempo, sin que se renueve, de lo que podria vivir en un volúmen igual del mejor ayre de la atmósfera: de donde puede inferirse que si el fluido en que vivimos fuese todo *Gas oxígeno*, seguramente respirariamos en él con mas comodidad; pero tambien viviriamos mas de prisa, y llegariamos mas pronto al término de nuestra carrera.

El *Gas oxígeno* tiene la propiedad de mantener la combustion de los cuerpos en el grado mas eminente, de suerte que la llama que se sumerge en él en el momento que le toca se vuelve mucho mayor, mas activa y mas luminosa; pero su combustion se verifica allí cinco ó seis veces mas rápidamente que la de otra vela igual que ardiese en el ayre comun; y lo que no es menos asombroso es que, si se sumerge en este fluido un tizon, del que solo esté encendida una pequeñísima parte, en el momento se inflama y arde con una rapidez asombrosa y un resplandor admirable.

El *Gas oxígeno* muy puro no es absorvido por el agua; pero sí lo es enteramente por el *Gas nitroso*. (*Véase* Gas nitroso, &c.): se combina con él; y esta combinacion es soluble en el agua, formando entonces el ácido nitroso líquido. Para hacer la prueba, se pone en el tubo mayor gra-

graduado (*fig. 4.*), lleno del agua de la cubeta (*fig. 1.*), y colocado sobre el agujero *a* ó *b* de la chapa *E F*, la medida (*fig. 5.*) llena dos veces de *Gas nitroso*, y una vez esta medida llena de *Gas oxígeno*, ó hablando con mas exâctitud 22 partes de *Gas nitroso*, y 12 partes de *Gas oxígeno*. En el instante de la mezcla, todo se vuelve muy rutilante, se calienta, y el agua vuelve á subir con mucha rapidez, casi hasta arriba del tubo; de suerte que de las 34 partes, hay 33 combinadas juntamente, y disueltas en el agua, y si se exâmina esta agua, se le hallarán las propiedades del ácido nitroso. Haciendo este experimento con el aparato de mercurio, y si, acabada la rutilacion y la combinacion se introduce un poco de agua, en el momento disolverá la mezcla de los dos fluidos; de donde resultará un ácido nitroso tanto mas fumante quanto menor sea la porcion de agua introducida.

En el Artículo *Gas hydrógeno* (*Véase* Gas hydrogeno.) hemos dicho que quando este fluido está mezclado con el ayre de la atmósfera se inflama de repente, como la pólvora; cuya detonacion se aumenta en gran manera mezclando el *Gas oxígeno* con el *Gas hydrógeno*. La mejor proporcion para esta mezcla es dos partes de *Gas hydrógeno*, y una parte de *Gas oxígeno*; y entonces la detonacion es tan violenta, que si se operase en cantidades algo considerables, se correria gran riesgo: la explosion seria capaz de quebrar las vasijas que se empleasen con gran peligro de los espectadores; luego es muy prudente operar solo en pequeñas cantidades, como media azumbre á lo mas.

Algunos pretenden que soplando al fuego con *Gas oxígeno*, se aumentaria considerablemente su actividad; lo qual es certísimo, como lo probó *Lavoisier*.

Gas flogisticado. Es lo mismo que el *Gas ázoe*. (*Véase* Gas azoe.)

Gas fosforico. Es lo mismo que *Gas hydrógeno fosforado*. (*Vease* Gas hydrogeno fosforado.)

* GASOMETRO, Instrumento propio para medir los ga-

haya salido, se sujeta el extremo *N* ó *D* del tubo encorvado baxo el recipiente (*fig. 3.*), lleno del licor de la cubeta (*fig. 1.*), y colocado sobre la chapa *E F*: durante la reduccion se verá desprenderse un fluido compresible, elástico, transparente, sin color é invisible, que es el *Gas* mas puro y mas respirable que se puede lograr, y el de que se trata en este Artículo.

Tambien puede obtenerse del *minio* petrificado con el ácido nítrico, y en cantidad tanto mayor y tanto mas puro, quanto mas ácido nítrico haya.

El *Gas oxígeno* es algo mas pesado que el ayre de la atmósfera; es tan propio para la respiracion, que el animal que se sumerge en este fluido, vive en él cinco ó seis veces mas tiempo, sin que se renueve, de lo que podria vivir en un volúmen igual del mejor ayre de la atmósfera: de donde puede inferirse que si el fluido en que vivimos fuese todo *Gas oxígeno*, seguramente respirariamos en él con mas comodidad; pero tambien viviriamos mas de prisa, y llegariamos mas pronto al término de nuestra carrera.

El *Gas oxígeno* tiene la propiedad de mantener la combustion de los cuerpos en el grado mas eminente, de suerte que la llama que se sumerge en él en el momento que le toca se vuelve mucho mayor, mas activa y mas luminosa; pero su combustion se verifica allí cinco ó seis veces mas rápidamente que la de otra vela igual que ardiese en el ayre comun; y lo que no es menos asombroso es que, si se sumerge en este fluido un tizon, del que solo esté encendida una pequeñísima parte, en el momento se inflama y arde con una rapidez asombrosa y un resplandor admirable.

El *Gas oxígeno* muy puro no es absorvido por el agua; pero sí lo es enteramente por el *Gas nitroso*. (*Véase* Gas nitroso, &c.): se combina con él; y esta combinacion es soluble en el agua, formando entonces el ácido nitroso líquido. Para hacer la prueba, se pone en el tubo mayor gra-

graduado (*fig. 4.*), lleno del agua de la cubeta (*fig. 1.*), y colocado sobre el agujero *a* ó *b* de la chapa *E F*, la medida (*fig. 5.*) llena dos veces de *Gas nitroso*, y una vez esta medida llena de *Gas oxígeno*, ó hablando con mas exâctitud 22 partes de *Gas nitroso*, y 12 partes de *Gas oxígeno*. En el instante de la mezcla, todo se vuelve muy rutilante, se calienta, y el agua vuelve á subir con mucha rapidez, casi hasta arriba del tubo; de suerte que de las 34 partes, hay 33 combinadas juntamente, y disueltas en el agua, y si se exâmina esta agua, se le hallarán las propiedades del ácido nitroso. Haciendo este experimento con el aparato de mercurio, y si, acabada la rutilacion y la combinacion se introduce un poco de agua, en el momento disolverá la mezcla de los dos fluidos; de donde resultará un ácido nitroso tanto mas fumante quanto menor sea la porcion de agua introducida.

En el Artículo *Gas hydrógeno* (*Véase* Gas hydrogeno.) hemos dicho que quando este fluido está mezclado con el ayre de la atmósfera se inflama de repente, como la pólvora; cuya detonacion se aumenta en gran manera mezclando el *Gas oxígeno* con el *Gas hydrógeno*. La mejor proporcion para esta mezcla es dos partes de *Gas hydrógeno*, y una parte de *Gas oxígeno*; y entonces la detonacion es tan violenta, que si se operase en cantidades algo considerables, se correria gran riesgo: la explosion seria capaz de quebrar las vasijas que se empleasen con gran peligro de los espectadores; luego es muy prudente operar solo en pequeñas cantidades, como media azumbre á lo mas.

Algunos pretenden que soplando al fuego con *Gas oxígeno*, se aumentaria considerablemente su actividad; lo qual es certísimo, como lo probó *Lavoisier*.

Gas flogisticado. Es lo mismo que el *Gas ázoe*. (*Véase* Gas azoe.)

Gas fosforico. Es lo mismo que *Gas hydrógeno fosforado*. (*Vease* Gas hydrogeno fosforado.)

* GASOMETRO, Instrumento propio para medir los ga-

gases. El *C. Seguin* propone substituirle al de *Lavoisier* para dispensar de las correcciones que exîgirian durante el curso de los experimentos las variaciones barométricas; pues en su *Gasómetro* se mantienen los gases en un estado de densidad constante por medio de una compresion artificial y graduada, substituida á la compresion variable de la atmósfera. La compresion se verifica por una cantidad de agua que se introduce segun se quiere en los receptáculos destinados á contener estos gases.

El instrumento se compone de quatro receptáculos: el primero hace, respecto del segundo, el oficio de los receptáculos inversos de nuestros velones, y evita el cuidado de llenar con demasiada freqüencia el espacio abandonado por el agua en el segundo receptáculo. – El segundo transmite el agua al tercero, para verificar el grado de compresion que se desea. – El tercero recibe el uno de los gases, y comunica con el quarto en que se hace la mezcla de los gases reunidos y sujetos juntamente al mismo grado de compresion. – Cada receptáculo tiene especies de niveles, con los que pueden medirse las relaciones de extension del agua con los gases en su interior. – El primer receptáculo comunica con un frasco que tambien hace oficios de indicador respecto de él. – Un tubo ó nivel, abierto por arriba, y cuya parte inferior comunica con la inferior del segundo receptáculo, anuncia la altura del agua en su capacidad. – Un nivel, comunicante con el tercero, tanto por arriba como por abaxo, es decir, en la parte llena de gas y en la que está llena de agua, indica igualmente las proporciones respectivas de la extension ocupada por el gas y el agua en esta capacidad. Una llave, cuyo tubo en parte es comun con el del tubo del nivel, sirve para vaciar este mismo vaso dando salida al agua quando se quiere introducir el gas en este tercer receptáculo. – Tres tubos ó niveles estan adaptados al quarto: el uno, colocado en medio, comunica á un tiempo con la parte de este receptáculo que está llena de gas, y con la que está llena de agua; y presenta las proporciones respectivas del agua y de los gases, quales se hallan dentro del receptáculo. Otro, comunicante por arriba con el tubo de comunicacion del tercer receptáculo, y por abaxo con la parte ocupada por el agua en el quarto, indica el grado de presion que exerce el gas condensado sobre el agua de los receptáculos, y se mantiene mas baxo que el primer nivel. — El tercer tubo comunica por abaxo con el quarto receptáculo y está abierto y libre por arriba; indica la elevacion á que puede llegar el agua por la compresion que exerce en ella el gas condensado en este quarto vaso; y por consiguiente se mantiene sobre el primer nivel la misma cantidad en que este se halla superior al segundo: el Autor da á estos reguladores los nombres de *nivel real*, *nivel de presion*, *nivel de reaccion*.

Este quarto receptáculo recibe tambien el agua que contiene, del segundo vaso, por un tubo particular; recibe el gas del tercero por un tubo acodillado que entra en su interior debaxo del agua; y vierte el gas por una especie de cabeza de regadera.

Unos semi-círculos, cuya descripcion omitimos, estan destinados á dar, al auxîlio de una graduacion, el conocimiento preciso del estado de los fluidos contenidos. (*Véase el Boletin de las Ciencias, núm. 10.*) *

GATO. Máquina muy conocida y de un uso freqüente, mediante la qual se puede, con muy corta fuerza, vencer una gran resistencia. El *Gato* simple se compone de una barra de hierro guarnecida de dientes en una de sus caras, á modo de llares, y móvil en una caxa, dentro de la qual puede subir ó baxar. Los dientes de la barra encaxan en las de un piñon que circula sobre su exe por medio de una manija: los dientes del piñon levantan la barra, y por consiguiente hacen subir el peso colocado en la cabeza del *Gato*.

Considerando el esfuerzo que hace cada diente del piñon para levantar la barra, como un peso que se ha de subir

bir, es claro que la *potencia*, aplicada á la manija, *es á este peso como el radio del piñon es al brazo de la manija*: de donde se sigue, que haciendo el radio del piñon muy pequeño, con respecto al de la manija, se puede, con una mediana fuerza, levantar un peso muy considerable.

Suele suceder, que para levantar un peso mayor con la misma fuerza aplicada á la manija, se añade al *Gato* un tornillo sin fin que se pone en circulacion por medio de la manija fixa en su exe, y cuyas roscas encaxan en los dientes del piñon. Supongamos que en el *Gato simple* el piñon tenga 8 dientes: á cada vuelta de la manija la barra subirá ocho dientes; pero añadiendo un tornillo sin fin que tenga dos roscas, para hacer que el piñon dé una vuelta, y para levantar la barra ocho dientes, será preciso que la manija dé quatro vueltas. Luego de este modo será quádruplo el camino corrido por la potencia; y por consiguiente se quadruplicará su fuerza; bien que será á costa del tiempo empleado por la potencia; pues claro está, que para el mismo grado de elevacion de la resistencia, se necesitará en este segundo caso quatro veces tanto tiempo como en el primero, supuesto que se habrán de hacer quatro vueltas en lugar de una. Muchas veces conviene poder mudar, á su arbitrio, fuerza por velocidad, ó esta por aquella; los Cocheros de las diligencias, cuyos coches pesan algunas veces hasta 10000 kiliogramas, levantan solos su coche con un *Gato* de esta clase para poder ensebar las ruedas: el tornillo sin fin produce tambien otra ventaja, y es la de poderse detener siempre que se quiera, y sin miedo de que vuelva á caer el peso.

GEMINIS; *los* GEMELOS. Nombre del tercer signo del Zodiaco, y de la tercera parte de la Eclíptica, en la que nos parece entra el Sol el 20 ó 21 de Mayo. Quando nos parece que el Sol llega al último punto de este signo, acaba la primavera para los habitantes del hemisferio septentrional; y al

al contrario, entonces acaba el otoño para los habitantes del hemisferio meridional. Cuéntanse en esta constelacion 34 estrellas notables, á saber, 3 de segunda magnitud, 4 de tercera, 7 de quarta, 9 de quinta y 11 de sexta. (*Véase* CONSTELACIONES.)

Los Astrónomos caracterizan á los *Gemelos* con esta señal ♊. (*Véase la Astronomia de la Lande, pág. 163.*)

En la cabeza de cada *Gemelo* hay una estrella de segunda magnitud, conocidas la una con el nombre de *Castor*, y la otra con el de *Polux*: llámase *Castor* la del *Gemelo* occidental; y *Polux* la del *Gemelo* oriental. Tambien se dan los nombres de *Castor* y *Polux* á los mismos *Gemelos*, é igualmente suelen llamarse *Apolo* y *Hércules*.

GEOCENTRICO. *Término de Astronomia.* Llámase de este modo el lugar de un planeta visto desde la tierra: luego el lugar *Geocéntrico* de un planeta es el punto del Cielo á que se le refiere, visto desde la tierra. El punto de la Eclíptica á que se refiere el centro de un planeta visto desde la tierra, es lo que se llama *longitud Geocéntrica* del planeta; y el ángulo baxo del que parece, visto desde la tierra, la distancia perpendicular del centro del planeta á la Eclíptica es la *latitud Geocéntrica* de este planeta. (*Véase* LONGITUD GEOCENTRICA, Y LATITUD GEOCENTRICA.)

GEOCENTRICA. (*Latitud*) (*Véase* LATITUD GEOCENTRICA.)

GEOCENTRICA. (*Longitud*) (*Véase* LONGITUD GEOCENTRICA.)

GEOGRAFIA. Esta palabra significa en general *Descripcion de la tierra*, ó bien es la ciencia que enseña el nombre y situacion de los diferentes paises de la tierra.

La *Geografía* se distingue en *universal* y *particular*: entiéndese por *Geografia universal*, la que considera toda la tierra en general sin detenerse en las circunstancias particulares de los paises; la *Geografia particular* describe la situacion y constitucion de cada pais separadamente; y esta

ta última se subdivide en *Corografía*, que describe paises de una extension considerable, y en *Topografía*, que solo abraza un lugar, ó una pequeña porcion de terreno.

* Geografia Fisica. Descripcion circunstanciada de las diferentes partes del globo, y propia para conducirnos al conocimiento de su formacion y estructura. Esta idea general nos da á conocer la extension de esta ciencia, las dificultades que presenta, y quan distantes estamos todavía de que nuestros trabajos satisfagan, á pesar de las inmensas investigaciones que se han hecho sobre el asunto. El principal objeto del que cultiva esta ciencia, es abrazar no solo las variedades que se presentan en la superficie del globo, y reunirlas baxo de puntos de vista generales que den á conocer sus relaciones é influencia en los efectos á cuya produccion concurren; sino tambien registrar hasta las entrañas de la tierra para aprender su disposicion, su organizacion particular, y la asombrosa multitud de fenómenos que en ella se operan, dignos todos de la atencion del Físico, y cuyo conjunto bien presentado necesariamente nos conducirá á arrancar á la Naturaleza un secreto que nos oculta hace tantos siglos. ¿Pero cómo hemos de abrazar con fruto un objeto tan extenso y variado? Esta es la dificultad. Los trabajos de los que nos han precedido no bastan para conducirnos en las sendas tortuosas de este laberinto; y aun muchos solo servirian para extraviarnos. Demasiado atrevidos en sus conjeturas unos se han apresurado á edificar sistemas generales sobre hechos particulares y demasiado aislados; otros sobrado nimios en sus indagaciones nos pierden en inútiles por menores que nos impiden abrazar el conjunto de los que convendria reunir baxo un solo punto; finalmente, otros entregados al espíritu de sistema que les guia, ven todos los objetos á la luz que favorece á su sistema. ¿Qué harémos, pues, en medio de tanta incertidumbre? ¿Qué reglas seguirémos en esta investigacion? No las conozco ni mas seguras ni mas exâctas que las que nos enseña *Desmarets* en el Artículo *Geografía física* del Diccionario Enciclopédico. Hechas por mano maestra, y segun reflexîones sabias y juiciosas, son dignas del sabio Autor que nos las presenta, y merecen toda nuestra gratitud. Poco susceptibles de analizarse, y demasiado difusas para poder entrar en esta Obra, deben consultarse en la que acabamos de indicar. En ella se aprenderá de qué modo se han de considerar y estudiar las diferentes partes del globo; esas desigualdades irregulares dispersas ó derramadas en toda la extension de su superficie; esas cordilleras de montes que se unen, que se enlazan abrazando toda la extension de los continentes; esas otras desigualdades igualmente irregulares, que se prolongan, se continuan y presentan tantas formas variadas en el gran receptáculo del mar; esos movimientos uniformes y constantes que agitan sus aguas; esos movimientos particulares y accidentales, que solo se advierten en ciertos parages; las varias comunicaciones que tienen con los arroyos, los rios, y todos los fenómenos que de ellos dependen. En ella se aprenderá de qué modo conviene baxar hasta el centro de la tierra, y considerar allí la singular variedad de capas que le componen; con qué atencion conviene estudiar el grueso, las disposiciones y caracteres particulares que distinguen á estas capas; baxo de qué respecto debe verse esa multitud asombrosa de cuerpos extraños que se han refugiado allí, y desde tantos siglos conservan los caracteres distintivos de su primitivo orígen; cómo debe rastrearse la produccion de esas substancias preciosas á la codicia del hombre; cómo debe considerarse la generacion de esos volcanes furiosos que devoran las entrañas del globo, y que producen una multitud de fenómenos, que nunca llegamos á apear completamente. En ella se aprenderá á descubrir las causas de esos hundimientos repentinos y sucesivos que nos abren puertas, comunicaciones, que jamas hubiera podido proporcionarnos toda la industria del hombre con el trabajo mas obstinado: en una palabra, ayudado de estas reglas y guiado por el genio de la observacion, conseguirá el Físico formarse una idea exâc-

exâcta de la constitucion del globo y de la produccion de esa multitud asombrosa de fenómenos que de ella dependen. (*Sigaud de la Fond Dicc. de Física.*)

No podemos menos de añadir á estas juiciosas reflexîones, que desde veinte años á esta parte han hecho muy grandes progresos la Física y la Química en la ciencia de la constitucion del globo que habitamos. Algunos Artículos de este Diccionario acreditan esta verdad, que comprueban un gran número de Obras que seria molesto citar, y cuyos resultados pueden verse en la *Teoría de la tierra* publicada últimamente por *Delametherie*; á todo lo qual deben añadirse principalmente los utilísimos trabajos del incomparable *Kirwan*, dirigidos á demostrar que los progresos actuales de la Física, Química, Historia Natural y demas ciencias de observacion confirman, á pesar de la incredulidad, la Historia que nos dió Moyses acerca del estado primitivo del globo; como tambien la catástrofe del diluvio.

Antes de entrar en materia establecerémos con dicho Autor los siguientes principios lógicos en que estriban sus raciocinios.

„En la investigacion de los hechos antiguos que dependen de causas naturales, es preciso, dice, apoyarse constantemente en ciertas reglas de Lógica. La primera es no atribuir efecto alguno á ninguna causa cuya energia *conocida* sea insuficiente para producirlo; y la segunda se reduce á no admitir causa alguna cuya exîstencia no se pruebe por la experiencia, ó por un testimonio incontrastable. Hay un gran número de fenómenos naturales que se han verificado y todavía se observan en lugares distantes de nosotros, y de los quales no podria sin el mayor absurdo desecharse la prueba por autoridad; así es que los habitantes del Norte de Europa, que jamas han experimentado temblores de tierra, y nunca han visto volcanes, deben admitir, por simple testimonio, la exîstencia pasada y actual de estos fenómenos."

„La

„La tercera regla es, no atribuir á una causa *presumida tal* sino aquella influencia que merece realmente segun la observacion, y en las circunstancias en que ha exercido su accion.

„Los que se atrevan á tachar de superfluas estas investigaciones, y pretendan que únicamente merece la atencion de los Naturalistas el estado *presente* del globo, sepan que su estado primitivo está tan íntimamente unido con las apariencias actuales, que es imposible formarse ideas exâctas de estas sin subir á los tiempos anteriores; que ademas, muchas pruebas recientes nos han convencido de que la obscuridad en que hasta ahora han estado envueltas las primeras edades del mundo, han favorecido demasiado la aparicion de varios sistemas de ateismo; y que estos sistemas tambien han multiplicado demasiado el desórden y la inmoralidad, para que no se procure disipar esta obscuridad al auxîlio de todas las luces que han proporcionado las indagaciones de los Naturalistas modernos."

Primer ensayo sobre el estado primitivo del globo.

„La forma esferoide del globo terráqüeo, bien establecida por los Astrónomos, esto es, su elevacion baxo del equador, y su aplanamiento hácia los polos, prueba que su superficie, hasta cierta profundidad, debe haber exîstido líquida, ó á lo menos en un estado que permitiese que sus moléculas se equilibrasen, obedeciendo á un tiempo á la gravitacion y á la fuerza centrífuga producida por la rotacion. Algunas observaciones geológicas manifiestan tambien que ciertas substancias actualmente muy duras deben haber exîstido en su principio en un estado de blandura: así es que los guijarros silicios que forman parte de las pudingas arcillosas de los montes de *Quædliæ* y *Portfiœllet* en Noruega, se han reducido por la compresion al

exâcta de la constitucion del globo y de la produccion de esa multitud asombrosa de fenómenos que de ella dependen. (*Sigaud de la Fond Dicc. de Física.*)

No podemos menos de añadir á estas juiciosas reflexîones, que desde veinte años á esta parte han hecho muy grandes progresos la Física y la Química en la ciencia de la constitucion del globo que habitamos. Algunos Artículos de este Diccionario acreditan esta verdad, que comprueban un gran número de Obras que seria molesto citar, y cuyos resultados pueden verse en la *Teoría de la tierra* publicada últimamente por *Delametherie*; á todo lo qual deben añadirse principalmente los utilísimos trabajos del incomparable *Kirwan*, dirigidos á demostrar que los progresos actuales de la Física, Química, Historia Natural y demas ciencias de observacion confirman, á pesar de la incredulidad, la Historia que nos dió Moyses acerca del estado primitivo del globo; como tambien la catástrofe del diluvio.

Antes de entrar en materia establecerémos con dicho Autor los siguientes principios lógicos en que estriban sus raciocinios.

„En la investigacion de los hechos antiguos que dependen de causas naturales, es preciso, dice, apoyarse constantemente en ciertas reglas de Lógica. La primera es no atribuir efecto alguno á ninguna causa cuya energia *conocida* sea insuficiente para producirlo; y la segunda se reduce á no admitir causa alguna cuya exîstencia no se pruebe por la experiencia, ó por un testimonio incontrastable. Hay un gran número de fenómenos naturales que se han verificado y todavía se observan en lugares distantes de nosotros, y de los quales no podria sin el mayor absurdo desecharse la prueba por autoridad; así es que los habitantes del Norte de Europa, que jamas han experimentado temblores de tierra, y nunca han visto volcanes, deben admitir, por simple testimonio, la exîstencia pasada y actual de estos fenómenos."

„La

„La tercera regla es, no atribuir á una causa *presumida tal* sino aquella influencia que merece realmente segun la observacion, y en las circunstancias en que ha exercido su accion.

„Los que se atrevan á tachar de superfluas estas investigaciones, y pretendan que únicamente merece la atencion de los Naturalistas el estado *presente* del globo, sepan que su estado primitivo está tan íntimamente unido con las apariencias actuales, que es imposible formarse ideas exâctas de estas sin subir á los tiempos anteriores; que ademas, muchas pruebas recientes nos han convencido de que la obscuridad en que hasta ahora han estado envueltas las primeras edades del mundo, han favorecido demasiado la aparicion de varios sistemas de ateismo; y que estos sistemas tambien han multiplicado demasiado el desórden y la inmoralidad, para que no se procure disipar esta obscuridad al auxîlio de todas las luces que han proporcionado las indagaciones de los Naturalistas modernos."

Primer ensayo sobre el estado primitivo del globo.

„La forma esferoide del globo terráqüeo, bien establecida por los Astrónomos, esto es, su elevacion baxo del equador, y su aplanamiento hácia los polos, prueba que su superficie, hasta cierta profundidad, debe haber exîstido líquida, ó á lo menos en un estado que permitiese que sus moléculas se equilibrasen, obedeciendo á un tiempo á la gravitacion y á la fuerza centrífuga producida por la rotacion. Algunas observaciones geológicas manifiestan tambien que ciertas substancias actualmente muy duras deben haber exîstido en su principio en un estado de blandura: así es que los guijarros silicios que forman parte de las pudingas arcillosas de los montes de *Quædliæ* y *Portfiœllet* en Noruega, se han reducido por la compresion al

grueso de un quarto de pulgada en la parte inferior del monte, siendo mas gordos y redondeados á medida que se sube. El Autor cita otros hechos de la misma clase, sobre los quales no insistirémos, porque el hecho principal es admitido por todos.

» No se sabe, pero es de presumir, que en la primera época de la creacion y mucho tiempo despues habia inmensas cavidades, cuyas bóvedas eran bastante sólidas para resistir á la enorme presion de las materias líquidas que las cubrian.

» Esta liquidez, que pertenecia tambien á las partes en el dia mas sólidas, solo podia provenir de una fusion ígnea, ó de una solucion aquosa; y habiendo probado el Autor en otra Memoria inserta en las Transacciones de Irlanda, que la primera de estas dos hipótesis era absolutamente inadmisible; queda la solucion aquosa, cuya suposicion se concilia mucho mejor todavia de lo que habia pensado con las propiedades y caracteres que distinguen á los sólidos actuales, si se exceptúan aquellos que decididamente son de orígen volcánico.

» Pero los sólidos actuales casi no son solubles en el agua; ¿y en donde se hallaria todo el líquido que debió necesitarse para tenerlos en disolucion? Esta dificultad ha aterrado á muchos Naturalistas: unos recurren á un disolvente particular en el dia disipado ó combinado; otros, á un temperamento muy elevado; pero el Autor resuelve el problema muy sencillamente. ¿A qué olvidar, dice, el hecho de que hemos partido y que está demostrado, á saber, que la tierra *en su orígen* era una *masa líquida*? ¿A qué buscar sólidos que disolver, al paso que no exîstia ninguno, y que las moléculas destinadas á formar estos sólidos estaban primitivamente suspendidas en una masa heterogénea, que contenia los elementos de todo lo que ha exîstido despues?

Siendo *líquida* el agua de dicha masa, debia tener un calor expresado á lo menos por el cero del termómetro co-

comun, y quizá poseer un temperamento mucho mas elevado; ademas debia contener las 8 tierras simples; todas las substancias metálicas; todos los principios químicos simples; en una palabra, esta masa debia formar en su total, un compuesto mas complicado que ninguno de los que han exîstido despues, y por consiguiente dotado de propiedades muy diferentes de las que reconocemos en nuestros líquidos actuales.

Luego el fuego elemental debió ser contemporáneo de la creacion del caos; y de igual fecha las leyes de la gravitacion y de las atracciones electivas.

El fluido caótico seguramente no contenia los diferentes ingredientes de que se componia, diseminados en su masa de un modo uniforme: ciertas regiones encerraban algunas tierras en mayor proporcion que otras; en otras partes dominaban ciertos metales; la tierra caliza exîstia entonces, y, segun el Autor, precedió á la animalidad; pues los analizadores modernos han reconocido la tierra calcárea en un número de piedras cuya formacion pertenece á esta primera época.

La accion de las afinidades electivas debió producir en un fluido constituido como el de que acabamos de hablar, cristalizaciones entre los elementos homogéneos que se hallaban en su masa: los grupos de estos cristales se deponian y se amontonaban sobre el núcleo sólido; en las regiones en que predominaban la tierra silícea y la arcilla (y estas regiones eran en gran manera las mas extensas) debiéron formarse primero, el granito y el gneis. El Autor explica ingeniosamente segun el analisis conocido del quarzo, del feld-espato y del mica que entran como cristales integrantes en la composicion de aquellos dos agregados, qual debió ser el órden de sucesion de estos cristales; primero el quarzo, despues el feld-espato, y en seguida el mica.

Sin embargo, el agua desprendida por el efecto de estas cristalizaciones se elevaba entre tanto y facilitaba otras nue-

nuevas que se unian á las primeras; y variando el modo de agregacion, en razon de las proporciones en las moléculas elementales, allí se formaba granito, aquí gneis, mas lejos rocas micaceas; cuyas rocas entremezcladas se observan actualmente en las montañas primitivas que fechan desde aquella época; debiendo extrañarse muy poco el que tambien se encuentren algunas veces substancias metálicas y en particular hierro, como igualmente señales de carbono y de plombagina.

En otras regiones en que se halláron las mismas tierras elementales, pero baxo de otras proporciones que las de los ingredientes graníticos, se formáron masas silíceas; á saber, pórfidos, jaspes, esquistos siliceos &c. Mas allá apareciéron las arcillas, la hornblenda, los esquistos primitivos, y otras rocas de antigua formacion, en razon de tales ó tales ingredientes que dominaban en la masa, y decidian cristalizaciones parciales é imperfectas.

Las substancias metálicas, que considera el Autor como elementales, y contemporáneas de todos estos ingredientes, y en particular el hierro, debiéron unirse muchas veces con el azufre (tambien de la misma fecha), y formar los súlfures metálicos que constituyen la mayor parte de las mineralizaciones: el petreolo, mas leve que el agua, pero detenido en la espesa masa del fluido caótico, tambien pudo unirse con el azufre y el carbono, y precipitarse con ellos; y he aquí las hullas primitivas.

Hasta ahora, todo sucede tranquilamente, en el seno de un líquido en reposo: pero muy pronto va á mudarse la escena.

Sábese en el dia por experiencia, que en el acto de la cristalizacion se desprende mucho calórico: pero ¡qué inmenso calor no debió manifestarse en el momento en que se consolidáron unas masas tan enormes! ¡Qué evaporacion en la superficie del fluido de resultas de este calor! ¡Qué undulaciones en el fluido elástico desprendido, en razon de su desigualdad en las diversas regiones en que la cristalizacion tenia un carácter diferente!

Aquí el efecto pudo renovar la causa; porque la evaporacion, disminuyendo la cantidad absoluta y el peso específico del líquido caótico, debió, segun acontece en las soluciones de nuestros laboratorios, disponerle á nuevas precipitaciones; y quando las moléculas ferruginosas muy abundantes, y por otra parte muy poco solubles en el estado metálico fuéron abandonadas bruscamente, debiéron descomponer el agua con la que se hallaban en contacto á un altísimo temperamento. He aquí cantidades prodigiosas de gas hydrógeno; que encuentran el oxîgeno puesto en el estado elástico por el calor que llegaba hasta la incandescencia; y que forman horrorosas inflamaciones: el calor, redoblándose por este mismo hecho, debe haber desprendido todo el oxîgeno del fluido caótico; y uniéndose este principio con el resto del hierro todavía metálico, y en parte con las substancias carbónicas y bituminosas, habrá producido una conflagracion asombrosa, que tambien habrá alcanzado á la base sólida del fluido caótico, habiéndola hendido en muchos lugares.

No es suposicion forzada la de las llamas que saldrian del fondo de las aguas; de las quales cita el Autor exemplos recientes; pues se han visto formarse islas de resultas de estas erupciones.

Estas convulsiones, que parece agitáron entonces al hemisferio meridional, tuviéron conseqüencias importantes.

1º El gran calor comunicado al líquido desprendió su oxîgeno y los fluidos no respirables: de este modo se formó poco á poco la *atmósfera*.

2º Encontrando el oxîgeno al carbono incandescente produxo el *ácido carbónico*; y este fluido que primero se mezcló con la atmósfera, se separó de ella por el enfriamiento, y absorvido despues por el líquido, se unió á la tierra caliza (que, como mas soluble que las demas, aun no habia abandonado al menstruo), y la hizo cristalizar: tal fue el orígen de las capas calcáreas *primitivas*; y esta forma-

macion explica por qué casi siempre estan separadas de toda mezcla, y por qué quando alternan con otras substancias, lo verifican con el gneis ú otras rocas primitivas.

Segun el analisis químico puede establecerse, que la formacion del ayre fixo fue posterior á la de la mayor parte de estas rocas; pues nos enseña que la tierra caliza que entra como ingrediente en corta cantidad en las substancias primitivas, se halla en el estado cáustico, esto es, privada de ácido carbónico.

La analogía sacada de lo que observamos en nuestros laboratorios lleva mas lejos al ingenioso Autor de estas explicaciones. Despues de la cristalizacion de las grandes masas primitivas en el fondo del líquido, y despues de la evaporacion que produxo el calor desprendido, tambien pudo verificarse la cristalizacion *en la superficie*, segun se observa en muchas sales y en el agua de cal. En ella pudiéron formarse y deponerse despues capas sucesivas, ya horizontalmente, ya inclinadas y aun verticales, en razon de los accidentes de rotura que debian ser freqüentes en estas capas como suspendidas: estas variedades de inclinacion se observan en las montañas primitivas.

Las *llanuras* primitivas debiéron resultar del depósito sucesivo de las partes sólidas contenidas todavía en el liquido caótico, pero poco dispuestas á la cristalizacion, ó demasiado distantes entre sí para llegarse unas á otras. Las arcillas mezcladas de silice, de otras tierras, y de hierro, deponiéndose, formáron llanuras, las que despues pudiéron cubrirse de ruinas de los montes primitivos circundantes; pero esto sucedió en una época posterior.

Un Océano universal vuelve á cubrir á estos montes y llanuras, y he aquí como estos se manifestáron: en el centro sólido del globo exîstian vastas cavernas; las hendiduras producidas en la corteza por la accion del fuego de que se ha hablado, dan acceso (particularmente en el hemisferio austral) al agua superior, en esos grandes depósitos; primero entra en ellos con furia, despues con menos violencia á medida que disminuye su profundidad; despéjanse las cimas, en seguida las llanuras, y he aquí los *continentes* que se desecan y se consolidan poco á poco.

Parece que su aparicion fue sucesiva: las primeras capas que se secáron estaban elevadas á lo menos de 8500 á 9000 pies (2742 metros) sobre los mares actuales; por lo que las cimas de las principales cordilleras del Asia Oriental, de los Alpes, de los Pirinéos, en Europa, y de las cordilleras en América, debiéron hallarse muy superiores al nivel del Océano.

En esta época, *y no antes*, el fluido caótico hecho un líquido casi homogéneo, es un verdadero *mar*, y se puebla de peces.

El Autor prueba aquí que las aguas anteriores no contenian animales marítimos, citando con su acostumbrada erudicion las relaciones de los Geógrafos y de los Físicos que han determinado los asientos de estas cordilleras y su altura, como tambien las de los Naturalistas que unánimes aseguran que en ellos no se descubren despojos marinos, y que las mismas capas calcáreas que se encuentran son primitivas. *Pallas* halló manantiales y lagos salados en las llanuras de estas altas regiones, en las que tambien encontró venas de hulla, pero jamas restos orgánicos, á excepcion de algunas conchas que cayéron rodando en las hendiduras de los granitos, depósitos accidentales, y que atribuye con razon al gran acaecimiento del diluvio.

Entre los montes puramente calcáreos, los que sobrepujan el límite que señala el Autor al antiguo mar, tampoco contienen despojos marinos; en prueba de lo qual cita á la *Peyrouse* para los Pirinéos, y á *Desaussure* para los Alpes.

Y, recíprocamente, ninguno de los montes que *contienen* en su masa conchas petrificadas, llega á la altura de 8600 pies (2620 metros). El Autor tambien manifiesta con gran número de citas, que la mayor parte de estos montes son de una altura mucho menor; y solo dos se acercan

can al límite que ha fixado, el monte *Grenier* en los Alpes, citado por *Deluc*, y la montaña de *Terglora* en Carniola que indica el Baron de *Zoits*; y todavía sospecha que las conchas halladas por *Deluc* podian ser advenedizas y provenir del diluvio; pero como nosotros mismos hemos observado ciertas cimas inmediatas al Grenier; á una altura casi semejante, *y compuestas enteramente* de conchas en masa, nos atrevemos á creer que las que vió *Deluc* tambien pertenecian á los bancos calizos de esas altas regiones, que por consiguiente fuéron mucho tiempo submarítimas.

Pero los paises todavía superiores, y los abandonados por las aguas, pronto debiéron poblarse de animales y de vegetales; porque el excesivo frio que en el dia los hace inhabitables, entonces no exîstia para ellos, supuesto que ocupaban las capas inferiores de la atmósfera que aun no habia baxado á su nivel actual; y que estaban inmediatos á los mares; circunstancias que, como lo ha manifestado el Autor en otra parte, influyen principalmente en el temperamento de un clima.

Despues prueba, que las aguas solo se retiráron gradualmente del resto de los continentes en el dia descubiertos, valiéndose de los argumentos siguientes.

1º Por una y otra parte de la *mesa altáica* se hallan montañas *conchosas* ya calizas, ya arcillosas; cuyas masas debiéron ser efecto de la mansion del mar en aquellas regiones durante un gran número de años.

2º En las llanuras del mundo antiguo y nuevo se hallan esparcidos montones enormes de conchas marinas; y entre las muchas citas que sobre el particular trae el Autor, se distingue el famoso *Fahlun de Turena* en donde á 100 millas de la mar, y á 8 ó 9 pies de profundidad, hay una masa de 20 pies de grueso, compuesta casi únicamente de conchas marinas, cuyos análogos vivos habitan en gran parte los mares inmediatos. Las mas de estas conchas estan depuestas sobre su cara chata, lo qual prueba que no se acu-

acumuláron por el efecto de trastorno alguno; en Inglaterra tambien se ven amontonamientos de esta clase pero menos considerables; siendo de observar que rara vez se hallan cavando baxo del nivel de los mares actuales. Los paises mas baxos, como el Brabante y la Holanda contienen la mayor cantidad de ellas, y tambien abundan mucho en ciertos paises de Rusia, en que el mar hizo mas larga mansion que en otras partes.

3º En nuestros continentes se han hallado á profundidades bastante grandes y aun baxo de montañas, árboles, y varios vegetales enterrados, los que solo pudiéron crecer en regiones desecadas, mientras que aquellas en que se hallan estaban cubiertas por las aguas; lo qual prueba una retirada gradual: la situacion de estos despojos enterrados muchas veces baxo de capas regulares de materias pétreas, no permite atribuir su depósito á una convulsion como la del diluvio.

4º Igualmente se han hallado árboles enterrados, á profundidades en que el temperamento que en el dia reyna en ellas no les hubiera permitido vegetar: luego viviéron allí en una epoca en que estas cimas estaban menos elevadas sobre el mar, y á menor distancia de sus riberas.

5º Finalmente, en los dos continentes se observan montes *estratificados*, de alturas diferentes baxo de 8000 pies, y en cuyas capas se encuentran diferentes substancias de orígen marino y terrestre, que se hallan ó petrificadas, ó en su estado natural; y la regularidad de estas mismas capas indica una accion uniforme y continuada mucho tiempo: solo conocemos las mareas que tengan este carácter. Es cierto que se encuentran acá y allá varios trastornos, pero tambien lo es que se deben á causas accidentales: las capas no estan sobrepuestas en el órden de sus pesos específicos, pero los materiales que componen á cada una de ellas tomada separadamente por lo regular estan dispuestas en este órden.

Despues de haber probado de este modo que la segun-

da retirada de las aguas se verificó muy lentamente y que las montañas secundarias se formáron en su seno, solo despues que estas aguas se hubiéron poblado de animales, trata el Autor del cómo se formáron estos montes, y observa:

Que sus materiales debiéron ser 1º los destrozos de los montes primitivos que exîstian baxo de las aguas; sus cimas batidas por las olas y desgajadas por temblores de tierra pudiéron rodar y adelgazarse lo suficiente: 2º en algunos lugares, varios volcanes submarinos vomitáron materias en abundancia, en que despues obráron las aguas del mismo modo. Todos estos fragmentos debiéron deponerse sucesivamente al pie y costados de los montes primitivos; tambien pudiéron cubrir cimas primitivas inferiores; y en diferentes épocas enterráron las conchas y los vegetales mezclados unos con otros. Los árboles tomáron la situacion que les diéron las corrientes que les precipitáron de los montes, de donde proviene esa uniformidad que se observa en su posicion; estos montones cenagosos desprendidos sorprehendiéron tambien á los pescados en ciertos parages, en que todavía se les halla dentro de masas en el dia pedragosas (1).

Otros grandes hechos geológicos se explican con igual felicidad en esta hypótesis. 1º La observacion constante de que los montes de capas secundarias descansan siempre sobre las materias primitivas; y solo el Doctor *Hutton* niega el hecho por lo que hace á la Inglaterra, porque al atravesarla rara vez ha hallado el granito en masa; lo qual únicamente prueba que este granito estaba cubierto á mas ó menos profundidad por las capas secundarias. Por otra parte algunos Naturalistas como *Eversman* y el Doctor *Ash* nos enseñan que casi toda la Escocia descansa sobre el granito (2).

La

(1) Véase la Descripcion de los peces encerrados en la piedra, en *Monte-Volca*, tom. II. *Cienc. y Art.*

(2) Del mismo modo en los Alpes el granito de las cordilleras centrales entra en las cordilleras secundarias colaterales, pero vuelve á parecer en las llanuras y en particular en los lugares en que los rios han cortado profundamente el suelo: así se le ha hallado en *Tain* en el Delfinado, á la orilla del Rhódano y al pie de las colinas en que crece el famoso vino de la hermita.

2º La observacion de *Desaussure*, á saber, que las capas de los montes secundarios por lo comun estan inclinadas paralelamente á los costados de las cordilleras primitivas, y aun á gran distancia, y parece se elevan contra ellas; lo qual indica una formacion originaria apoyada contra estos costados; pero grandes cortes formados por acaecimientos posteriores abriéron valles intermedios, y solo han dexado subsistir las grandes señales de esta disposicion general.

Así es que *Schreiber* observó en el monte de la *Gardette* que las capas calcáreas siempre estaban sobrepuestas al gneis, y que donde habia penetracion entre estas substancias, constantemente se interponia el gneis en lo calizo, como consolidado antes de la llegada de esta última substancia.

La retirada gradual del mar continuó hasta una época que debió preceder algunos siglos al diluvio. El Autor presume que los continentes se habian desecado mucho tiempo antes de esta catástrofe, porque sin ella los montes no hubieran podido adquirir la consistencia necesaria para resistir á ella segun vemos que lo hiciéron. No es esto decir que las capas secundarias no tuviesen ya cierta dureza en la época misma de su formacion; pero jamas se acerca á la que proporciona á estas materias la mansion al ayre y la infiltracion lenta de los xugos lapidíficos. Esta infiltracion no es una hypótesis, y el Autor cita aquí bellas observaciones de *Werner* y de *Bergman* sobre esta operacion de la Naturaleza.

Despues de haber establecido de este modo, por los conocimientos positivos que nos suministran la Química y

la

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. de N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

la Geología en su estado actual de perfeccion, la serie, en cierto modo *necesaria*, de los grandes fenómenos antidiluvianos, traslada el Autor la relacion de Moyses, del modo siguiente.

„ Al principio creó Dios los cielos y la tierra." — Esto es, el primer acaecimiento de la historia de la tierra es su creacion, y la de los cuerpos celestes sembrados en el espacio.

„ Y la tierra era informe y vacía." Esto es, que no exîstia globo alguno *anterior*, ni ruinas de que se hubiese formado la tierra actual. La expresion *informe y vacía* se ha traducido con imperfeccion del Hebreo *tohu bohu*; y *Ainsworth* observa que *tohu* significa un estado de confusion, y *bohu* un vacío: luego se hallaba en parte en un estado de caos y en parte vacía, como ha manifestado el Autor que debió ser segun los fenómenos.

„ Y las tinieblas se hallaban sobre la faz del abismo." Luego la luz todavía no exîstia: *Medo* y *Estio* observan que la expresion Hebrea traducida por el *abismo* ó las *profundidades* significa una mezcla confusa de tierra y de agua. Dice David en el Salmo CIV. ver. 6. „ Tú la habias cubierto del abismo como de un vestido, y las aguas se mantenian sobre los montes."

Luego parece que el agua fue creada *líquida*, y por consiguiente que el calórico exîstia en aquella primera época.

„ Y el espíritu de Dios (ó mas bien un espíritu de Dios) se movia sobre las aguas." La voz traducida por *espíritu*, en general significa un fluido elástico invisible. — *De Dios*; los Hebreos significaban de este modo todo lo que era vasto. *Se movia*, ó con mas exâctitud *cubria* ó *se mantenia* sobre ellas. Aquí ve el Autor los productos de la evaporacion que proporcionó el calórico desprendido por la cristalizacion en el seno de las aguas. David nos enseña un hecho esencial, y es que las aguas *pasaban á los montes*; luego estos fuéron formados en el seno de un líquido. „ Dice tambien: El

El fundó la tierra sobre sus bases, de tal modo que eternamente no se bamboleará." Esto denota la época en que se formáron los montes y se sentáron sobre el centro del globo.

Y dixo Dios: „ Sea la luz, y la luz fue." Esta produccion de la luz se verifica en la época en que nuestro Autor ha manifestado, que en el órden de los acaecimientos naturales, las llamas de las erupciones volcánicas debiéron aparecer. Moyses llama *dia* á esta luz, por su semejanza con el *dia*, que, en el sentido comun, significa el efecto de la presencia del sol, y solo pudo verificarse en una época siguiente.

Y dixo Dios: „ Haya una extension entre las aguas, y que separe las aguas de las aguas." „ Esta extension no puede ser sino la atmósfera, que contiene las nubes, y de este modo separa con mucha verdad las aguas de las aguas."

Y despues dixo Dios: „ Congréguense las aguas que estan debaxo de los cielos en un lugar, y aparezca la seca; y así sucedió." — Este es el quinto acontecimiento que coloca Moyses en el órden que le han señalado nuestras consideraciones puramente fisicas, é independientes de su relacion. Los acaecimientos subseqüentes no tienen relacion con la Geología, á excepcion de la creacion de los peces, hecho importantísimo en la teoría de la tierra.

Moyses y las consideraciones físicas nos enseñan que esta formacion fue posterior á la separacion de las aguas de los primeros continentes y de las montañas primitivas. El Autor Sagrado nos dice tambien que la creacion de los animales terrestres fue subseqüente á la de los peces, cuyo hecho está igualmente indicado por las observaciones geológicas; porque siempre se hallan los restos de animales cerca de la superficie del suelo, al paso que los peces ocupan las capas inferiores: *Buffon* no se contenta con admitir este órden de sucesion, sino que de él hace una de las bases de su sistema.

„ He aquí, pues, dice nuestro sabio Autor, siete ú ocho he-

hechos principales en Geología, que por una parte anuncia *Moyses*, y por otra se deducen *á posteriori* de las observaciones mas afianzadas por los Naturalistas Modernos. Las dos series se concilian perfectamente, no solo en quanto á lo *material* de los hechos, mas tambien en el *órden* de los acaecimientos sucesivos. Si admitimos la una de estas dos series, su concordancia con la otra es una prueba de la verdad de esta: si no admitimos ni el uno ni el otro, entonces queda que explicar esta concordancia, la que aumenta al infinito la *improbabilidad* de que ambas son falsas; luego la una de las dos debe ser verdadera, y por consiguiente tambien la otra."

Quando solo se tratase de dos acontecimientos; suponiendo á las fuentes de donde se saca su conocimiento, totalmente distintas é independientes la una de la otra, ya seria muy improbable, si estos hechos son falsos, que las relaciones concordasen, ya en quanto á lo material, ya en quanto al órden de sucesion de estos acontecimientos: representemos esta improbabilidad solo por la fraccion $\frac{1}{10}$; en este caso la improbabilidad de la concordancia de siete acontecimientos, siendo falsos, se expresará por la fraccion $\frac{1^7}{10^7}$, es decir por la razon de la unidad á 10 millones: y esta improbabilidad todavía seria mucho mayor si entrase en el cálculo la consideracion *del órden* de sucesion de estos acaecimientos. Aquí acaba la primera parte: pasemos al

Ensayo segundo sobre el diluvio universal.

» Despues de haber establecido, dice el Autor, en el Ensayo anterior la confianza que merece *Moyses* por raciocinios puramente filosóficos é independientes de toda consideracion teológica, no tendré escrúpulo alguno de tomarle por guia en la aclaracion de las circunstancias de la mas terrible catástrofe á que han estado expuestos el hombre, todos los animales, y el globo mismo desde la creacion.

Es cierto que las tradiciones de muchos pueblos antiguos confirman su testimonio (1); – pero yo me atengo con mas particularidad á las pruebas geológicas, y las hallo muy concluyentes."

Primero cita las conchas halladas en el Perú por *Don Antonio Ulloa* á la altura de 14220 pies: y como en el Ensayo anterior ha manifestado que los peces solo comenzáron á exîstir quando las aguas hubiéron baxado á 8500 pies, sobre su nivel actual, las conchas adventicias halladas á tan grandes alturas debiéron ser conducidas á ellas por alguna inundacion, que, habiendo llegado hasta allí no pudo ser parcial, sino que debió extenderse sobre todo el globo.

Ademas, en las llanuras de la Siberia se han encontrado huesos de elefante y de rinoceronte, y aun el esqueleto entero de uno de estos últimos animales; los quales no pudiendo vivir en un clima tan frio, precisamente fuéron transportados por alguna violenta inundacion, procedente de regiones de un temperamento mas suave, separadas de la Siberia por montes de 9000 pies de altura, por encima de los quales debiéron abrirse camino las aguas.

Finalmente, muchas veces se hallan amontonadas en unos mismos lugares conchas que se sabe pertenecen á regiones muy distantes unas de otras: luego es indispensable que á lo menos la una de las especies, reunidas de este modo, se haya traido por alguna violenta inundacion.

El Autor considera estas tres clases de hechos como las pruebas geológicas menos equívocas de un diluvio universal: cree que los demas hechos de la misma especie que se alegan pueden tener un orígen diferente; de cuyo número son los huesos fósiles de los elefantes que se encuentran acá y allá

(1) Estas tradiciones se han hallado en Caldea, en Syria, en Egipto, en Persia, en la India, en Italia, en la China, en la Grecia, en la Escandinavia, y hasta en la América. (*Véase la Disertacion sobre el diluvio*, por Picot.

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

hechos principales en Geología, que por una parte anuncia *Moyses*, y por otra se deducen *á posteriori* de las observaciones mas afianzadas por los Naturalistas Modernos. Las dos series se concilian perfectamente, no solo en quanto á lo *material* de los hechos, mas tambien en el *órden* de los acaecimientos sucesivos. Si admitimos la una de estas dos series, su concordancia con la otra es una prueba de la verdad de esta: si no admitimos ni el uno ni el otro, entonces queda que explicar esta concordancia, la que aumenta al infinito la *improbabilidad* de que ambas son falsas; luego la una de las dos debe ser verdadera, y por consiguiente tambien la otra."

Quando solo se tratase de dos acontecimientos; suponiendo á las fuentes de donde se saca su conocimiento, totalmente distintas é independientes la una de la otra, ya seria muy improbable, si estos hechos son falsos, que las relaciones concordasen, ya en quanto á lo material, ya en quanto al órden de sucesion de estos acontecimientos: representemos esta improbabilidad solo por la fraccion $\frac{1}{10}$; en este caso la improbabilidad de la concordancia de siete acontecimientos, siendo falsos, se expresará por la fraccion $\frac{1^7}{10^7}$, es decir por la razon de la unidad á 10 millones: y esta improbabilidad todavía seria mucho mayor si entrase en el cálculo la consideracion *del órden* de sucesion de estos acaecimientos. Aquí acaba la primera parte: pasemos al

Ensayo segundo sobre el diluvio universal.

» Despues de haber establecido, dice el Autor, en el Ensayo anterior la confianza que merece *Moyses* por raciocinios puramente filosóficos é independientes de toda consideracion teológica, no tendré escrúpulo alguno de tomarle por guia en la aclaracion de las circunstancias de la mas terrible catástrofe á que han estado expuestos el hombre, todos los animales, y el globo mismo desde la creacion.

Es cierto que las tradiciones de muchos pueblos antiguos confirman su testimonio (1); – pero yo me atengo con mas particularidad á las pruebas geológicas, y las hallo muy concluyentes."

Primero cita las conchas halladas en el Perú por *Don Antonio Ulloa* á la altura de 14220 pies: y como en el Ensayo anterior ha manifestado que los peces solo comenzáron á exîstir quando las aguas hubiéron baxado á 8500 pies, sobre su nivel actual, las conchas adventicias halladas á tan grandes alturas debiéron ser conducidas á ellas por alguna inundacion, que, habiendo llegado hasta allí no pudo ser parcial, sino que debió extenderse sobre todo el globo.

Ademas, en las llanuras de la Siberia se han encontrado huesos de elefante y de rinoceronte, y aun el esqueleto entero de uno de estos últimos animales; los quales no pudiendo vivir en un clima tan frio, precisamente fuéron transportados por alguna violenta inundacion, procedente de regiones de un temperamento mas suave, separadas de la Siberia por montes de 9000 pies de altura, por encima de los quales debiéron abrirse camino las aguas.

Finalmente, muchas veces se hallan amontonadas en unos mismos lugares conchas que se sabe pertenecen á regiones muy distantes unas de otras: luego es indispensable que á lo menos la una de las especies, reunidas de este modo, se haya traido por alguna violenta inundacion.

El Autor considera estas tres clases de hechos como las pruebas geológicas menos equívocas de un diluvio universal: cree que los demas hechos de la misma especie que se alegan pueden tener un orígen diferente; de cuyo número son los huesos fósiles de los elefantes que se encuentran acá y allá

(1) Estas tradiciones se han hallado en Caldea, en Syria, en Egipto, en Persia, en la India, en Italia, en la China, en la Grecia, en la Escandinavia, y hasta en la América. (*Véase la Disertacion sobre el diluvio*, por Picot.

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

allá en Europa; los huesos y dientes de ballenas hallados cerca de Maestricht &c. Para explicar entre estos hechos los mas asegurados se han formado diferentes hipótesis: unos suponen que en una época mas ó menos antigua, el exe de la tierra era paralelo á la eclíptica, lo qual producia sobre toda la superficie del globo una primavera perpétua y un temperamento adequado á los elefantes; pero los Astrónomos han demostrado ser imposible que jamas haya exîstido este paralelismo. Otros imaginan que los polos mudan continuamente de lugar, y que antiguamente pudiéron hallarse donde está en el dia el equador &c.; pero los movimientos bien conocidos del exe de la tierra, movimientos muy poco sensibles, y que tienen sus límites y sus períodos, no se concilian con esta hipótesis; por otra parte las pirámides de Egipto, todavía orientadas regularísimamente, manifiestan que desde tres mil años los polos no han mudado.

Síguese la hipótesis de *Buffon*, que, como se sabe, supone á la tierra en un estado de fusion ígnea, y de incandescencia durante un tiempo mas ó menos largo, y enfriándose despues por grados: luego de este modo era mas caliente de lo que es en el dia, quando los elefantes podian vivir en la Siberia. — „Si *Buffon*, dice el Autor, hubiera seguido las sendas de la experiencia, hubiera visto que lo que llama su vidrio primitivo, el *quarzo*, lejos de ser una substancia vítrea, es infusible; y que á un gran fuego pierde su transparencia y una porcion de su peso: hubiera visto que el *mica*, que toma por quarzo exfoliado, es un compuesto absolutamente diferente del quarzo &c. &c.; y sin hablar de las demas dificultades que padece esta hipótesis, ni siquiera explica los huesos de elefantes y el esqueleto de rinoceronte hallados en la Siberia; porque, suponiendo que el clima de estas regiones haya podido convenir alguna vez á estos animales, sus despojos hallados en el pais no pueden probar que viviéron en él: 1º porque distando, como distan, muchos centenares de millas de la mar,

mar, se ven acompañados de plantas marinas que sin duda fuéron acarreadas con ellos; 2º porque se hallan á montones, y no es mas de presumir que estos animales escogiesen en aquella época cementerios comunes, que lo que se observa actualmente en la India en donde no se ha notado la menor cosa análoga á esta; 3º porque el rinoceronte se ha hallado entero y no podrido; lo qual no hubiera podido suceder si hubiese perecido en un clima cálido; 4º finalmente, porque en la Groenlandia, á una latitud que no dista mucho de la en que se han hallado los huesos en la Siberia (55°) se encuentran *sobre los montes*, huesos de ballenas y no de elefantes: luego es indispensable que el clima fuese allí bastante frio para las ballenas; es decir, sumamente diferente del que conviene á los elefantes: luego los animales cuyos restos se han hallado en la Siberia, no pueden haber vivido en ella.

„La quarta hipótesis es la de *Eduardo King*, que despues ha desenvuelto y aumentado *De-Luc*: este Filósofo, justamente célebre, está persuadido á que los continentes actuales eran, antes del diluvio, el fondo ó el lecho del antiguo Océano; y que el diluvio solo fue el resultado de la submersion de los antiguos continentes, los quales forman el fondo actual de los mares; de cuya suposicion resulta que nuestros montes debiéron formarse en el Océano anti-diluviano, y que las conchas marinas pueden encontrarse en sus cimas mas elevadas.

„Segun esta hipótesis los antiguos continentes deben haber exîstido en las regiones ocupadas ahora por los mares Atlántico y Pacífico. ¿Cómo, pues, se explicarán entonces los huesos de los elefantes y el rinoceronte hallado en la Siberia? Aquellas partes del globo eran el fondo de un mar; y las aguas precipitándose hácia los continentes que se hundian debiéron *llevar á ellos*, y no *sacar de ellos*, despojos animales algunos.

„El Escritor sagrado indica, nombrándolas, dos causas de la catástrofe: una lluvia de quarenta dias; y la erup-

cion de las aguas del gran abismo. Nos dice que las aguas *subiéron* sobre los continentes durante un cierto número de dias; que *permaneciéron* estancadas un segundo período; y que despues recuperáron *su antiguo lecho*: supuesto que en su curso hubo movimiento progresivo y retirada, ¿no es evidente que estas expresiones solo son aplicables á una porcion idéntica, y no á dos porciones diferentes del globo?

» *De-Luc*, dice nuestro Autor, responde que el versículo 13, cap. 6 del Génesis, anuncia que la tierra seria destruida. — Pero Moyses no pudo entender por esta expresion una destruccion que la hiciese desaparecer para siempre, y añade que las aguas subiéron 15 codos sobre los montes mas altos; mas como en ninguna parte habló de montes anti-diluvianos, y al contrario en muchos lugares hizo mencion de los que son posteriores al diluvio, es evidente que á estos se refiere dicha circunstancia de su narracion.

» El sentido sencillo y literal del diluvio se concilia perfectamente con todos los hechos observados hasta ahora. Moyses atribuye claramente la catástrofe á una causa sobrenatural: — luego debemos considerar al diluvio como una inundacion *milagrosa*, procedente á un tiempo de la atmósfera y de las aguas subterráneas; y si las aguas, situadas en parte encima, y en parte debaxo de la corteza del globo, pudiéron bastar *una vez* para cubrir hasta los mas altos montes, segun lo he manifestado en mi Primer Ensayo, pueden haber cubierto segunda vez estas mismas eminencias, suponiendo que un impulso sobrenatural hiciese salir esta masa de líquido fuera de sus receptáculos subterráneos.

» *Keil*, suponiendo que la profundidad media del Océano no pasaba de $\frac{1}{4}$ de milla, habia calculado que se necesitarian 28 Océanos para volver á cubrir los mas altos montes; pero, dice el Autor, *De-la-Place* calculando la profundidad media del mar, no por sondas parciales é imperfectas, sino segun lo que exîge la teoría Newtoniana de las mareas, demuestra que una profundidad media de 4 leguas no puede conciliar esta teoría con los fenómenos. No se necesita tanto, ni con mucho, para que esta masa de agua baste para la explicacion Mosayca del diluvio.

» Despues de haber establecido de este modo la posibilidad y la realidad de esta catástrofe, voy á procurar tomar segunda vez su orígen, sus progresos, y sus consequëncias que todavía tenemos á la vista. Creo que la inundacion vino del gran Océano meridional mas allá del equador, y que se extendió sobre el hemisferio septentrional." El Autor funda su opinion en estos hechos.

1º El Océano meridional encierra la mayor masa de agua que actualmente hay en la superficie del globo.

2º En las latitudes septentrionales entre 45° y 55° bien se hallan despojos terrestres y marinos de las regiones meridionales; pero en las latitudes australes no se encuentran vestigios de animales ó de vegetales que hayan pertenecido á las regiones boreales: el Autor cita aquí los hechos que refieren diferentes Naturalistas, y que apoyan todos su asercion.

3º Tambien se hallan en muchos lugares, vestigios de un choque ó de una impresion violenta, procedente del Mediodia. Aquí se aplican las observaciones de *Patrin* acerca de las cordilleras de la Daourie; de *Steller* acerca de las de Kamschatka; de *Storr*, de *Hæpfner* y de *Desaussure*, sobre las cordilleras inmediatas á los Alpes; finalmente, las de *Lasius* sobre los montes del Hartz.

4º Puede observarse que todos los grandes continentes acaban en ángulo agudo del lado del Mediodia. La América, el Africa, la península de Asia, la extremidad meridional de la nueva Holanda, presentan esta figura, resultado probable de la accion violenta de las aguas del Mediodia; accion á la que solo han podido resistir grandes cordilleras de montes.

En medio del vasto continente del Asia, hácia las fuentes

tes del Ganges y del Burampooter coloca nuestro Autor la primera morada del hombre; desde donde á medida que el temperamento se enfrió mas, baxó la poblacion á las llanuras de la India.

Procura formarse una idea de los efectos de una lluvia de quarenta dias, comparándolos con observaciones recogidas por los Fisicos modernos sobre ciertos trastornos producidos por lluvias fuertes ó largas. Se ha visto arruinarse, despues de una noche de diluvio, un monte entero de la provincia de Vermeland en Suecia &c; en el amontonamiento de materias de toda clase, que debió ser el primer resultado del diluvio, las substancias animales debiéron suministrar el ácido fosforico que algunas veces mineraliza los metales, y se halla combinado con la tierra caliza baxo la forma de fosfate de cal.

Sigamos ahora, con un mapa mundi ó un globo terrestre á la vista, la marcha de las aguas meridionales, qual la indica en grande nuestro Autor.

„ El complemento de la catástrofe fue sin duda, dice, la erupcion y la invasion de las aguas del gran abismo, como lo dice expresamente el Historiador sagrado. Este depósito es con probabilidad, segun se acaba de indicar, la inmensa extension de mar comprehendida entre las Filipinas y el continente de Asia de un lado, la América meridional del otro, y desde allí hasta el polo Antártico. Este Océano está contiguo á otro no menor, comprehendido entre la costa oriental de la América meridional por una parte, y la nueva Holanda por otra, terminando en el mismo polo. La primera de estas dos masas de agua, arrojada desde el Mediodia al Norte con un impetu irresistible, barrió el continente que probablemente unia entonces el Asia y la América; del qual no quedan otras señales que algunas islas sembradas acá y allá, hasta hácia los 40° de latitud Norte, en donde parece que los altos montes de la China y de la Tartaria de un lado, y los de la costa Americana, situada enfrente, disminuyéron su vio-

violencia: desde allí se derramó la corriente á derecha y á izquierda sobre los paises colaterales; la parte contenida por las grandes cordilleras de la Tartaria formó, arrastrando toda la parte vegetal del suelo, el desierto de Coby; el torrente interior ó medio, se dirigia en derechura al polo; pero sujetado todavia por los montes contiguos y elevados de la Siberia oriental y de la America occidental, debió subir á una altura y adquirir una presion, tales, que nada pudiese resistirla, y que derribo las cimas de las montañas, segun lo han observado *Patrin* y *Steller*: estas aguas, cargadas de los despojos animales y vegetales de las regiones que acababan de asolar al Sur, los depositáron en las inmensas llanuras, de suave declivio, de la Siberia oriental. Tal es el orígen de los huesos de elefantes ó de rinocerontes que se hallan en las llanuras ó colinas arenosas y margosas en el Nor-oeste de la Siberia; ó, á lo menos, este es el orígen que les da *Pallas*.

„ Si, volviendo hácia el Mediodia, contemplamos los efectos de la llegada de las aguas á la India y la Arabia, veremos que, en aquellos lugares en que las costas no estaban guarnecidas por cordilleras de montes, caváron los golfos de Nankin, Tonkin y de Siam, el grande golfo de Bengala, el Pérsico y el mar Roxo; pues no puede presumirse que las débiles corrientes que se observan todavia en las inmediaciones de los promontorios que separan á estos golfos, hayan podido formarlos; y si la fuerza de una masa de agua qual se acaba de señalar, la única que guarda proporcion con estos efectos prodigiosos y uniformes en su carácter principal.

„ Parece que el impulso de la corriente se dirigió desde el Sur al Norte entre los 110 y 200 grados de longitud oriental, contando desde el meridiano de Londres; pues igualmente parece que su accion fue mas débil en las regiones mas occidentales. Yo sospecho que las llanuras de la India fuéron menos asoladas que el resto, ó quizá se debe su fertilidad posterior al gran número de rios que riegan

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

gan este afortunado pais. No sucede así con la Arabia: la base sólida que resistió á la inundacion, cedió toda la costra de tierra vegetal que la cubria, por cuya razon todavía está desierto en el dia este pais, y las regiones interiores mas montuosas habiendo interceptado y recogido este suelo, aun en nuestros dias son famosas por su fertilidad. Igualmente pueden atribuirse al robo del estiércol hecho al vegetal antidiluviano los vastos desiertos arenosos del Africa y la esterilidad de la mayor parte de las llanuras de la Persia."

No seguirémos al Autor en toda la explanacion de su sistema sobre el continente del Asia: solo observarémos que atribuye los grandes lagos mediterráneos como el mar Caspio, y el Ponto Euxino á los remolinos causados en la corriente principal por los obstáculos que le oponian las cordilleras del Asia septentrional. La mezcla de las conchas y de los animales indios y americanos que se hallan en Europa y al Norte del Africa, como en Fez, por exemplo, apoya sobre manera el conjunto de este sistema.

El encuentro de estas masas enormes de líquido que corrian en direcciones opuestas, debió sacudir con violencia ciertas partes de la bóveda que las sostenia, y quizá romperlas. A un efecto de esta clase atribuye el Autor la formacion del mar Atlántico desde los 20° de latitud Sur hasta el polo artico: „ la inspeccion sola de una Carta, dice, basta para manifestar que esta porcion considerable de la superficie del globo se escabó por la impresion de las aguas; la protuberancia que se extiende desde el Cabo Frio Hasta el rio de las Amazonas, corresponde con la escabacion de la costa de Africa desde el rio Congo hasta el Cabo de las Palmas; y por otra parte, la salida del continente Africano entre el Estrecho de Gibraltar y el Cabo de las Palmas, corresponde al inmenso golfo que hay entre Nueva-York y el Cabo de San Roque.

„ Los parages inmediatos á la gran rotura debiéron resentirse de ello mas ó menos, y las rasgaduras laterales formáron ó prepararon islas y las costas escarpadas de los lados occidentales de Irlanda, de Escocia y de Norwega. Es posible, añade el Autor, que las hendeduras de las masas basálticas de estas mismas costas, fechan desde la época de esta violenta sacudida."

Con los destrozos de materias metálicas, bituminosas, carbonosas &c., arrastradas y confundidas por las aguas, y con las combinaciones nuevas, y depósitos que se formáron dentro del líquido, compone el Autor ciertas capas de hulla, y los basaltos, entre cuyas substancias halló semejanzas muy notables el excelente observador *Warner*. Los fluidos elásticos que se desprendian de ellas dexáron cavidades que despues se llenáron por infiltraciones, á las que se deben las Calcedonias, las Ceolitas, las Olivinas, las Basaltinas y otras diferentes substancias espáticas que todavía suelen hallarse con freqüencia mezcladas de asfalto y de betun. Este depósito fue la última escena de la gran catástrofe, por cuya razon hallándose ya estratificadas las conchas en aquella época, no se encuentran en estos basaltos: ciertas capas de tierras de gres y de arcilla fechan desde aquel mismo tiempo.

El Autor acaba este segundo ensayo conciliando todos estos fenómenos con la relacion de Moyses, y responde á algunas objeciones de los Críticos. La misma atmósfera debió experimentar una modificacion particular por los efectos del diluvio. La proporcion entre los vegetales que purifican el ayre y los animales que le deterioran, fue mucho mayor en los tiempos que siguiéron de cerca á la creacion, de lo que fue despues; siendo esta probablemente la causa de la larga edad de los antidiluvianos. Lo contrario se verificó despues del diluvio, y las innumerables descomposiciones de materias animales absorviéron una cantidad muy considerable de oxígeno, con lo que adquirió la atmósfera las proporciones actuales. Es probable que el género humano habitó mucho tiempo los lugares elevados para evitar el efecto de las exhalaciones dañosas; y que despues los des-

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

descendientes de Noé se estableciéron en las inmediaciones de la China, cuyas tradiciones concuerdan con este título de antigüedad.

Ensayo tercero sobre los acaecimientos posteriores al diluvio, y preparados por esta catastrofe.

El Autor coloca en este número la separacion total de los continentes de América y de Asia; la reduccion del Báltico; la separacion del mar Caspio y del Ponto Euxîno; la union de este último mar con el Mediterráneo; finalmente la separacion de la Irlanda y de la Gran Bretaña, como tambien la abertura completa del Canal de la Mancha; sobre cuyos acontecimientos exâmina lo que nos enseña la tradicion, y lo que puede presumirse por las apariencias.

La tradicion calla acerca de la separacion del Asia y de la América; pero el Autor conjetura que estos continentes estuviéron unidos, porque parece que sus habitantes tuviéron comunicaciones recíprocas; y atribuye la separacion final al efecto de erupciones volcánicas.

Presume la reduccion sucesiva del Báltico por las llanuras de muchos centenares de millas que se encuentran en la Rusia meridional desde Petersburgo hasta Pultawa; cuyas llanuras todavía son pantanosas, y estan llenas de conchas petrificadas. Este mar mas bien es un lago formado por la afluencia de las aguas de un inmenso depósito; su agua es muy poco salada, y solo adquiere esta qualidad por su comunicacion con el mar de Alemania.

Pallas, si no demostró, á lo menos hizo en sumo grado probable la antigua comunicacion que exîstia entre el mar Caspio, el lago de Aral y el mar Negro antes que se abriese el Bósforo de Tracia; infiere de un gran número de observaciones que el primitivo nivel del mar Caspio era 90 pies mas alto que su nivel actual, y que de este modo comunicaba con el Ponto Euxîno por el mar de Azof: unos 1800 años antes de nuestra era se verificó la separacion

cion segun lo manifiesta *Forster* en una sabia Memoria inserta en el Almacen de Gotinga para el año de 1780.

El Autor añade que ninguna tradicion apoya la hypótesis de *Buffon* acerca de que la rotura del istmo que separaba á este mar del Mediterráneo debió preceder al diluvio; pues probablemente fue repentina y total, y segun las apariencias, efecto de un terremoto: para aclarar mas este punto consideremos el estado anterior del Mediterráneo.

„Antes que se uniese con el mar Negro y el Océano, probablemente formaba un depósito mucho mas estrecho y menos profundo que el actual, porque aunque recibiese muchos rios considerables, como el Nilo, el Ródano y el Pó, pues aun en el dia la evaporacion basta para mantener su nivel sin embargo de recibir las aguas del mar Negro y del Océano; con todo podemos suponer que quando el mediterráneo estaba aislado, se hallaban las aguas mucho mas baxas: luego quando las aguas por la rotura del istmo de Tracia, y del que unia á Ceuta y á Gibraltar, se arrojáron con violencia en este depósito; la inmensa presion que de ello resultó, hizo que reventase su fondo, en medio de cuyo tumulto, las islas de Sicilia, de Cerdeña, de Córcega y las del Archipiélago se separáron del continente adyacente, habiendo tomado la Italia la forma oblonga que conserva en el dia. Las costas vecinas de Francia y de España, y principalmente las de Africa, Grecia y Asia se inundáron mas adelante; y de aquí provienen las impregnaciones salinas que todavía se encuentran en las partes adyacentes del Africa."

El Autor conjetura del silencio de Homero, que la aparicion del Etna fue posterior al tiempo en que vivió este Poeta; y acerca de la separacion de la Sicilia y de la Italia acuerda antiguas tradiciones.

Zancle quoque juncta fuisse
Dicitur Italiæ, donec confinia pontus
Abstulit & media tellurem reppulit unda.
Ovid. Metam.

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

descendientes de Noé se estableciéron en las inmediaciones de la China, cuyas tradiciones concuerdan con este título de antigüedad.

Ensayo tercero sobre los acaecimientos posteriores al diluvio, y preparados por esta catastrofe.

El Autor coloca en este número la separacion total de los continentes de América y de Asia; la reduccion del Báltico; la separacion del mar Caspio y del Ponto Euxîno; la union de este último mar con el Mediterráneo; finalmente la separacion de la Irlanda y de la Gran Bretaña, como tambien la abertura completa del Canal de la Mancha; sobre cuyos acontecimientos exâmina lo que nos enseña la tradicion, y lo que puede presumirse por las apariencias.

La tradicion calla acerca de la separacion del Asia y de la América; pero el Autor conjetura que estos continentes estuviéron unidos, porque parece que sus habitantes tuviéron comunicaciones recíprocas; y atribuye la separacion final al efecto de erupciones volcánicas.

Presume la reduccion sucesiva del Báltico por las llanuras de muchos centenares de millas que se encuentran en la Rusia meridional desde Petersburgo hasta Pultawa; cuyas llanuras todavía son pantanosas, y estan llenas de conchas petrificadas. Este mar mas bien es un lago formado por la afluencia de las aguas de un inmenso depósito; su agua es muy poco salada, y solo adquiere esta qualidad por su comunicacion con el mar de Alemania.

Pallas, si no demostró, á lo menos hizo en sumo grado probable la antigua comunicacion que exîstia entre el mar Caspio, el lago de Aral y el mar Negro antes que se abriese el Bósforo de Tracia; infiere de un gran número de observaciones que el primitivo nivel del mar Caspio era 90 pies mas alto que su nivel actual, y que de este modo comunicaba con el Ponto Euxîno por el mar de Azof: unos 1800 años antes de nuestra era se verificó la separacion

cion segun lo manifiesta *Forster* en una sabia Memoria inserta en el Almacen de Gotinga para el año de 1780.

El Autor añade que ninguna tradicion apoya la hypótesis de *Buffon* acerca de que la rotura del istmo que separaba á este mar del Mediterráneo debió preceder al diluvio; pues probablemente fue repentina y total, y segun las apariencias, efecto de un terremoto: para aclarar mas este punto consideremos el estado anterior del Mediterráneo.

„Antes que se uniese con el mar Negro y el Océano, probablemente formaba un depósito mucho mas estrecho y menos profundo que el actual, porque aunque recibiese muchos rios considerables, como el Nilo, el Ródano y el Pó, pues aun en el dia la evaporacion basta para mantener su nivel sin embargo de recibir las aguas del mar Negro y del Océano; con todo podemos suponer que quando el mediterráneo estaba aislado, se hallaban las aguas mucho mas baxas: luego quando las aguas por la rotura del istmo de Tracia, y del que unia á Ceuta y á Gibraltar, se arrojáron con violencia en este depósito; la inmensa presion que de ello resultó, hizo que reventase su fondo, en medio de cuyo tumulto, las islas de Sicilia, de Cerdeña, de Córcega y las del Archipiélago se separáron del continente adyacente, habiendo tomado la Italia la forma oblonga que conserva en el dia. Las costas vecinas de Francia y de España, y principalmente las de Africa, Grecia y Asia se inundáron mas adelante; y de aquí provienen las impregnaciones salinas que todavía se encuentran en las partes adyacentes del Africa."

El Autor conjetura del silencio de Homero, que la aparicion del Etna fue posterior al tiempo en que vivió este Poeta; y acerca de la separacion de la Sicilia y de la Italia acuerda antiguas tradiciones.

Zancle quoque juncta fuisse
Dicitur Italiæ, donec confinia pontus
Abstulit & media tellurem reppulit unda.
Ovid. Metam.

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

.....*Trinacria quondam*
Italiæ pars una fuit, sed pontus & æstus
Mutavere situm, rupit confinia nereus
Victor & abscisso interluit æquore montes.
Claudian. de Rap. Proserp.

„ Las costas escarpadas que se observan entre Génova y Liorna, y que ha descrito *Ferber* en su Carta 22, son efecto de la rotura de las capas; pues siendo casi nulas las mareas en este mar, no puede atribuírseles semejante cosa. La rapidez del Ródano y de la mayor parte de los rios que desaguan en este mar del lado de Europa, indica la gran inclinacion de los paises interiores hácia este mismo mar; efecto natural de la depresion de las tierras que les servian de apoyo. Igualmente se observan en las montañas de Suiza los vestigios de un choque procedente del sud-oeste; cuya mayor explicacion dexo á los excelentes Geólogos de que abunda este pais."

Quando se abrió el estrecho de los Dardanelos, el mar Negro, habiendo baxado de nivel, se halló separado del mar Caspio, cuyo nivel que solo recibe dos rios considerables (el Volga y el Ural) baxó despues por la evaporacion; con lo que quedáron secos los desiertos salados que aun en el dia se encuentran en su inmediacion.

La Gran Bretaña se separó del continente mucho despues del diluvio; y el canal de San Jorge todavia es de fecha mas reciente. El Autor atribuye á un terremoto la rotura del ismo entre Calais y Douvres; cuya brecha se aumentó despues al impulso de las mareas y corrientes. La Irlanda, protegida por la Escocia contra la violencia del choque septentrional, solo se separó de ella por grados y en tiempos posteriores á la separacion de la Inglaterra, separacion que fecha probablemente desde el diluvio, y que fue efecto de un choque procedente del Mediodia.

Todas estas mutaciones se verificáron á lo menos 36 siglos antes del tiempo en que vivimos, y el Autor no halla razon para suponer que el nivel medio del Océano haya mudado desde entonces; pero no sucede lo mismo con el nivel de los continentes, que constantemente han tendido á baxar dos causas principales, á saber, la disminucion de las aguas de que estaban impregnados primitivamente; y el desliz de las capas arcillosas inferiores; sin hablar de las causas accidentales como los terremotos y las inundaciones.

„ Despues del diluvio, dice el Autor, la tierra sobre la qual habian permanecido las aguas 150 dias, y desde donde se retiráron con lentitud, debió humedecerse hasta una gran profundidad: por lo mismo la vegetacion debió ser tanto mas activa; y se sabe que 20 siglos ha la mayor parte de la Europa estaba cubierta de bosques, cuya circunstancia debia contribuir á mantener la humedad y producir una infinidad de arroyos que no se agotaban y acarreaban continuamente á los grandes rios, y desde estos al mar, las particulas del suelo desleidas por sus aguas. En nuestros tiempos vemos que las mas altas elevaciones batidas por la accion combinada del ayre y del agua se destruyen gradualmente; y sin duda estas elevaciones ceden hace mucho á esta influencia, y por consiguiente baxan á proporcion. A medida que la poblacion ha aumentado sobre la superficie del globo, han desaparecido los bosques, y el suelo, desecándose, ha debido contraerse. Al contemplar las colinas horizontales situadas á las orillas de la mayor parte de los rios grandes, es evidente que la masa de agua que acarreaban fue mucho mas considerable en otro tiempo de lo que es en el dia."

El Autor cita algunos hechos modernos que apoyan esta parte de su sistema; y entre otros la baxada ó desliz de una parte considerable del monte de Ziegemberg en Bohemia; pues baxó 38 brazas hasta el Elba, y los árboles que la cubrian quedáron parte en pie y parte inclinados. Al contrario, en otras partes la superficie del suelo ha subido por los depósitos de las lluvias que tambien han enterrado algunos monumentos de la Antigüedad; en cuyo tra-

trabajo han ayudado muchas veces á la Naturaleza los destrozos de la guerra.

Parece que la influencia de los volcanes para mudar la faz del globo es mucho mas circunscripta, segun nuestro Autor, de lo que han afirmado muchos Escritores modernos; pues cree que un cortísimo número de montes les deben su exîstencia, y que en particular, ni el Vesuvio ni el Etna son productos volcánicos; para lo qual cita sus bases, que son piedras *neptunianas* ó formadas por las aguas. Merece atencion el modo con que critica la disposicion de ciertos observadores á quererlo volcanizar todo.

„Ninguna ilusion hay contra la que se hayan precavido menos los Físicos que contra la que multiplica los volcanes á medida que se calienta su imaginacion; y sin duda el asombro que causan los magníficos fenómenos de sus erupciones ha influido hasta en el entendimiento de algunos de sus espectadores, para los quales toda piedra negruzca, que encuentran despues, es una lava, sin que esté libre de la influencia de este entusiasmo el caballero *Hamilton*, quien nos dice en una Carta al Señor *Pringle* (Mayo de 1776), que „en qualquiera parte que se hallen columnas basálticas semejantes á las del *pavimento de los gigantes* en Irlanda, no puede dudarse de que hayan exîstido volcanes, porque estas columnas son lava pura."

Sin embargo, soy de parecer de que en el dia nadie pretenderá que el orígen volcánico de estas columnas esté libre de toda duda.

Tambien nos dice que el Vesuvio y el Etna se *formáron* por una série de erupciones volcánicas; aunque no haya prueba alguna del hecho en quanto al primero de estos montes, y que pueda demostrarse que el segundo exîstia como tal antes de llegar á ser volcan. El P. la Torre, que ha dado una buena descripcion del Vesuvio, sostiene que su armazon no es volcánica, y sí una simple continuacion de los Apeninos; cuya opinion confirma ese número de piedras neptunianas que vomita en sus erupciones

nes, y que *Gioeni* ha reunido en su Litografía del Vesuvio; y aunque las capas calcáreas estan cubiertas de una costra de lava muy profunda, no está demostrado que toda la masa del Vesuvio se componga de ella. Dícese que abriendo un pozo á la orilla del mar, se han hallado capas de lava á bastante profundidad; pero ¿quien sabe que no se tomase la hornblenda, ya compacta, ya esquitosa, por la misma lava que debe su orígen á esta clase de piedra?

„En quanto al Etna no puede haber duda alguna. *Dolomicu* halló montones enormes de conchas marinas sobre sus costados, al nordeste, cerca de dos mil pies sobre el nivel del mar; de lo que infiere con razon que este volcan exîstia como monte antes que el mar lo hubiese dexado al descubierto; añadiendo, que á la altura de unos 2400 pies se encuentran bancos regulares de arcilla que tira á gris, llena de conchas marinas: estas capas deben haberse depuesto al mismo tiempo que se formaba el monte en el seno del mar. Tambien se halla en él, dice, lava prismática; pero la palabra *lava*, y mayormente con el epiteto de *prismática*, ahora ya no engaña á nadie."

„Ademas afirma, que en ciertas partes de este monte se hallan bancos calcáreos debaxo de la lava. — Por otra parte, el Conde de *Borch* en sus Cartas sobre la Sicilia y Malta nos dice que la piedra fundamental del Etna es un granito mezclado de jaspe, cuyas substancias no tienen relacion alguna con las lavas; añadiendo que en él se encuentran minas de plomo y de cobre en abundancia, las quales jamas se encuentran en las lavas, excepto algunos fragmentos envueltos accidentalmente."

Para no alargar mas este discurso aconsejamos á nuestros lectores lean la *Disertacion sobre el diluvio* por *Picot*, uno de los Profesores actuales de la Academia de Ginebra. *Bibliot. Britan.* *

GEOLOGIA. (*Véase* GEOGRAFIA FISICA.)

GEOMETRIA. Es una parte de las Matemáticas, que tra-

trabajo han ayudado muchas veces á la Naturaleza los destrozos de la guerra.

Parece que la influencia de los volcanes para mudar la faz del globo es mucho mas circunscripta, segun nuestro Autor, de lo que han afirmado muchos Escritores modernos; pues cree que un cortísimo número de montes les deben su exîstencia, y que en particular, ni el Vesuvio ni el Etna son productos volcánicos; para lo qual cita sus bases, que son piedras *neptunianas* ó formadas por las aguas. Merece atencion el modo con que critica la disposicion de ciertos observadores á quererlo volcanizar todo.

„Ninguna ilusion hay contra la que se hayan precavido menos los Físicos que contra la que multiplica los volcanes á medida que se calienta su imaginacion; y sin duda el asombro que causan los magníficos fenómenos de sus erupciones ha influido hasta en el entendimiento de algunos de sus espectadores, para los quales toda piedra negruzca, que encuentran despues, es una lava, sin que esté libre de la influencia de este entusiasmo el caballero *Hamilton*, quien nos dice en una Carta al Señor *Pringle* (Mayo de 1776), que „en qualquiera parte que se hallen columnas basálticas semejantes á las del *pavimento de los gigantes* en Irlanda, no puede dudarse de que hayan exîstido volcanes, porque estas columnas son lava pura."

Sin embargo, soy de parecer de que en el dia nadie pretenderá que el orígen volcánico de estas columnas esté libre de toda duda.

Tambien nos dice que el Vesuvio y el Etna se *formáron* por una série de erupciones volcánicas; aunque no haya prueba alguna del hecho en quanto al primero de estos montes, y que pueda demostrarse que el segundo exîstia como tal antes de llegar á ser volcan. El P. la Torre, que ha dado una buena descripcion del Vesuvio, sostiene que su armazon no es volcánica, y sí una simple continuacion de los Apeninos; cuya opinion confirma ese número de piedras neptunianas que vomita en sus erupciones

nes, y que *Gioeni* ha reunido en su Litografía del Vesuvio; y aunque las capas calcáreas estan cubiertas de una costra de lava muy profunda, no está demostrado que toda la masa del Vesuvio se componga de ella. Dícese que abriendo un pozo á la orilla del mar, se han hallado capas de lava á bastante profundidad; pero ¿quien sabe que no se tomase la hornblenda, ya compacta, ya esquitosa, por la misma lava que debe su orígen á esta clase de piedra?

„En quanto al Etna no puede haber duda alguna. *Dolomicu* halló montones enormes de conchas marinas sobre sus costados, al nordeste, cerca de dos mil pies sobre el nivel del mar; de lo que infiere con razon que este volcan exîstia como monte antes que el mar lo hubiese dexado al descubierto; añadiendo, que á la altura de unos 2400 pies se encuentran bancos regulares de arcilla que tira á gris, llena de conchas marinas: estas capas deben haberse depuesto al mismo tiempo que se formaba el monte en el seno del mar. Tambien se halla en él, dice, lava prismática; pero la palabra *lava*, y mayormente con el epiteto de *prismática*, ahora ya no engaña á nadie."

„Ademas afirma, que en ciertas partes de este monte se hallan bancos calcáreos debaxo de la lava. — Por otra parte, el Conde de *Borch* en sus Cartas sobre la Sicilia y Malta nos dice que la piedra fundamental del Etna es un granito mezclado de jaspe, cuyas substancias no tienen relacion alguna con las lavas; añadiendo que en él se encuentran minas de plomo y de cobre en abundancia, las quales jamas se encuentran en las lavas, excepto algunos fragmentos envueltos accidentalmente."

Para no alargar mas este discurso aconsejamos á nuestros lectores lean la *Disertacion sobre el diluvio* por *Picot*, uno de los Profesores actuales de la Academia de Ginebra. *Bibliot. Britan.* *

GEOLOGIA. (*Véase* GEOGRAFIA FISICA.)

GEOMETRIA. Es una parte de las Matemáticas, que tra-

trata de la extension y de sus diferentes relaciones: luego el verdadero objeto de esta ciencia es la extension considerada en quanto tiene tres dimensiones, longitud, latitud y profundidad.

La extension en longitud, considerada sin latitud y sin profundidad, se llama *Línea*. (*Véase* LINEA.)

La extension en longitud y en latitud, consideradas juntamente, y con independencia de la profundidad, se llama *Superficie*. (*Véase* SUPERFICIE.) La extension en longitud, latitud y profundidad, consideradas juntamente se llama *Sólido* (*Véase* SOLIDO.); algunas veces *Cuerpo* (*Véase* CUERPO.), y otras *Volúmen*. (*Véase* VOLUMEN.)

Llámase *punto* una parte de extension, que se considera como que no tiene extension alguna: tal es la extremidad de una línea.

La *Geometría* considera estas tres dimensiones con separacion unas de otras; por exemplo, considera la longitud sin la latitud ni profundidad: considera tambien la longitud y la latitud, sin atender á la profundidad; y finalmente considera el punto sin ninguna dimension. Pero como no hay extension alguna que no tenga las tres dimensiones juntas, á saber, la longitud, la latitud y la profundidad; y como no hay punto sin extension, la Física considera siempre estas dimensiones como inseparables.

A pesar de estos diferentes modos con que se considera la extension por un Geómetra y por un Físico, debemos convenir en que la *Geometría* es de la mayor utilidad para todo aquel que se aplica á la Física; y que el que quiere hacer algunos progresos en esta ciencia, á lo menos ha de haber aprendido sus elementos. A pesar de esta confesion, no creemos conveniente dar aquí un Tratado de *Geometría*, por cuya razon remitimos á las excelentes Obras que tratan de ella, y que todo el mundo puede adquirir.

GERMINAL. Séptimo mes del año de la República Francesa. Este mes, que tiene treinta dias como los otros once, comienza el 21 de Marzo, y acaba el 19 de Abril: llámase *Germinal* porque en este mes brotan la mayor parte de las semillas, que en frances se llama *germes*.

* GIPSO. Es la combinacion del ácido sulfúrico con la cal, conocida antes con el nombre de *selenita*. Esta sal que exîste en gran cantidad en la Naturaleza, suele formar bancos ó capas inmensas, como puede observarse en *Montmartre* cerca de Paris; pues los montes de este lugar estan enteramente llenos de lechos de selenita, envueltos ó cubiertos de una especie de marga arcillosa que casi siempre la acompaña.

Como esta sal tiene muy poco sabor y disolubilidad, hace mucho tiempo que los Naturalistas la han considerado como una substancia pétrea, en la que han distinguido muchas variedades por la diversidad de las formas que presenta, y por su mas ó menos pureza: aquí solo citaremos las principales, que son 1º sulfate calcáreo, ó selenita en láminas romboidales. 2º Sulfate calcáreo, ó selenita cuneiforme, formado de dos triángulos escalenos, reunidos en medio, cada uno de los quales está compuesto de láminas triangulares, segun la observacion de la *Hyre*; y se llama *piedra especular* ó talco de *Montmartre*. 3º Sulfate calcáreo, ó selenita romboidal decaedra: tal es el que se halla en las canteras de Passy. 4º Sulfate calcáreo, ó selenita prismática decaedra, formado de prismas exâedros, terminados en pirámides diedras, ó por un ángulo entrante: hállase en la Suiza &c., y se parece mucho á la variedad anterior. 5º Sulfate calcáreo lenticular, ó selenita de cresta de gallo de *Montmartre*, que se halla á montoncitos de cristales lenticulares, colocados obliquamente unos al lado de otros. 6º Sulfate calcáreo, ó selenita sedosa ó estriada, que es el *Gipso* sedoso de la China, y se halla en el Franco Condado, en el Angoumois &c. formado de prismas muy finos, reunidos en hacecillos, las mas veces brillantes, y como arrasados: es muy difícil reconocer en él las láminas romboidales que se encuentran en todas las demas

mas variedades. 7º Sulfate calcáreo, *Gipso* comun, ó piedra de yeso. Esta substancia es de un blanco mas ó menos gris, sembrada de pequeños cristales brillantes, fáciles de desmigajar con el cuchillo; hállase dispuesta en capas, y forma la mayor parte de los montes de las cercanías de Paris. Despues se sabrá que no es selenita pura, y que debe su propiedad de buen yeso, despues de cocida, á la mezcla de otra sal térrea. 8º Sulfate calcáreo baxo la forma de alabastro ó alabastro *Gipsoso*, que es una especie de piedra de yeso, mas dura y antigua que la anterior, de la qual solo difiere por una semitransparencia, y por una disposicion en pequeñas capas mas ó menos variadas, como se observan en las estaláctitas. Hállase mucho en Lagny cerca de Paris; es uno de los mas blancos; suele tener venas, y estar manchado de amarillo, gris, violeta ó negro. 9º Sulfate calcáreo, selenita, *Gipso* comun, ó alabastro gipsoso, colorido, venoso, manchado, anubarrado, con diferentes matices: esta mezcla de colores acredita que la selenita está manchada por alguna substancia extraña y colorante, debiéndose casi siempre estos colores al hierro en diferentes estados. Hállase tambien el sulfate calcáreo disuelto en las aguas, como en la de los pozos de Paris; pero jamas es puro, y siempre suele hallarse combinado con alguna otra sal térrea, con base de cal ó de magnesia.

Ya hemos dicho que los Naturalistas han tomado mucho tiempo al sulfate calcáreo por una substancia pétrea; y como en él no hallaban ni sabor ni disolubilidad aparentes, no pensaban que pudiese ser una verdadera sal, sin embargo de que tiene un sabor particular que comunica al agua, y que es muy sensible en el estómago: en efecto el agua cruda ó selenitosa hace experimentar á esta entraña un frio y un peso muy notables. En quanto á su disolubilidad, la forma, magnitud, transparencia, cantidad, finalmente la disposicion en capas del sulfate calcáreo, cristalizado en muchos lugares, y particularmente en todas las

las inmediaciones de Paris, indican bastante que primero fue disuelto en el agua y depuesto por este fluido.

El sulfate calcáreo, expuesto á la accion del fuego, pierde su agua de cristalizacion, decrepita quando se le calienta con prontitud, volviéndose de un blanco mate y en gran manera desmenuzable: tambien forma lo que se llama el *yeso fino*. Como es susceptible de tomar con el agua ligazon, se vacian con esta pasta estatuas muy blancas y agradables, pero expuestas á quebrarse al menor choque, porque se seca facilmente, y conserva muy poca agua. Aumentando el fuego, quando el sulfate calcáreo está en polvo blanco, acaba derritiéndose en una especie de vidrio; bien que para esto se requiere un fuego de la mayor violencia, como el de los hornos de porcelana ó de las lentes de vidrio, debiendo prevenir que *Arcet* y *Macquer* consiguiéron derretir el sulfate calcáreo. Este último observó que exponiendo al espejo ustorio celenita cuneiforme sobre sus faces lisas, no hace mas que blanquearse; pero presentándole sobre su corte, se derrite en el momento hirviendo: tambien se funde con la cañita de *Bergman*, y con una corriente de ayre vital arrojado sobre el carbon encendido.

El sulfate calcáreo, puesto sobre un hierro caliente, se vuelve fosfórico; cuya propiedad tienen todas las sales calcáreas, pues la cal tambien la presenta en su extension.

El sulfate calcáreo no experimenta alteracion muy notable por el contacto del ayre; pero sin embargo las láminas brillantes y lisas de esta sal neutra térrea se deslustran, toman los colores del iris, se desordenan por capas y acaban destruyéndose en la atmósfera; bien que estos fenómenos se deben á la accion combinada del calor, del agua y del ayre.

El sulfate calcáreo es disoluble en el agua, aunque de un modo poco sensible; y segun los Químicos de Dijon, se necesitan cerca de 500 partes de agua para disolver una de sulfate calcáreo, sin que consiga mayor efecto el agua

caliente. Evaporando esta disolucion no se consiguen cristales semejantes á los que presenta la Naturaleza, y solo se ven hojitas ó agujitas que se precipitan á medida que se evapora el líquido hirviendo. Las láminas que da la evaporacion de la disolucion del sulfate calcáreo suelen ser brillantes, y exâminadas de cerca parecen formadas de agujas muy finas, reunidas en toda su longitud.

La barita tiene mas afinidad que la cal con el ácido sulfúrico, y descompone el sulfate calcáreo: vertiendo una disolucion de barita en el agua cargada de esta sal, se forman estrias de sulfate barítico.

Los álkalis fixos descomponen igualmente á esta sal neutra. Vertiendo un álkali fixo cáustico en una disolucion de sulfate calcáreo, se forma un precipitado blanco en copos como mucilaginosos, que se reunen con bastante prontitud en el fondo de los vasos, y que fácilmente se reconocen por cal viva mediante algunos experimentos, y sobre todo porque se disuelven en una gran cantidad de agua: haciendo evaporar el licor que sobrenada, se consigue sulfate de potasa ó de sosa, segun el álkali fixo vegetal ó mineral que se ha empleado.

El ammoniaco que tiene menos afinidad que los ácidos con la cal, no descompone al sulfate calcáreo, si esta sal es muy pura, y si el ammoniaco empleado es muy cáustico; porque si el agua en que está disuelto el sulfate calcáreo, contiene alguna sal con base de magnesia ó de alumina, como la de los pozos de Paris, el ammoniaco causa un precipitado en estas últimas. Para que este experimento surta buen efecto, debe disolverse espato calcáreo en el ácido sulfúrico puro, y extender este sulfate con cal en el agua destilada: el ammoniaco cáustico, vertido en esta disolucion, ó mas bien todavía el gas ammoniaco que se le introduce, no ocasiona en ella precipitado alguno.

El carbonate de potasa se descompone por el sulfate calcáreo, al qual descompone al mismo tiempo; luego en esta mezcla hay doble descomposicion y doble combinacion: el

el ácido sulfúrico abandona la cal para unirse al álkali fixo, y formar sulfate de potasa; el ácido carbónico, separado de la potasa, se une á la cal y forma con ella carbonate calcáreo, muy conocido con el nombre de *greda*.

El carbonate de sosa descompone tambien al sulfate calcáreo, que igualmente descompone á aquel: en esta mezcla se forma sulfate de sosa, por la union del ácido sulfúrico con el álkali mineral, y carbonate calcáreo ó greda, por la combinacion de la cal y del ácido carbónico.

El carbonate ammoniacal descompone al sulfate calcáreo, al auxîlio de las dobles afinidades; al paso que el ácido sulfúrico se dirige sobre el ammoniaco, la cal se ha separado del ácido sulfúrico por el ácido carbónico; con el qual tiene una grandísima afinidad, y con este último forma greda que se precipita.

Esta descomposicion es tan sensible, y su causa es tan conocida desde los descubrimientos del célebre *Black*, que dexando algun tiempo expuesta al ayre una mezcla de disolucion de sulfate calcáreo y de ammoniaco cáustico, esta mezcla cuya transparencia es perfecta en el momento que se ha hecho, presenta desde luego una nube notable en su superficie, en razon del ácido carbónico que se precipita de la atmósfera y que da principio á una doble afinidad; igual fenómeno se verifica introduciendo algunas burbujitas de este ácido gasoso en el licor. Como en otro tiempo se creia que el álkali volátil concreto, ó el carbonate ammoniacal, era álkali volátil puro; *Geofroy*, fundado en que esta sal precipita realmente al sulfate calcáreo, creyó que este álkali tenia mas afinidad con el ácido sulfurico, de la que tiene la cal.

El sulfate calcáreo se descompone por un gran número de materias combustibles, al auxîlio del calor. El carbon de las substancias vegetales quita al ácido sulfúrico el oxîgeno, con el qual tiene mas afinidad de la que tiene el azufre; en esta descomposicion se desprende ácido carbónico, y el azufre separado del ácido sulfúrico se une á

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.

la cal, y forma lo que se ha llamado *hepar calcáreo*, y lo que en adelante llamaremos *sulfure de cal.*

Las variedades del sulfate calcáreo cristalizado se conservan con cuidado en los Gabinetes de Historia Natural; y despues de su calcinacion y de remojadas en el agua sirven para vaciar estatuas, modelos &c.: con el alabastro guipsoso tallado y pulido se hacen varios muebles bastante agradables, como sucede con los bellos pedazos del de Lagny.

La piedra de yeso es una de las materias mas útiles que produce la Naturaleza; y es una mezcla de sulfate calcáreo, y de carbonate calcáreo ó greda. Expuesta á la accion del fuego para cocer el yeso, el sulfate calcáreo pierde su agua de cristalizacion, y la greda su ácido: luego el yeso cocido es una mezcla de cal viva y de sulfate calcáreo privada de agua. Vertiendo agua sobre esta substancia, es absorvida con muchísima rapidez por la cal; de lo que resulta calor: el olor fétido, que despide la extincion del yeso, proviene de un poco de azufre formado por el ácido sulfúrico, descompuesto por las materias carbonosas animales ó vegetales que siempre se encuentran en la piedra de yeso: este azufre, disuelto por la cal, forma una especie de sulfure, ó hígado de azufre, que despide el olor de que hablamos. Quando la cal ha absorvido bastante agua para quedar hecha pasta, envuelve al sulfate calcáreo, que volviendo á tomar una porcion de este fluido, cristaliza en medio de la pasta; desecándose poco á poco la cal, toma cuerpo, al auxilio de los cristales de sulfate calcáreo, y forma la especie de mortero llamado yeso. Esta teoria nos enseña por qué debe cocerse el yeso hasta cierto punto: si no se ha cocido bastante, no se une con el agua, porque la cal no es bastante viva; y si demasiado, la cal forma con el sulfate calcáreo una especie de mala *frita* vidriosa que no puede unirse con el agua; y este es el yeso quemado. Tambien nos enseña que si el yeso pierde su qualidad, quando se le dexa expuesto al ayre, es porque la cal se apaga poco

co á poco; bien que se le puede restituir su fuerza, calcinándolo de nuevo. Finalmente, es fácil conocer por qué el yeso se conserva muy bien en los lugares secos y calientes, y por qué se destruye y salta en laminitas en los lugares húmedos; en cuyo último caso, el sulfate calcáreo, que es disoluble en el agua, pierde poco á poco su forma cristalina y su consistencia. Por esta disolubilidad difiere el yeso de los verdaderos morteros ó argamasas, en que la arena ó el cimiento que forma su base no es atacable por el agua; por cuya razon no se emplea el yeso en los lugares en que hay agua, como en los estanques, receptáculos, azoteas &c., y por la misma no conserva el yeso su dureza en los lugares baxos, subterráneos &c. *Fourcroy, Element. de Hist. Nat. y de Quím.* *

GIRAFA. Nombre que se da en la Astronomía á una de las constelaciones de la parte septentrional del Cielo, y colocada bastante cerca del polo boreal, entre Ceféo, Casiopea, Perséo, el Auriga y la Ursa mayor y menor. Es una de las once constelaciones nuevas que *Agustin Royer* añadió á las antiguas, y baxo de las quales arregló las estrellas que habian quedado informes: (*Véase la Astronomía de la Lande pág. 188.*) *Hevelio* dió despues esta Constelacion baxo el nombre de *Camelopardo.* (*Véase* CAMELOPARDO.)

Esta Constelacion es una de las que siempre quedan sobre nuestro horizonte, y jamas se ponen para nosotros.

GIRASOL. Piedra preciosa, transparente, blanca, que tiene un ligero tinte de roxo, y otro de azul, todavía mas ligero. Esta piedra es poco conocida, y se ignora qual es la forma de sus cristales: su peso especifico es muy grande; se parece al de las piedras orientales; y es al del agua destilada, como 40000 es á 10000. Parece que ocupa un medio entre el rubí y el zafiro orientales, pues como ellos, solo causa en los rayos de luz una simple refraccion; y lo que llaman *Girasol* los Lapidarios no es mas que una calcedonia; pero el *Girasol* de que hablamos difiere mu-

mucho de aquel por su transparencia y mucho mas por su peso que es al de la calcedonia, poco mas ó menos, como 8 es á 5.

GLACIAL. Epiteto que se da á todo lo relativo al yelo, y aun á los lugares que abundan en hielo. Asi es que se llama mar *Glacial* la parte del mar del Norte, que está llena de hielo: llámanse tambien zonas *Glaciales* las que estan hácia los polos de la tierra porque en ellas hay mucho hielo. (*Véase* ZONA.)

GLACIAL. (*Zona.*) (*Véase* ZONA.)

* GLANDULA. En general se da el nombre de *Glándula* á una masa vasculosa, compuesta de muchas fibras tendinosas, y de una infinidad de vasos de toda especie, sostenidos y separados por diferentes membranas. Estos vasos pueden dividirse en dos clases: los unos son comunes á las *Glandulas* de todas las partes del cuerpo, y son ciertos vasos sanguíneos, linfáticos y nerviosos; los otros son particulares á las *Glandulas*, y se conocen baxo del nombre de vasos *secretorios* y de vasos *excretorios*: estos últimos no se observan en todas las especies de *Glandulas*.

Los Anatómicos por lo comun dividen las *Glándulas* en dos clases, en *conglobadas* y en *conglomeradas*; consideran como simples á las primeras, y creen que las últimas se componen de otras muchas.

Acerca de la conformacion de las *Glándulas* estan divididos los pareceres: unos quieren con *Ruisch*, que solo se compongan de vasos; otros pretenden con *Malpighy*, que hay cierta cavidad intermedia en que se depone el liquor separado dentro de la *Glándula*; y esta última opinion parece la mas probable, tanto por lo que mira á la cantidad de liquor que se saca muchas veces, apretando una *Glandula* entre los dedos, la que no parece poderse contener dentro de los vasos, así secretorios como excretorios; quanto porque suele suceder que se formen secreciones en los órganos desprovistos de *Glandulas*, y porque el humor separado por lo regular se filtra en ellos dentro de una cavidad que corresponde á las extremidades arteriales.

Las *Glandulas* estan destinadas á la separacion y filtracion de una porcion de humores diferentes, contenidos en la sangre, y que deben separarse de ella para llenar las funciones de la economía animal. (*Véase* SECRECION Y LINFA.) *Sigaud de la Fond, Dicc. de Física.* *

GLANDULA LACRIMAL. Es una *Glándula* conglomerada que se halla sobre el globo del ojo, del lado del ángulo menor, ó del lado opuesto á la nariz. (*Véase* OJO.) Los canales excretorios de esta *Glándula*, despues de haber atravesado la *conjuntiva* (*Véase* CONJUNTIVA), descargan sobre la superficie del globo la linfa lacrimal (*Véase* LINFA LACRIMAL.), que despues pasa dentro de dos aberturas llamadas *Puntos lacrimales* (*Véase* PUNTOS LACRIMALES.), que se hallan en el ángulo mayor á la orilla de los párpados: esta linfa sirve para humedecer al globo del ojo y los párpados, á fin de que puedan conservar la libertad de moverse. (*Véase* LAGRIMAS.)

GLASS. (*Crown-*) (*Véase* CROWN-GLASS.)

GLASS. (*Flint-*) (*Véase* FLINT-GLASS.)

GLOBO. Sólido producido por la revolucion de un semicírculo al rededor de su diámetro: es lo mismo que una esfera. (*Véase* ESFERA.)

Quando se han pintado sobre la superficie de un *Globo* las imágenes de las constelaciones y de las estrellas fixas, con los círculos de la esfera, se le llama *Globo celeste*. (*Véase* GLOBO CELESTE.) Pero quando se han trazado sobre su superficie los principales lugares de las quatro partes del Mundo, como tambien los mares, segun la longitud y latitud que convienen á cada uno de ellos con los círculos de la esfera, se le llama *Globo terráqueo*. (*Véase* GLOBO TERRAQUEO.)

GLOBO CELESTE. *Globo* de madera, de cobre ó de carton, destinado á representar las constelaciones, las órbitas de los planetas, la eclíptica, el equador, sus paralelos, los

mucho de aquel por su transparencia y mucho mas por su peso que es al de la calcedonia, poco mas ó menos, como 8 es á 5.

GLACIAL. Epiteto que se da á todo lo relativo al yelo, y aun á los lugares que abundan en hielo. Asi es que se llama mar *Glacial* la parte del mar del Norte, que está llena de hielo: llámanse tambien zonas *Glaciales* las que estan hácia los polos de la tierra porque en ellas hay mucho hielo. (*Véase* ZONA.)

GLACIAL. (*Zona.*) (*Véase* ZONA.)

* GLANDULA. En general se da el nombre de *Glándula* á una masa vasculosa, compuesta de muchas fibras tendinosas, y de una infinidad de vasos de toda especie, sostenidos y separados por diferentes membranas. Estos vasos pueden dividirse en dos clases: los unos son comunes á las *Glandulas* de todas las partes del cuerpo, y son ciertos vasos sanguíneos, linfáticos y nerviosos; los otros son particulares á las *Glandulas*, y se conocen baxo del nombre de vasos *secretorios* y de vasos *excretorios*: estos últimos no se observan en todas las especies de *Glandulas*.

Los Anatómicos por lo comun dividen las *Glándulas* en dos clases, en *conglobadas* y en *conglomeradas*; consideran como simples á las primeras, y creen que las últimas se componen de otras muchas.

Acerca de la conformacion de las *Glándulas* estan divididos los pareceres: unos quieren con *Ruisch*, que solo se compongan de vasos; otros pretenden con *Malpighy*, que hay cierta cavidad intermedia en que se depone el liquor separado dentro de la *Glándula*; y esta última opinion parece la mas probable, tanto por lo que mira á la cantidad de liquor que se saca muchas veces, apretando una *Glandula* entre los dedos, la que no parece poderse contener dentro de los vasos, así secretorios como excretorios; quanto porque suele suceder que se formen secreciones en los órganos desprovistos de *Glandulas*, y porque el humor separado por lo regular se filtra en ellos dentro de una cavidad que corresponde á las extremidades arteriales.

Las *Glandulas* estan destinadas á la separacion y filtracion de una porcion de humores diferentes, contenidos en la sangre, y que deben separarse de ella para llenar las funciones de la economía animal. (*Véase* SECRECION Y LINFA.) *Sigaud de la Fond, Dicc. de Física.* *

GLANDULA LACRIMAL. Es una *Glándula* conglomerada que se halla sobre el globo del ojo, del lado del ángulo menor, ó del lado opuesto á la nariz. (*Véase* OJO.) Los canales excretorios de esta *Glándula*, despues de haber atravesado la *conjuntiva* (*Véase* CONJUNTIVA), descargan sobre la superficie del globo la linfa lacrimal (*Véase* LINFA LACRIMAL.), que despues pasa dentro de dos aberturas llamadas *Puntos lacrimales* (*Véase* PUNTOS LACRIMALES.), que se hallan en el ángulo mayor á la orilla de los párpados: esta linfa sirve para humedecer al globo del ojo y los párpados, á fin de que puedan conservar la libertad de moverse. (*Véase* LAGRIMAS.)

GLASS. (*Crown-*) (*Véase* CROWN-GLASS.)

GLASS. (*Flint-*) (*Véase* FLINT-GLASS.)

GLOBO. Sólido producido por la revolucion de un semicírculo al rededor de su diámetro: es lo mismo que una esfera. (*Véase* ESFERA.)

Quando se han pintado sobre la superficie de un *Globo* las imágenes de las constelaciones y de las estrellas fixas, con los círculos de la esfera, se le llama *Globo celeste*. (*Véase* GLOBO CELESTE.) Pero quando se han trazado sobre su superficie los principales lugares de las quatro partes del Mundo, como tambien los mares, segun la longitud y latitud que convienen á cada uno de ellos con los círculos de la esfera, se le llama *Globo terráqueo*. (*Véase* GLOBO TERRAQUEO.)

GLOBO CELESTE. *Globo* de madera, de cobre ó de carton, destinado á representar las constelaciones, las órbitas de los planetas, la eclíptica, el equador, sus paralelos, los

los círculos de declinacion, los de latitud, el meridiano, el horizonte y otros círculos de la esfera.

Este *Globo* está atravesado por un exe *SP* (*Lám. LIV. fig. 2.*), que, pasando por el centro, va á parar á los dos puntos *P* y *S*, que representan los dos polos del mundo; á saber, *P* el polo Norte, y *S* el polo Sur. Este exe pasa por dos agujeros hechos en dos puntos diametralmente opuestos de la circunferencia de un círculo *APBS* de cobre ó de carton, y que representa al Meridiano, de modo que el *Globo* gira libremente sobre su exe *SP*. El Meridiano está dividido en quatro partes iguales, *AP*, *BP*, *AS*, *BS*, cada una de las quales se divide en 90 grados, comenzando á contar, por una y otra parte, desde los puntos *A* y *B*, y acabando en los puntos *P* y *S*.

Sobre este *Globo* estan representadas las estrellas que forman las constelaciones, situadas segun la longitud y la latitud que convienen á cada una de ellas: tambien se pintan sobre el *Globo* los círculos de la esfera, como la eclíptica *ADB*, el equador &c.; como tambien otros muchos círculos, á saber, círculos paralelos al equador, llamados simplemente *Paralelos*; círculos perpendiculares al equador, que van todos á reunirse y cortarse en los polos del Mundo, y son los *círculos de declinacion*; finalmente círculos perpendiculares á la eclíptica, que van á reunirse y cortarse en los polos de la eclíptica, y son los *círculos de latitud*.

El círculo máximo *HOR*, sostenido sobre quatro pies, representa al horizonte. Sobre este círculo estan trazados otros dos, de los quales el uno se ha dividido en 360 partes iguales, que representan los grados de los doce signos que parece corre el Sol en un año; y el otro está dividido en 365 partes iguales, que representan los dias del año. Dentro de las dos muescas, hechas en este círculo en dos puntos *H* y *R* diametralmente opuestos, se coloca el meridiano *APBS*, que ademas está sostenido dentro de otra muesca abierta en el pilar *T* colocado en medio del pie del

del instrumento. El *Globo* gira de este modo libremente sobre su exe *SP*, y el meridiano *APBS* se desliza con bastante facilidad en las muescas para poderse colocar de modo que el uno de los polos se ponga al grado de altura que se quiera sobre el horizonte.

Sobre el meridiano está asegurado un circulito horario *V*, dividido en 24 partes iguales, que representa las horas del dia: la extremidad *P* del exe, que pasa al centro del círculo horario *V*, sostiene una aguja, que introducida en él con fuerza, gira á medida que se hace circular al *Globo*.

Sobre el meridiano se añade un quarto de círculo móvil *EF* (*Lám. LIV. fig. 3.*) que puede estar colocado allí segun los diferentes usos á que está destinado.

Por medio del *Globo celeste* pueden resolverse muchos problemas, sin el auxîlio de cálculo alguno; pero para esto debe saberse colocar el *Globo*, segun el estado del cielo para el lugar, el dia y la hora en que se quiere observar; de suerte que el *Globo* presente el estado actual del cielo, y que las estrellas, que estan sobre el horizonte del *Globo*, correspondan exâctamente á las que esten encima del horizonte del lugar, á fin de que se las pueda reconocer fácilmente. Para dar al *Globo* la situacion conveniente debe hacerse lo que sigue: 1º debe volverse el meridiano *APBS* (*Fig. 2.*) sin sacarle de sus muescas, de modo que el polo esté elevado sobre el horizonte á una altura conveniente á la latitud del lugar; por exemplo, en Paris, que está á los 49° de latitud septentrional, es preciso que el polo Norte *P* esté elevado 49° sobre el horizonte *HOR*: luego es indispensable que el arco del meridiano, interceptado entre el polo *P* y el punto *R* del horizonte, sea de 49°; lo qual es fácil de hallar por las divisiones del meridiano, por las quales se cuentan siempre los grados de la altura del polo. 2º Es preciso horientar el *Globo* por medio de una brúxula *C*; de modo que su polo Norte *P* corresponda exâctamente al polo Norte del Cielo, á fin de que el meridiano del *Globo* esté baxo del meridiano del lugar en

que uno se halla. 3º Se busca qual es el grado de la eclíptica en que se halla el sol en un dia dado: estos grados estan señalados enfrente de los dias sobre el circulo *HOR*, que sirve de horizonte: colócase baxo el meridiano el grado hallado, y al mismo tiempo se pone al mediodia la aguja del círculo horario. La razon de esta operacion es porque siempre debe contarse el mediodia en un lugar, quando el grado de la eclíptica en que se halla el sol, es decir, quando el mismo sol está en el meridiano de este lugar. El *Globo* dispuesto de este modo, presentará el estado del cielo á mediodia para aquel dia; pero si, por exemplo, son las diez de la noche, se volverá el *Globo* hasta que la aguja se halle á las diez de la noche, es decir, á las diez del lado del occidente; y entonces la posicion del *Globo* será conforme á la del cielo, sucediendo lo mismo para todas las demas horas del dia: luego por las estrellas del *Globo* se conocerán fácilmente las del cielo que entonces les correspondan.

Por lo regular se comienza reconociendo la estrella polar, lo qual es muy fácil del modo que hemos indicado en su correspondiente Artículo. (*Véase* Estrella Polar.) Despues de reconocida esta estrella, se pasa á las estrellas mas brillantes que se ven en el cielo, y se las lleva sobre el *Globo*, en que se halla su nombre y su posicion: de este modo se conseguirá conocer sucesivamente todas las constelaciones que se hallen sobre el horizonte.

Hallar la hora del paso de una estrella por el meridiano para un dia dado.

1º Debe buscarse el grado de la eclíptica en que se halla el sol en el dia dado: 2º colocar este punto de la eclíptica baxo del meridiano, y poner al mismo tiempo al mediodia la aguja del círculo horario: 3º llevar la estrella baxo del meridiano; y la hora que entonces señale la aguja será la del paso de la estrella por el meridiano para aquel dia.

dia. Esta operacion solo da esta hora al poco mas ó menos, y aun puede alguna vez verificarse equivocacion de media hora por la imperfeccion del instrumento; pero podrá conseguirse mayor exâctitud con la operacion siguiente, que, con un *Globo* de diez pulgadas (27 centímetros) de diámetro, puede dar con 4 minutos de diferencia, la hora del paso al meridiano. 1º Es preciso observar el grado del equador que se halla baxo del meridiano, al mismo tiempo que el grado de la eclíptica en que se halle el sol en el dia dado; y este grado del equador señala la ascension recta del sol: 2º observar el grado del equador que se halla baxo del meridiano al mismo tiempo que la estrella; y este grado del equador señala la ascension recta de la estrella: 3º cuéntase la diferencia de estas dos ascensiones rectas, ó el intervalo de estos dos puntos del equador, que reducido á tiempo, á razon de 4 minutos de tiempo por cada grado, ó de una hora por 15 grados, dará la hora del paso de la estrella al meridiano, si la estrella debe pasar á él despues del sol; pero si el sol debe pasar despues de la estrella, la hora dada será lo que falte para ser mediodia, quando la estrella pase al meridiano. Por exemplo, supongamos que la hora dada por esta operacion sea las 4 y 36′; si la estrella debe pasar al meridiano despues del sol, la hora de su paso serán las 4 y 36′ de la tarde; y al contrario, si el sol debe pasar despues de la estrella, la hora del paso de la estrella al meridiano será las 7 y 24′ de la mañana, es decir, mediodia menos 4 horas y 36′.

Hallar la longitud y la latitud de una estrella.

1º Debe aplicarse el centro del quarto de círculo móvil *E F* al polo de la eclíptica, en el mismo hemisferio en que se halla la estrella propuesta; 2º volver el *Globo*, hasta que el quarto de círculo móvil cayga sobre el centro de la estrella. El grado de la eclíptica, al qual corresponde entonces el quarto de círculo, señala la longitud de la estrella; y su

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

latitud queda señalada por el número de grados del quarto del círculo comprehendido entre la eclíptica y el centro de la estrella: por medio de esta operacion es fácil reconocer las estrellas que tienen la misma longitud y la misma latitud.

Hallar la ascension recta de una estrella.

1º Debe llevarse la estrella propuesta abaxo del meridiano del *Globo*: 2º observar el grado del equador cortado entonces por el meridiano; y este grado señala la ascension recta de la estrella.

Hallar la declinacion de una estrella.

1º Debe llevarse la estrella propuesta abaxo del meridiano del *Globo*, que representa el círculo de declinacion: 2º contar el número de grados comprehendidos, desde el punto en que el meridiano es cortado por el equador, hasta el centro de la estrella propuesta; y este número de grados expresa la declinacion de la estrella.

Hallar qual es la altura de una estrella en un instante dado.

1º Debe buscarse el grado de la eclíptica en que se halla el sol en el dia dado: 2º colocar este punto de la eclíptica baxo del meridiano, y al mismo tiempo poner al mediodia la aguja del círculo horario: 3º volver el *Globo* de modo que la aguja señale la hora que es actualmente: por exemplo, si son las 9 de la tarde, hacer llegar la aguja á las 9 del lado del occidente: 4º acercar el quarto de círculo móvil *E F* (*Fig. 3.*) al lugar en que está señalada la estrella propuesta; y entonces se verá á qué grado del quarto de círculo corresponde; lo qual dará su altura. Queriendo tener esta altura con mas precision, debe operarse del modo siguiente: 1º reducir la hora dada á grados, á razon de 15 grados por hora, á fin de saber quanto dista el sol del meridiano en aquella hora: por exemplo, á las 9 de la noche ha 9 horas que el sol ha pasado del meridiano; y estas 9 horas valen 135 grados del equador: 2º observar qual es el punto del equador que se halla baxo del meridiano al mismo tiempo que el lugar del sol: 3º alejar este punto 135 grados del meridiano hacia el occidente, porque se supone que la observacion se hace á la noche: 4º detenido el *Globo* en esta situacion, se acerca el quarto de círculo móvil á la estrella, y se ve á qué grado de altura corresponde.

Globo de fuego. *Metéoro inflamado.* Fuego de la naturaleza de los relampagos, que aparece en el ayre en forma de *Globo*; y cuya rapidez de movimiento le ocasiona la apariencia de una cola luminosa.

El 17 de Julio 1771 á las 10½ de la noche, estando el cielo muy sereno, se vió en Paris un *Globo* de esta especie; su luz fue muy viva, y con corta diferencia semejante á la que suministran los grandes cohetes de estrellas: duró algunos segundos, y hácia el fin tomó un color amarillento. Este *Globo de fuego* á la vista parecia tener un pie (3¼ decímetros) de diámetro, y su movimiento progresivo se hizo del nor-ueste al su-este; y tambien parecia tener una cola de algunos pies de largo. Unos dos minutos despues de su aparicion siguió á este metéoro un ruido en un todo semejante al del trueno; lo qual prueba que estalló á unas nueve leguas de distancia; (*Véase* Propagacion del sonido.) siendo una prueba de que este fuego en realidad es de la naturaleza de los relámpagos el causar el ruido del trueno. Es preciso que se hallase á una gran altura en la atmósfera; pues se advirtió, no solo en muchos lugares de las inmediaciones de Paris, mas tambien hasta Leon y otros parages adyacentes.

Los *Globos de fuego* de esta especie no aparecen á la verdad con mucha freqüencia, y sí de quando en quando. En 1686 vió *Kirch* uno en Leipsick, cuyo diámetro era casi

si tan grande como el semidiámetro de la luna; su luz era tan viva que se hubiera podido leer con ella; pero desapareció insensiblemente; habiéndose visto á 11 millas de Alemania de Leipsick. En 1719 vió *Balbi* en Bolonia otro mucho mayor; su diámetro parecia igual al de la luna llena; tenia una cola cuya longitud igualaba siete veces su diámetro; reventó haciendo un ruido asombroso; lo qual prueba con evidencia que la materia de estos *Globos* es la misma que la del trueno. (*Véase* TRUENO.)

GLOBO DEL OJO. Es un *Globo* compuesto de muchas partes, de las quales las unas estan mas ó menos duras, y representan una especie de cáscara formada por el conjunto de diferentes capas membranosas, llamadas *túnicas* ó *membranas*. Las demas partes son mas ó menos fluidas; estan encerradas en los intervalos comprehendidos entre estas membranas, y se llaman *humores*: luego el *Globo del ojo* se compone de *membranas* y de *humores*. (*Véase* OJO.)

Las membranas se distinguen en comunes y en propias: las comunes son la *córnea* (*Véase* CORNEA.), la *úvea* (*Véase* UVEA.) y la *Retina* (*Véase* RETINA.); las propias son la *arachnoides* (*Véase* ARACHNOIDES.) y la *hialoide*. (*Véase* HIALOIDE.)

Hay tres especies de humores; á saber, el *humor áqüeo* (*Véase* HUMOR AQUEO.), el *humor cristalino* (*Véase* HUMOR CRISTALINO.) y el *humor vítreo*. (*Véase* HUMOR VITREO.)

GLOBO ELECTRICO. *Globo* de vidrio, al que se hace girar sobre su exe, y que se frota con las manos aplicadas á él. Este *Globo*, frotado de este modo, se vuelve eléctrico, y comunica su virtud á todos los cuerpos que se le acercan, susceptibles de recibirla por comunicacion. (*Véase* ELECTRIZACION.)

Durante mucho tiempo solo se empleó el tubo para comunicar la electricidad á los demas cuerpos, y para experimentar los demas efectos de esta virtud (*Véase* TUBO ELECTRICO.): pero el gran trabajo que padece el que frota el tubo, no

no le permite aguantar mucho tiempo este exercicio; por cuya razon se han buscado medios mas cómodos; y hácia el año de 1740 *Boze*, Profesor de Física en Witemberg, probó substituir al tubo *Globos* de vidrio, de que antes se habia hecho uso para ciertos experimentos de electricidad. Este gran Físico, habiendo generalizado este modo de electrizar el vidrio, que hasta entonces se habia ceñido á algunos usos particulares, halló para sí y para los que le han imitado desde entonces, un medio seguro no solo de operar con facilidad, sino tambien de extender los efectos mucho mas allá de lo que habia podido hacerse con el tubo.

El vidrio, que por lo regular es el mejor para formar *Globos eléctricos*, es aquella especie de vidrio blanco y tierno que se llama cristal; pero sobre todo el de Inglaterra y el de Bohemia son excelentes; el vidrio blanco comun no es con mucho tan bueno, aunque alguna vez suceda que pueda pasar, mayormente si se espera algunos meses despues que se ha fabricado; pues, saliendo de la fábrica, es muy raro que se electrice con fuerza. Tambien los hay que, no siendo casi eléctricos, lo llegan á ser con mucha fuerza por medio de una frotacion larga y repetida muchas veces: el vidrio mas comun, aquella especie de vidrio verde de que se hacen las botellas para vino, quando es dulce y está bien afinado, produce muy buen efecto.

La experiencia ha enseñado que la mejor dimension que puede darse al *Globo de vidrio* es de cerca de un pie ($3\frac{1}{4}$ decímetros) de diámetro, ó mas bien algunas pulgadas mas que menos; pero no parece muy útil tenerlos mayores; porque entonces la parte de su equador recien frotada llegaria tanto mas tarde al conductor; lo qual perjudicaria á la fuerza de la electricidad. En quanto al espesor, conviene que sea de línea y media á lo menos (3 ó 4 milímetros), y tan uniforme como ser pueda; porque, ademas de que esto pone al *Globo* en estado de poder resistir mucho mas á la presion del que le frota, es cierto que la electricidad de un vidrio grueso, aunque se adquiera con mas dificultad, sin

si tan grande como el semidiámetro de la luna; su luz era tan viva que se hubiera podido leer con ella; pero desapareció insensiblemente; habiéndose visto á 11 millas de Alemania de Leipsick. En 1719 vió *Balbi* en Bolonia otro mucho mayor; su diámetro parecia igual al de la luna llena; tenia una cola cuya longitud igualaba siete veces su diámetro; reventó haciendo un ruido asombroso; lo qual prueba con evidencia que la materia de estos *Globos* es la misma que la del trueno. (*Véase* TRUENO.)

GLOBO DEL OJO. Es un *Globo* compuesto de muchas partes, de las quales las unas estan mas ó menos duras, y representan una especie de cáscara formada por el conjunto de diferentes capas membranosas, llamadas *túnicas* ó *membranas*. Las demas partes son mas ó menos fluidas; estan encerradas en los intervalos comprehendidos entre estas membranas, y se llaman *humores*: luego el *Globo del ojo* se compone de *membranas* y de *humores*. (*Véase* OJO.)

Las membranas se distinguen en comunes y en propias: las comunes son la *córnea* (*Véase* CORNEA.), la *úvea* (*Véase* UVEA.) y la *Retina* (*Véase* RETINA.); las propias son la *arachnoides* (*Véase* ARACHNOIDES.) y la *hialoide*. (*Véase* HIALOIDE.)

Hay tres especies de humores; á saber, el *humor áqüeo* (*Véase* HUMOR AQUEO.), el *humor cristalino* (*Véase* HUMOR CRISTALINO.) y el *humor vítreo*. (*Véase* HUMOR VITREO.)

GLOBO ELECTRICO. *Globo* de vidrio, al que se hace girar sobre su exe, y que se frota con las manos aplicadas á él. Este *Globo*, frotado de este modo, se vuelve eléctrico, y comunica su virtud á todos los cuerpos que se le acercan, susceptibles de recibirla por comunicacion. (*Véase* ELECTRIZACION.)

Durante mucho tiempo solo se empleó el tubo para comunicar la electricidad á los demas cuerpos, y para experimentar los demas efectos de esta virtud (*Véase* TUBO ELECTRICO.): pero el gran trabajo que padece el que frota el tubo, no

no le permite aguantar mucho tiempo este exercicio; por cuya razon se han buscado medios mas cómodos; y hácia el año de 1740 *Boze*, Profesor de Física en Witemberg, probó substituir al tubo *Globos* de vidrio, de que antes se habia hecho uso para ciertos experimentos de electricidad. Este gran Físico, habiendo generalizado este modo de electrizar el vidrio, que hasta entonces se habia ceñido á algunos usos particulares, halló para sí y para los que le han imitado desde entonces, un medio seguro no solo de operar con facilidad, sino tambien de extender los efectos mucho mas allá de lo que habia podido hacerse con el tubo.

El vidrio, que por lo regular es el mejor para formar *Globos eléctricos*, es aquella especie de vidrio blanco y tierno que se llama cristal; pero sobre todo el de Inglaterra y el de Bohemia son excelentes; el vidrio blanco comun no es con mucho tan bueno, aunque alguna vez suceda que pueda pasar, mayormente si se espera algunos meses despues que se ha fabricado; pues, saliendo de la fábrica, es muy raro que se electrice con fuerza. Tambien los hay que, no siendo casi eléctricos, lo llegan á ser con mucha fuerza por medio de una frotacion larga y repetida muchas veces: el vidrio mas comun, aquella especie de vidrio verde de que se hacen las botellas para vino, quando es dulce y está bien afinado, produce muy buen efecto.

La experiencia ha enseñado que la mejor dimension que puede darse al *Globo de vidrio* es de cerca de un pie ($3\frac{1}{4}$ decímetros) de diámetro, ó mas bien algunas pulgadas mas que menos; pero no parece muy útil tenerlos mayores; porque entonces la parte de su equador recien frotada llegaria tanto mas tarde al conductor; lo qual perjudicaria á la fuerza de la electricidad. En quanto al espesor, conviene que sea de línea y media á lo menos (3 ó 4 milímetros), y tan uniforme como ser pueda; porque, ademas de que esto pone al *Globo* en estado de poder resistir mucho mas á la presion del que le frota, es cierto que la electricidad de un vidrio grueso, aunque se adquiera con mas dificultad, sin

sin embargo, notoriamente es mas fuerte y duradera que la de un vidrio mas delgado.

La figura esférica que se da á los *Globos* no es absolutamente necesaria, y si se la prefiere á otra forma, sin duda sucede porque es la que se le hace tomar con mas facilidad al vidrio soplándolo: luego es lo mismo que sea una esferoide, ó prolongada ó achatada por los polos, con tal que la parte mas elevada que se frota esté redondeada con bastante regularidad para facilitar la frotacion; y aun en casi toda la Alemania é Italia, en que se hacen esta clase de experimentos, las mas veces no se emplean sino vasos cilíndricos.

Para electrizar cómodamente al *Globo* debe hacérsele girar entre dos puntas de hierro ó de acero, sostenidas por dos pilares semejantes á los de un torno; á cuyo fin debe estar guarnecido en el uno de sus polos de una garrucha de madera, cuya garganta pueda recibir la cuerda de la máquina de rotacion (*Véase* MAQUINA ELECTRICA.), y cuyo exe sea un pedazo de madera dura, propio para recibir la punta del torno; debiendo estar guarnecido en el otro polo de igual pedazo de madera para recibir la otra punta del mismo torno. Puede verse colocado así entre sus dos puntas (*Lám. LXVI. fig. 5.*); y será fácil guarnecer de este modo los *Globos* cuyos dos polos estan abiertos en forma de cuello (*fig. 6 G*); para lo qual se tomarán dos pedazos de madera *E*, *E*, ahuecados de modo que pueda cada uno recibir los cuellos *F*, *F*, á los quales se fixará con un buen mastic hecho de pez negra, mezclada con un poco de cera y de ceniza tamizada, cuidando de calentar las piezas de madera y los cuellos antes de aplicar el mastic derretido, para evitar la fractura del *Globo*. Estos dos pedazos de madera *E*, *E*, han de tener en su centro su tapon atornillado *C*, hecho de madera dura, por exemplo, de box, teniendo en su centro un agujero bastante profundo *t* para recibir las puntas del torno: tambien es preciso que en el uno de estos pedazos de madera que guarnecen el

el *Globo*, se fixe la pieza de madera *A* propia para que sirva de garrucha. Como puede suceder que la línea recta que pasa por el centro de los dos cuellos, no pase por el centro del *Globo*, debe tomarse la precaucion de dexar en el tapon del tornillo, colocado al lado opuesto del que sostiene á la garrucha, una cabeza muy ancha á fin de poder escoger en ella un punto que sea la extremidad de una línea recta, que, pasando por el centro del *Globo*, vaya á terminar en el centro del otro tapon de tornillo. Despues debe colocarse el *Globo* guarnecido de este modo, entre las dos puntas de un torno, á fin de buscar el punto de que acabo de hablar, y de centrar toda la máquina: hallado este punto se acabará de volver la garrucha *A* que entonces tendrá por exe una línea que pasará por el centro del *Globo*, mediante lo qual todo girará muy bien; y como es necesario que haya comunicacion libre entre el ayre interior del *Globo* y el exterior, deben abrirse en los tapones de tornillo *C* algunos agujeros obliquos para mantener esta comunicacion.

No pudiéndose tener *Globos*, cuyos dos polos esten abiertos en forma de cuellos, deberia tomarse simplemente uno de esos grandes recipientes de los laboratorios de química, escogiendo el mas grúeso; y, despues de haber cortado el cuello, de modo que solo tenga dos pulgadas (54 milímetros) de longitud, se le ha de guarnecer del modo siguiente. En la porcion del cuello que le queda se fixará con mastic, como hemos dicho hablando del *Globo*, un pedazo de madera *E* guarnecido de su garrucha *A*, que en su centro tenga un tapon de tornillo *C*, de madera dura, en cuyo centro entre la punta del torno. Fixada de este modo la garrucha en el recipiente se tendrá una especie de casquete de madera *D*, de unas 4 pulgadas (108 milímetros) de diámetro, y cuya parte cóncava sea propia para aplicarse muy justa al polo del recipiente, opuesto al otro en que está asegurada la garrucha. Hecho esto debe calentarse la parte cóncava de esta pieza de madera y la parte del recipiente á que debe aplicarse; se bañará una y

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

otra de mastic derretido, y se la reunirá de modo que el centro del casquete pase por una linea que, partiendo del centro de la garrucha, pase tambien por el del recipiente: pero para mayor seguridad, conviene que este casquete tenga en su centro un tapon de tornillo C de madera dura, al qual se dexará una cabeza ancha, á fin de poder centrar mejor la máquina, procediendo como he dicho arriba: estando todo bien centrado, se acabará de volver la garrucha, y el recipiente quedará entonces guarnecido como debe. Se ha de cuidar de que entre el casquete de madera y la parte del recipiente á que está aplicado no quede un gran espesor de mastic; porque como el mastic y el vidrio, enfriándose, no disminuyen igualmente de volúmen, si la capa del mastic fuera gruesa, sucederia una especie de estiron que podria quebrar el vidrio.

Hay experimentos para los quales es necesario valerse, en lugar de vidrio, de azufre ó lacre; por cuya razon se han hecho tambien *Globos* de estas dos materias. *Otto de Guerike*, autor de la *máquina del vacío*, fue el primero que hizo uno de azufre todo macizo; á cuyo fin echó azufre derretido en un balon de vidrio, que despues quebró para tener la bola que en él se habia amoldado; habiéndola agujereado despues, la atravesó con un exe para hacerla girar cómodamente sobre dos horquillas: el Abate *Nollet*, siguiendo á *Otto de Guerike*, hizo tambien *Globos* de azufre bien pulimentados, pero huecos y lisos interiormente. He aquí de qué modo: tomó un *Globo de vidrio* comun y delgado, cuyos polos estaban abiertos en forma de cuellos de botella; y no hallándose de esta clase, seria fácil agujerear un balon comun por la parte opuesta á su cuello: desde la una á la otra abertura hizo pasar un cilindro de madera, que excedia 4 ó 5 pulgadas (12 ó 13 centímetros) de cada lado, y que tapaba el vaso de parte á parte por medio de unas estopillas que habia puesto al rededor; pero antes de cerrarlo de este modo le habia llenado hasta $\frac{2}{3}$ de azufre hecho pedacitos: despues, tomando la varita por las dos puntas, puso el vidrio y lo que contenia sobre un brasero lleno de ascuas, y le fue dando vueltas hasta que el azufre se hubo derretido. Entonces lo quitó de encima del fuego, y lo dexó enfriar todo, continuando dando vueltas, y de este modo se formó una costra espesa al rededor de la superficie interior del vaso: en seguida quebró el vidrio á golpecitos, con lo que hizo salir su *Globo* de azufre hueco perfectamente amoldado y unido: hecho esto, colocó el exe de madera entre las dos puntas del torno para centrar el equador, y le dió la forma necesaria para recibir una garrucha torneada aparte, que encoló en una de sus extremidades. (*Véase Ensayo sobre la Electricidad de los cuerpos, por el Abate Nollet, tercera edicion p. 25.*) Mayor seguridad quedaria de haberlo centrado todo bien, si se tornease la garrucha sobre el mismo exe.

El que quisiera tener un *Globo* de lacre, hecho de este modo, lo conseguiria tambien poniendo lacre en lugar de azufre en el *Globo* de vidrio.

Tambien pueden hacerse *Globos* mas sólidos de azufre y de lacre; y para conseguirlos sobre un exe de madera *A A* (*Lám. LXVIII. fig. 2*) de 38 centímetros (14 pulgadas) de largo, colocado entre las dos puntas de un torno, se ensartan dos rodajas de madera *B B* de $3\frac{1}{4}$ decímetros (una buena pulgada) de grueso, y de 27 centímetros (10 pulgadas) de diámetro, cuya superficie exterior se torneó, habiendo quedado la interior escabrosa, y habiendo abierto solo al rededor de ella, y á 40 milímetros ($1\frac{1}{2}$ pulgadas) de la circunferencia, una muesca circular de $13\frac{1}{2}$ milímetros (6 líneas) de profundidad, y de unos 7 milímetros (3 líneas) de anchura. Estas dos rodajas de madera forman dos especies de mexillas que se detienen sobre el exe *A A* por medio de dos pedazos de madera torneados y huecos *CC*, que se ensartan en el exe, de los quales el uno sostiene una garrucha *E*: déxanse las dos mexillas distantes una de otra 95 milímetros ($3\frac{1}{2}$ pulgadas), introduciendo en las muescas abiertas en sus superficies interiores

ciertos aritos ; de modo que esto forma una especie de tonelito muy corto, atendida su anchura, y cuyos dos fondos, formados por las mexillas *B B*, exceden á los aros en 40 milímetros (una pulgada y media) todo al rededor. Sobre esta parte excedente, á unos dos centímetros (9 líneas) de los aros, se ajustan al rededor de una á otra mexilla, travesañitos de madera sobre los quales se dan muchas vueltas de bramante. Preparado todo de este modo, y quedando sobre el torno, se tiene una gran jofayna llena de azufre derretido que se vierte con una cuchara entre las dos mexillas, continuando siempre dando vueltas hasta que se haya llenado el espacio desde los aritos hasta la circunferencia : de este modo se enreda el azufre en los travesaños de madera y las vueltas de hilo de que he hablado, y los encierra dentro de sí ; lo qual le da mucha solidez. Como el azufre se contrae mucho al enfriarse, se forman algunas hendeduras, que es preciso volver á llenar de azufre derretido hasta que despues de enfriado todo no quede ninguna : entonces se tornea este azufre enfriado, como se haria con un pedazo de madera, y se le pule con la lija, ó con la piedra pomez reducida á polvo ; lo qual forma una zona de azufre pulimentada *F F*, de 40 milímetros (pulgada y media) de grueso, y 27 centímetros (10 pulgadas) de diámetro, y que, despues de centrada, gira muy bien : esta zona produce los mismos efectos que el *Globo* de azufre, y tiene mas solidez.

Si en lugar de una zona de azufre se quisiere tener una de lacre, no seria necesario darle tanto espesor, pues bastarian de 13 á 14 milímetros ($\frac{1}{2}$ pulgada) : luego seria preciso hacer la muesca circular en la superficie interior de las mexillas á 6 líneas de distancia de la circunferencia ; y teniendo la precaucion de dexar escabrosa la superficie interior de los aros, no seria necesario poner los travesaños de madera, ni las vueltas de bramante que se requieren para el azufre.

Tam-

Tambien será necesario dar á esta zona 25 centímetros (9 pulgadas) de diámetro : una de estas que mandé hacer me salió muy bien.

Hay un excelente experimento de *Haukesbée*, que se hace con un *Globo* de vidrio cubierto interiormente de lacre, excepto en el uno de sus polos. Para tener un *Globo* de esta especie basta introducir en el *Globo* de vidrio lacre reducido á polvo ó á pedacitos, y dar vueltas con este *Globo* encima de un brasero lleno de ascuas hasta que todo el lacre se haya derretido, cuidando de que el uno de los polos quede sin baño de esta materia; despues de lo qual se quita el *Globo* de encima del fuego, y se sigue dando vueltas con él hasta que el lacre se haya enfriado enteramente. Se ha de procurar no calentar demasiado el lacre, porque entonces se pone negro, ó forma ampollas que le desprenden del vidrio quando se enfria. Tambien se ha de cuidar de no hacer este baño demasiado espeso ; porque como el lacre se retira mas que el vidrio, enfriándose no dexa de desprenderse del vaso una costra demasiado gruesa de dicha materia. El *Globo* bañado de este modo quedará guarnecido en sus dos polos, como hemos dicho arriba hablando del *Globo de vidrio* simple ; y siendo necesario en el experimento de *Haukesbeé* que este *Globo* esté vacío de ayre, será necesario guarnecer uno de sus cuellos de una vírola de cobre, propia para recibir una llave de las que sirven para extraer el ayre.

GLOBO TERRAQUEO. (*Vease* GLOBO TERRESTRE.)

GLOBO TERRESTRE. *Globo* de madera, de cobre ó de carton, que representa los principales lugares de las quatro partes del mundo, situados segun la longitud y la latitud que conviene á cada uno de ellos : este *Globo* trae los diferentes círculos de la esfera, como el equador, la ecliptica, los trópicos y los círculos polares.

El *Globo terrestre*, como el celeste, está atravesado por un exe *S P* (*Lám. LIV. fig. 1*) que, pasando por el centro, va á parar á los puntos *P* y *S* diametralmente opuestos,

tos, que representan los dos polos de la tierra, á saber, *P* el polo Norte, y *S* el polo Sur. Este *Globo* está suspendido dentro de su meridiano *A P B S*, como diximos hablando del *Globo celeste* (*Véase* GLOBO CELESTE.); de modo que gira libremente sobre su exe *S P*.

En este *Globo* se representan los principales lugares de la tierra, situados segun la longitud y la latitud que convienen á cada uno de ellos: tambien trae el *Globo terrestre* los círculos de la esfera, como la eclíptica *A D B*; el equador *A C B*; el trópico de Cáncer *G I*; el trópico de Capricornio, y los dos círculos polares, de los quales el uno aparece aquí en *M N*. Igualmente se trazan en él otros muchos círculos, á saber, círculos paralelos al equador, que se llaman simplemente *Paralelos*, y por los quales se pueden contar, como sobre el equador, los grados de longitud de los diferentes lugares de la tierra, comenzando á contar desde el punto en que estos círculos se cortan por el primer meridiano; y círculos perpendiculares al equador, que todos van á reunirse y cortarse en los polos de la tierra, y por los quales se cuentan las latitudes geográficas que se miden por el arco de uno de estos círculos comprehendidos entre el equador y el lugar cuya latitud se busca.

El *Globo terrestre* está colocado como el celeste dentro de su horizonte *H O R*; y su meridiano *A P B S* se desliza tambien dentro de las muescas que en él se han abierto, como en *E*, y tambien en la muesca hecha en el pilar *T*, á fin de poder situar el uno de los polos al grado de altura que se quiere sobre el horizonte, y esto segun la latitud del lugar. (*Véase* GLOBO CELESTE.)

Encima del meridiano está afianzado tambien un pequeño círculo horario *Y* dividido en 24 partes iguales, que representan las horas del dia: igualmente tiene una agujita colocada con fuerza sobre la extremidad *P* del exe, y que gira á medida que da vueltas el *Globo*.

Por medio del *Globo terrestre* se pueden resolver muchos problemas, sin necesidad alguna de cálculo.

Co-

CONOCIDA LA HORA QUE ES EN UN LUGAR QUALQUIERA, SE PUEDE HALLAR QUE HORA ES EN LOS DEMAS LUGARES DE LA TIERRA.

Supongamos que Paris sea el lugar dado; que sean las 9 de la mañana; y que se quiere saber qué hora es en Chandernagor. 1º Debe ponerse Paris baxo del meridiano, y al mismo tiempo la aguja del círculo horario á las 9 de la mañana, es decir, á las 9 del lado del Oriente. 2º Dar vuelta al *Globo* hasta que Chandernagor esté debaxo del meridiano: la aguja señala entonces las dos y $\frac{3}{4}$ de la tarde; lo qual enseña que en Chandernagor son las 2 y $\frac{3}{4}$ de la tarde quando en Paris son las nueve de la mañana. Todas las ciudades que se hallan al oriente de Paris, como las de Asia, cuentan tambien *mas* que en Paris; al paso que las que estan situadas al Occidente, como las de América, cuentan *menos* que en Paris: y así quando es mediodia en Paris ya son las 7, 36′ y 10″ de la tarde en Pequin; pero en Quebec solo son las 7, 11′ y 8″ de la mañana, es decir, 4 horas, 48′ y 52″ menos que en Paris.

CONOCIDA LA LATITUD DE UN LUGAR, HALLAR EN CADA DIA DEL AÑO LA HORA DEL ORTO Y DEL OCASO DEL SOL PARA DICHO LUGAR.

Supongamos que el lugar dado es París, que se halla á los 49° de latitud septentrional; y que se quiere saber la hora del orto y del ocaso del Sol para el 21 de Junio. 1º Debe volverse el meridiano *A P B S*, sin sacarlo de sus muescas, de modo que el polo Norte *P* esté elevado 49° sobre el horizonte *H O R*: 2º buscar qual es el grado de la eclíptica en que se halla el Sol en el dia dado; lo qual se encontrará sobre el círculo *H O R*, que sirve de horizonte, en que estos grados estan señalados enfrente de

los

los dias; y para el 21 de Junio se halla el primer grado de cáncer: 3º colocar debaxo del meridiano el grado hallado, y al mismo tiempo poner al Mediodia la aguja del círculo horario *Y*. 4º Hecho esto se vuelve el *Globo* del lado del Oriente hasta que el primer grado de cáncer esté en el horizonte; y entonces la aguja del círculo horario se halla á las 4; lo qual enseña que aquel dia sale el Sol á las quatro: 5º vuélvese tambien el *Globo* hácia el Poniente, hasta que el mismo grado de la eclíptica llegue al horizonte; y entonces la aguja señala las 8; lo qual manifiesta que aquel dia se pone el Sol á las 8. Esta operacion enseña al mismo tiempo que la duracion de aquel dia es de 16 horas; porque mientras que el punto de la eclíptica en que se halla el Sol, va desde la parte oriental á la parte occidental del horizonte, corre la aguja en su círculo horario un espacio de 16 horas.

HALLAR LA LATITUD Y LA LONGITUD DE UN LUGAR DE LA TIERRA.

Para esto es preciso 1º llevar abaxo del meridiano el lugar propuesto: 2º observar el punto del equador que entonces se halla baxo del meridiano; y el arco del equador, comprehendido desde el primer meridiano que pasa por la isla de Hierro, hasta el punto del equador cortado por el meridiano del *Globo*, que entonces es el del lugar propuesto, da la longitud de este lugar; de suerte que si este arco es de 50°, este lugar tiene 50° de longitud: debe observarse que estos grados se cuentan de oeste á este, partiendo desde el primer meridiano. Quedando todo en la misma situacion, el arco del meridiano, comprehendido desde el equador hasta el punto del meridiano que corresponde al lugar propuesto, da la latitud de este lugar.

Los resultados que se consiguen, por medio de los *Globos*, en estas operaciones, no son de gran exâctitud; pero hay muchos casos en que el poco mas ó menos basta: con los *Globos* ya celestes ya terrestres, tambien pueden resolverse otros muchos problemas, que será fácil discurrir con un poco de reflexîon.

GLOBO. (*Estado primitivo del*) (*Véase* GEOGRAFIA FISICA.)

GLOBULO. Nombre que dan los Físicos á todo cuerpecito redondo: por exemplo, las particulillas de ayre que estan encerradas en el hielo, y que no han podido escaparse, porque la congelacion comenzó por la superficie, se llaman *Glóbulos* de ayre.

GLOTIS. Abertura oblonga con que termina la traquiarteria del lado de la boca, y muy inmediata á la raiz de la lengua: por esta abertura pasa el ayre para entrar y salir de los pulmones.

Dodart, con otros muchos Anatómicos, mira á la *Glotis* como el órgano principal de la voz, que por esto se dilata y angosta para obedecer á sus diferentes inflexîones. En su opinion, la traquiarteria hace oficios de vocina: la *Glotis* forma la voz y arregla su tono, de la qual componen palabras la lengua y los labios (*Véanse las Mem. de la Acad. año de 1700, pág. 244*): luego *Dodart* mira á la *Glotis* como un instrumento de ayre; y para que sus diferentes aberturas puedan formar todos los tonos, se requiere, segun este Sabio, que su diámetro, que á lo mas es de una línea, pueda mudarse 9632 veces.

Al contrario, *Ferrein* mira á la *Glotis* como un instrumento de cuerdas; y en su dictámen, los dos labios de la *Glotis* son frotados por el ayre, como lo es una cuerda por un arco. Los bordes de estos dos labios son cordones tendinosos á que llama cuerdas vocales (*Véase* CUERDAS VOCALES.), y que estan unidos á unos cartilagos que sirven para estirarlos: los diferentes grados de tension dan los diferentes tonos. (*Véanse las Mem. de la Acad. año de 1741, pág. 409.*)

Me parece que estos dos Anatómicos podrian conci-

los dias; y para el 21 de Junio se halla el primer grado de cáncer: 3º colocar debaxo del meridiano el grado hallado, y al mismo tiempo poner al Mediodia la aguja del círculo horario *Y*. 4º Hecho esto se vuelve el *Globo* del lado del Oriente hasta que el primer grado de cáncer esté en el horizonte; y entonces la aguja del círculo horario se halla á las 4; lo qual enseña que aquel dia sale el Sol á las quatro: 5º vuélvese tambien el *Globo* hácia el Poniente, hasta que el mismo grado de la eclíptica llegue al horizonte; y entonces la aguja señala las 8; lo qual manifiesta que aquel dia se pone el Sol á las 8. Esta operacion enseña al mismo tiempo que la duracion de aquel dia es de 16 horas; porque mientras que el punto de la eclíptica en que se halla el Sol, va desde la parte oriental á la parte occidental del horizonte, corre la aguja en su círculo horario un espacio de 16 horas.

HALLAR LA LATITUD Y LA LONGITUD DE UN LUGAR DE LA TIERRA.

Para esto es preciso 1º llevar abaxo del meridiano el lugar propuesto: 2º observar el punto del equador que entonces se halla baxo del meridiano; y el arco del equador, comprehendido desde el primer meridiano que pasa por la isla de Hierro, hasta el punto del equador cortado por el meridiano del *Globo*, que entonces es el del lugar propuesto, da la longitud de este lugar; de suerte que si este arco es de 50°, este lugar tiene 50° de longitud: debe observarse que estos grados se cuentan de oeste á este, partiendo desde el primer meridiano. Quedando todo en la misma situacion, el arco del meridiano, comprehendido desde el equador hasta el punto del meridiano que corresponde al lugar propuesto, da la latitud de este lugar.

Los resultados que se consiguen, por medio de los *Globos*, en estas operaciones, no son de gran exâctitud; pero hay muchos casos en que el poco mas ó menos basta: con los *Globos* ya celestes ya terrestres, tambien pueden resolverse otros muchos problemas, que será fácil discurrir con un poco de reflexîon.

GLOBO. (*Estado primitivo del*) (*Véase* GEOGRAFIA FISICA.)

GLOBULO. Nombre que dan los Físicos á todo cuerpecito redondo: por exemplo, las particulillas de ayre que estan encerradas en el hielo, y que no han podido escaparse, porque la congelacion comenzó por la superficie, se llaman *Glóbulos* de ayre.

GLOTIS. Abertura oblonga con que termina la traquiarteria del lado de la boca, y muy inmediata á la raiz de la lengua: por esta abertura pasa el ayre para entrar y salir de los pulmones.

Dodart, con otros muchos Anatómicos, mira á la *Glotis* como el órgano principal de la voz, que por esto se dilata y angosta para obedecer á sus diferentes inflexîones. En su opinion, la traquiarteria hace oficios de vocina: la *Glotis* forma la voz y arregla su tono, de la qual componen palabras la lengua y los labios (*Véanse las Mem. de la Acad. año de 1700, pág. 244*): luego *Dodart* mira á la *Glotis* como un instrumento de ayre; y para que sus diferentes aberturas puedan formar todos los tonos, se requiere, segun este Sabio, que su diámetro, que á lo mas es de una línea, pueda mudarse 9632 veces.

Al contrario, *Ferrein* mira á la *Glotis* como un instrumento de cuerdas; y en su dictámen, los dos labios de la *Glotis* son frotados por el ayre, como lo es una cuerda por un arco. Los bordes de estos dos labios son cordones tendinosos á que llama cuerdas vocales (*Véase* CUERDAS VOCALES.), y que estan unidos á unos cartilagos que sirven para estirarlos: los diferentes grados de tension dan los diferentes tonos. (*Véanse las Mem. de la Acad. año de 1741, pág. 409.*)

Me parece que estos dos Anatómicos podrian conci-

liarse, diciendo que la *Glotis* es un instrumento de cuerdas y de viento; de cuerdas, por los diferentes grados de tension de los labios; y de viento porque sus labios, estirándose, se acercan, como las dos partes de una lengüeta de obué.

* GLUTEN. Expresion latina consagrada por los Naturalistas para significar el cimiento que sirve para unir las partes térreas que entran en la composicion de una piedra; y que distingue á una piedra de una masa de tierra. El orígen y la constitucion de una y otra es uno mismo, y la única diferencia consiste en este cimiento, en este *Gluten* que une y fortifica la union de las partes de la piedra. Pero ¿qué cosa es este *Gluten*? ¿quál su naturaleza y aun su orígen? Los Naturalistas aun no estan acordes acerca de estos puntos. *Sigaud de la Fond. Dicc. de Fís.* *

GOLPE FULMINANTE. Llámase así la violenta conmocion que se siente haciendo el experimento de *Leyden*, y principalmente si en él se emplea un quadrete de vidrio *A* (*Lám. LXXII. fig. 4.*) cubierto de algun metal por una y otra parte, y en cuyas dos superficies se dexan sin cubrir, á lo menos 2 pulgadas (65 centímetros) de sus bordes. Este quadrillo está colocado sobre una platina de metal, que comunica con el conductor por la cadena *B*, cuya platina está aislada sobre una torta ó pan de resina *G*, y por consiguiente forma parte del conductor que se electriza con un globo de vidrio.

Si se quiere hacer de este modo el experimento de *Leyden*, colóquese una mano sobre el quadrillo de vidrio *A*; y con la otra mano sáquese una chispa de la cadena *B*, ó del conductor con el que comunica: conviene observar que seria muy imprudente el que uno mismo sirviese de pieza de comunicacion en este experimento; porque la conmocion que se siente en él es tan violenta que es capaz de matar algunos animales; y los que perecen de este modo se hallan despues de su muerte en el estado de los que muriéron por el rayo: de donde proviene el nombre de *Golpe fulminante*. (*Véase* EXPERIMENTO DE LEYDEN.) En es-

este Artículo se hallará todo lo relativo á esta materia, por ser estas dos cosas precisamente una misma.

* GOMAS. Xugos mucilaginosos que por sí mismos se separan de muchas especies de plantas ó árboles, y que han adquirido una consistencia sólida por la evaporacion de la mayor parte de su agua superabundante.

Parece que antes se daba indistintamente el nombre de *Gomas* á todos los xugos concretos que se recogian sobre los árboles, sin atender á su naturaleza; de donde proviene que muchos de estos xugos, que son en todo ó en gran parte resinosos, todavía se llaman *Gomas*, como la *goma copal*, la *goma elemi*, la *goma animada*, la *goma gota* y otras muchas: pero los Químicos y Naturalistas modernos han tenido por conveniente y con gran razon, mirar solo como *Gomas* verdaderas y puras los mucilagos concretos disolubles enteramente en el agua; por cuyo motivo en este Artículo solo trataremos de estas especies de *Gomas*.

Las *Gomas* tienen una consistencia firme y sólida, un cierto grado de elasticidad y una tenacidad bastante grande entre sus partes; estas últimas propiedades hacen que resistan, con cierta fuerza, sin quebrarse, por cuya razon son difíciles de reducir á polvo en el mortero; son mas ó menos blancas y transparentes; bien que algunas tienen un color amarillo ó moreno, pero las materias que las tiñen les son extrañas. Las *Gomas* muy puras no tienen olor, ni casi sabor, ó si lo tienen es muy ténue, y aun soso; no son disolubles ni por los aceytes, ni por el espíritu de vino, pero sí perfectamente por el agua; disueltas por una corta cantidad de ella, forman un licor espeso, viscoso y transparente; y entonces se vuelven mucilagos, como eran al principio.

Sin embargo de que hay un grandísimo número de árboles y aun de plantas de especies absolutamente diferentes, de que se sacan *Gomas*, con todo todas las *Gomas* se parecen mucho, y, hablando con propiedad, solo se di-

ferencian unas de otras por la cantidad de mucilago que pueden formar con el agua: por esta razon solo se distinguen tres especies principales de *Gomas*; á saber:

La *Goma adragante*: esta sale de un arbusto espinoso que tambien se llama *adragante*, que crece en la Síria y en otros paises orientales; está en pedacitos blancos, brillantes en sus quebraduras, y enroscados en forma de gusanos: esta es la que da mayor cantidad de mucilago, y por lo mismo es mas cara que las demas.

La *Goma arábiga* se saca de una especie de acacia, y quizá de otros muchos árboles que crecen en la Arabia y Africa: está en pedacitos casi redondos y escabrosos, debiendo prevenir que la mejor es muy blanca y transparente.

La *Goma del pais* es la que se saca de la mayor parte de nuestros árboles frutales, como ciruelos, almendros, albaricoques, cerezos &c., por lo regular es menos blanca y transparente que la *Goma arábiga*; pero no dexa de hallarse tan buena como ella. Los Droguistas escogen esta buena *Goma del pais* y la venden como arábiga, lo qual no es un gran mal, pues no hay entre las dos diferencia alguna.

Siendo la *Goma* y el mucilago una sola y única substancia, unida con mayor ó menor cantidad de agua superabundante, tienen estas materias las mismas propiedades, y suministran los mismos principios en su analisis; por cuya razon se hallará lo demas que debe saberse acerca de la naturaleza de las *Gomas* en el Artículo *Mucilago*. (*Véase* Mucilago. *Véase tambien* Resinas.) *Macquer Dicc. de Quím.* *

GOTA. Porcioncita de fluido, separada del resto: y así se dice una *Gota de agua*. Una *Gota* de fluido puede ser mayor ó menor, segun la adherencia ó cohesion de las partículas del fluido entre sí: pero, hablando con propiedad, llámase *Gota* de un fluido, la porcion de este fluido que puede quedar suspendida, por exemplo, en la punta del dedo, cuya adherencia de las partículas se equilibra por consiguiente con su peso.

La forma esférica, que toman las *Gotas* de los fluidos, se ha atribuido á la presion igual y uniforme del fluido circundante ó del ayre, que obliga á las *Gotas* á que tomen esta figura; y aunque es cierto que se objeta, que este fenómeno se verifica en el vacío; sin embargo 1º este vacío no es perfecto; 2º quando se ha extraido el ayre de un vaso, queda en él otro fluido mucho mas sutil, aun quando solo sea la materia de la luz, que puede producir igual efecto.

Los Filósofos Newtonianos lo atribuyen á la atraccion, la que, siendo mútua entre las partes del fluido, las concentra, para decirlo así, y las reune quanto es posible unas á otras; lo qual no puede suceder sin que adquieran una forma esférica.

Así se explica *Newton* sobre este particular: *Guttæ enim corporis cujusque fluidi, ut figuram globosam inducere conentur, facit mutua partium suarum attractio; eodem modo quo terra mariaque in rotunditatem undique conglobantur, partium suarum attractione mutua quæ est gravitas.* Opt. pág. 338. (*Véase* Atraccion.)

En efecto, si se imaginan muchos corpúsculos semejantes que se atraen mútuamente, y que, por su atraccion, se juntan unos á otros, necesariamente han de tomar la figura esférica, pues no hay razon para que uno de estos corpúsculos se haya de colocar sobre la superficie de la *Gota* de otro modo que qualquiera otro corpúsculo; y porque la figura esférica es la única que puede tomar la superficie para que todas las partes del fluido esten en equilibrio. Sin embargo de que esta explicacion sea plausible, á lo menos admitiendo el principio de la atraccion, con todo no debe abusarse de este principio, para explicar el fenómeno de la adherencia de las partículas fluidas. (*Véase* Adherencia y cohesion.)

Gota serena. Enfermedad de los ojos, que consiste en que

que la retina segun unos, ó la coroides segun otros, que es el órgano principal de la vista, está paraliticada; por cuya razon la luz que la hiere, no produce en ella sensacion alguna. El ojo que padece esta enfermedad no manifiesta alteracion; y sin embargo no ve.

GRADO. *Término de Geometría.* Llámanse *Grados* ciertas partes aliquotas ó porciones iguales de la circunferencia de un círculo. Los Geómetras han convenido en dividir la circunferencia de todo círculo, mayor ó menor, en 360 partes iguales, á las que se da el nombre de *Grados*: y así, la trecentésima-sexâgésima parte de la circunferencia de un círculo es un *Grado*. De aquí se deduce que el círculo menor contiene tantos *Grados* como el mayor; con sola la diferencia de que en los círculos mayores cada *Grado* tiene mas extension que en los menores; pero el número es igual en unos y otros, esto es, siempre de 360. Esto supuesto, como 90 es la quarta parte de 360, se sigue que así en el quarto de un círculo pequeñísimo como en el del mayor hay 90 *Grados*; á la manera que hay dos mitades, y quatro quartos en todo cuerpo, grande ó pequeño.

Se ha escogido esta division del círculo en 360 partes, con preferencia á todas las demas divisiones, porque 360 tiene muchos divisores, como por exemplo, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 24, 30, 36, 40, 45, 60, 72, 90, 120 y 180. Si se divide por 2 el número de *Grados* contenidos en la circunferencia de un círculo, el quociente será 180: y así la mitad de un círculo ó un semicírculo contiene 180 *Grados*. Asimismo, un tercio de círculo contiene 120 *Grados*; un quarto contiene 90, &c.

Para dividir un círculo en 360 partes iguales, se le divide primero en quatro partes, tirando dos diámetros que se corten en ángulos rectos. Cada una de estas partes es un quarto de círculo que contiene 90 *Grados*: por consiguiente cada una de ellas debe dividirse en 90, para lo qual se procede de este modo. 1º Divídese el quarto de círculo en tres partes iguales: 2º divídese cada una de estas

tas tres partes iguales en otras dos: 3º divídese cada una de estas dos partes en tres: 4º finalmente, divídese cada una de estas tres partes en cinco: y hecho esto se halla ya el quarto de círculo dividido en 90 partes iguales, llamadas *Grados*. Practicando, pues, la misma operacion sobre los otros tres quartos de círculo, se hallará dividido el círculo entero en 360 *Grados*.

Señálanse ordinariamente los *Grados* con un o, colocado un poco mas arriba que el guarismo que expresa su número; por exemplo, quando se halla escrito 17°, este signo quiere decir 17 *Grados*. Cada *Grado* se subdivide despues en 60 partes iguales, llamadas *Minutos*. (*Véase* MINUTO.)

Los *Grados* sirven para medir los ángulos. Así, pues, si dos líneas inclinadas una á otra, y que juntas forman un ángulo, contienen entre sí un arco de 25 *Grados*, se dice que este ángulo es de 25 *Grados*; y así de los demas.

Llámanse tambien *Grados* en la Física, las divisiones de las escalas sobre que se colocan los termómetros, para conocer el aumento y la diminucion del calor. (*Véase* TERMOMETRO.)

GRADO DE CALOR. Aumento ó diminucion de calor, señalada por una de las divisiones del Termómetro, llamadas *Grados*. Como estos *Grados* son enteramente arbitrarios, no se sabe absolutamente lo que vale cada uno de ellos. (*Véase* TERMOMETRO.)

[Conviene ademas tener presentes dos cosas acerca de este punto: 1º que siendo nuestras propias sensaciones un medio muy defectuoso para juzgar del aumento del frio y del calor, es necesario determinar este aumento mediante un instrumento físico; y 2º que aun este instrumento nos dice meramente el aumento del frio y del calor, sin declararnos con exâctitud la proporcion de este aumento: porque quando el Termómetro, por exemplo, sube de 30 á 31 *Grados*, esto señala únicamente que el calor se ha aumentado, mas no que se ha aumentado una trigésima-primera par-

parte. Con efecto, si se toma el calor por la sensacion que nosotros experimentamos, es imposible determinar si un calor que sentimos es doble, triple, la mitad, dos tercios, &c. de otro; porque nuestras sensaciones no pueden compararse como números: y si se toma el calor por una especie de movimiento ó disposicion de ciertos cuerpos, es imposible tambien asegurarse de si los *Grados* de este movimiento ó disposicion, sea la que fuere, son proporcionales á los *Grados* del termómetro; porque la elevacion del líquido es un efecto que puede provenir ó que realmente proviene de la complicacion de muchas causas particulares y de muchos agentes, cuya accion reunida ocasiona el calor mayor ó menor.

Grado de la tierra. Un *Grado de la tierra* seria la 360ª parte de su circunferencia, si la tierra fuera perfectamente esférica; en cuyo caso todos los *Grados* serian iguales, porque los dos radios tirados de las dos extremidades de cada una de estas 360 partes, al centro de la tierra, formarian un ángulo de un *Grado*. Pero siendo la tierra una esferóyde achatada hácia los polos, carecemos absolutamente de medios para medir con la observacion sobre la superficie de la tierra, la extension de un arco comprehendido entre estos dos radios que forman un ángulo de un *Grado*. Por esta razon consideramos como un *Grado de la tierra*, la porcion de su circunferencia que corresponde á un *Grado* del cielo; es así que un *Grado* medido de este modo, es un ángulo que no tiene su vértice en el centro de la tierra, sino en el punto de concurso de las verticales tiradas de los dos extremos del *Grado* perpendicularmente á la tierra: luego *el Grado de la esferóyde terrestre es el espacio que debe correrse sobre la tierra, para que la línea vertical haya mudado un Grado.*

Pero este espacio, en la esferóyde achatada, debe ser mayor ó menor, segun los diferentes *Grados* de latitud: es decir, debe ser tanto mas corto quanto sea mayor la convexidad ó curvatura de la tierra, y el mas largo en aquellos lugares mas achatados de la misma. Con efecto, los *Grados* que se han medido en diferentes latitudes, se han hallado tanto mas cortos quanto estaban mas cerca del equador, y tanto mas largos quanto se hallaban mas inmediatos á los polos: lo que ha servido para probar demostrativamente el aplanamiento de la tierra hácia sus polos. El *Grado de la tierra* junto al equador se halló que era de 56753 toesas (110577$\frac{1}{4}$ metros); el que se midió entre París y Amiens, á los 49 grados y 23 minutos de latitud media, se halló que era de 57072 toesas (111198$\frac{3}{4}$ metros); el que se midió debaxo del círculo polar, á los 66 grados y 20 minutos de latitud, se halló que era de 57422 toesas (111880$\frac{3}{4}$ metros) (*Véase* Tierra.): y en el polo, segun *Bouguer*, debe ser el *Grado* precisamente de 57712 toesas (112445$\frac{3}{4}$ metros.) (*Véase* Figura de la tierra.)

Grado de ascension. *Grados* que contiene un arco del equador, comprehendido entre el primer punto de Aries y el punto del equador, que pasa al mismo tiempo con una estrella, ó qualquiera otro astro, por el meridiano ó por el horizonte oriental.

Como los astros tienen dos especies de ascensiones, es á saber, recta y obliqua, se distinguen tambien del mismo modo estos diferentes *Grados de ascension.* Llámanse *Grados de ascension recta*, los que contiene el arco del equador comprehendido entre el primer punto de Aries ó el coluro de los equinoccios, y el meridiano ó círculo de declinacion que pasa por el centro del astro: y se dicen *Grados de ascension obliqua*, los que contiene el arco del equador, comprehendido entre el primer punto de Aries, y el punto del equador que se halla en el horizonte oriental al mismo tiempo que el astro. (*Véase* Ascension.)

Grado de declinacion. Llámanse *Grados de declinacion* de un astro, los que contiene un arco del círculo de declinacion que pasa por el centro del astro, y que se halla comprehendido entre este mismo centro y el equador.

dor. Si este arco es de 20 *Grados*, se dice que el astro tiene 20 *Grados de declinacion*: luego los *Grados de Declinacion* de un astro son los que expresan la distancia de este astro al equador. (*Véase* DECLINACION.)

GRADOS DE LATITUD. *Grados* que miden la distancia de un lugar de la tierra al equador terrestre, ó, lo que viene á ser lo mismo, la distancia del zenit de dicho lugar al equador celeste: llámanse tambien *Grados de latitud* en la Astronomía los que miden la distancia de un astro á la Ecliptica.

No se debe confundir la latitud de un lugar de la tierra, llamada *Latitud Geográfica* ó *Terrestre*, con la latitud de un astro, pues entrambas latitudes se miden de diferente modo. La primera se mide sobre un círculo máxîmo, que pasando por los Polos del mundo y por el lugar propuesto, es perpendicular al equador. Y así los *Grados de latitud* de un lugar de la tierra, son los que contiene un arco de este círculo máxîmo (que no es otra cosa que un Meridiano), comprehendido entre el equador y el lugar cuya latitud se quiere conocer. Esta latitud es Septentrional o Meridional: es Septentrional si el lugar propuesto se halla colocado entre el Equador y el Polo del Norte; y es Meridional si dicho lugar está situado entre el Equador y el Polo del Sur. (*Véase* LATITUD.)

La latitud de un astro se mide por un círculo máxîmo, que pasando por los Polos de la Ecliptica y por el centro del astro, es perpendicular á la Ecliptica. Y así, los *Grados de latitud* de un astro son los que contiene un arco de este círculo máxîmo, comprehendido entre la Ecliptica y el centro del astro cuya latitud se quiere conocer. Esta latitud es tambien Septentrional ó Meridional, segun se halla situado el astro propuesto al Norte ó al Sur de la Ecliptica. (*Véase* LATITUD DE LOS ASTROS.)

GRADOS DE LONGITUD. *Grados* que miden la distancia de un lugar de la tierra al primer Meridiano. Llámanse tambien *Grados de longitud* en la Astronomía los que miden

den la distancia del primer punto de Aries al punto de la Ecliptica á que un astro corresponde perpendicularmente, tomada dicha medida sobre la Ecliptica.

Por aquí se ve que la longitud de un lugar de la tierra, llamada *Longitud Geografica*, no es lo mismo que la longitud de un astro; y que estas dos longitudes se miden de diferente modo. La primera se mide sobre el Equador, ó por uno de sus paralelos: y así, los *Grados de longitud* de un lugar de la tierra, son los que contiene un arco del Equador ó de uno de sus paralelos, interceptado entre el primer Meriado y el Meridiano del lugar cuya longitud se quiere conocer, yendo de Occidente á Oriente. (*Véase* LONGITUD.

La longitud de un astro se mide sobre la Ecliptica; y así los *Grados de longitud* de un astro son los que contiene el arco de la Ecliptica comprehendido entre el primer punto de Aries y el punto de la Ecliptica á que dicho astro corresponde perpendicularmente, ó, lo que viene á ser lo mismo, son los *Grados* que contiene el arco de la Ecliptica, interceptado entre el primer punto de Aries y el círculo de latitud del mismo astro, contando de Occidente á Oriente. (*Véase* LONGITUD DE LOS ASTROS.)

GRADO DECIMAL. Nueva medida linear, que es la centésima parte de la distancia del Equador al Polo, ó del quarto del Meridiano terrestre. (*Véase* QUARTO DEL MERIDIANO TERRESTRE.) Este *Grado* tiene de longitud 100000 metros ó 100000000 milímetros, y contiene 307945 pies y 8 décimos de pie: esta medida está destinada para medir las grandes distancias itinerarias. (*Véase* PESOS *y* MEDIDAS)

GRAMA. Nuevo peso. El *Grama* es la unidad de los nuevos pesos, y se contiene diez veces en el decagrama; 100 veces en el hectograma; 1000 veces en el kiliograma, y 10000 veces en el miriagrama (*Véanse* ESTAS PALABRAS.) Este peso es muy pequeño; y no es mas que la millonésima parte del del peso de un metro cúbico de agua. En los pesos antiguos ó de marco solo pesa 18,$^{gran.}$841:

está destinado para pesar materias preciosas, y para completar mayores pesos.

GRANATE. Piedra preciosa de un roxo muy subido. El *Granate* tiene poca transparencia, principalmente quando es de cierto espesor; y por lo mismo es preciso ponerle debaxo una hoja para volverlo mas brillante: sus cristales tienen doce caras romboidales; ó 24 caras, que son trapezoides; ó 36 caras, de las quales 12 son rombos; y las otras 24 son hexágonos prolongados, interpuestos entre estos rombos. La dureza del *Granate* es algo superior á la de la esmeralda del Perú; una lima bien templada apenas muerde en él; entra en fusion al fuego, conservando su color; y en los rayos de luz causa una doble refraccion. Su peso específico es al del agua destilada, como 41888 es á 10000: segun *Achard* 100 partes de *Granate* contienen 48,3 de sílice, 30 de alúmina, 11,6 de cal, y 10 de hierro.

El *Granate sirio* es mucho mas hermoso y estimado, es de un roxo muy brillante, y alguna vez tira á violado. Es probable que tiene menos hierro que el anterior, y por lo mismo su peso específico es menor, pues solo es de 40000; y causa como el anterior una doble refraccion en los rayos de luz.

Los *Granates* se encuentran en diferentes especies de fósiles, como en las pizarras y piedras laminosas, la piedra de cal, el gres, piedras de rocas &c.

El *Granate* no tiene el resplandor ni la brillantez de las demas piedras preciosas á no ser que se le ponga á una luz viva.

Los *Granates* son bastante comunes, y por lo mismo su precio es muy módico, á excepcion del *Granate sirio* que es mucho mas duro que los otros. Quando se hallan de peso mayor de 6 ú 8 quilates, y siendo de un hermoso color de púrpura, pueden valuarse hasta 160 ó 200 rs. el quilate; bien que estos son muy raros.

En quanto á los *Granates* de Bohémia y otros, quando

do son hermosos y de toda labor, sin hojuela debaxo, muy limpios y de peso de mas de dos quilates, tienen el valor de 8 rs. vn. el quilate; pero si solo pesan dos quilates ó menos son tan comunes, que de ellos se hace poco caso; y entonces se venden á docenas ó á onzas, y aun muy baratos.

* GRANITO. Piedra formada por la coherencia de piedrecitas de diferentes colores y de diferente naturaleza: esta disposicion la constituye piedra granujienta, por cuya razon se le ha dado el nombre de *Granito*.

La mayor parte de los *Granitos* estan formados de partículas de quarzo, de espatto duro, de arenas, de mica ó partes talcosas de diferentes colores, de tierras metálicas &c. Como en los *Granitos* domina el quarzo y la arena, estas piedras dan fuego con el acero, y se cuentan en el número de las piedras duras; sin embargo de que con respecto á esta qualidad hay muchas diferencias entre los *Granitos*. Estos se hallan en grandes bancos y en grandes masas; y los hay muy bellos que se labran y se pulen, como sucede en Paris. Abundan en la Bretaña, en la Auvernia y en otras provincias de Francia, algunos de los quales son muy hermosos: los *Granitos* mas conocidos y buscados son los de Egipto. *Macquer Dicc. de Quim.* *

En algunas provincias de España se encuentran tambien *Granitos*, como puede verse en lo *Anales de Historia Natural*.

GRANIZO. *Metéoro aquoso*. Gotas de agua de lluvia heladas y reducidas á granos.

Algunas veces sucede que la region de las nubes es bastante fria para helar los vapores de que se componen: pero si estos vapores, impelidos unos hácia otros por los vientos, ó condensados por qualquiera causa, han tenido tiempo de reunirse en gotas, antes de helarse, el frio que les sobreviene, forma de ellos esferitas de hielo; y esto se llama *Granizo*.

El *Granizo* siempre deberia ser perfectamente redondo,

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

está destinado para pesar materias preciosas, y para completar mayores pesos.

GRANATE. Piedra preciosa de un roxo muy subido. El *Granate* tiene poca transparencia, principalmente quando es de cierto espesor; y por lo mismo es preciso ponerle debaxo una hoja para volverlo mas brillante: sus cristales tienen doce caras romboidales; ó 24 caras, que son trapezoides; ó 36 caras, de las quales 12 son rombos; y las otras 24 son hexágonos prolongados, interpuestos entre estos rombos. La dureza del *Granate* es algo superior á la de la esmeralda del Perú; una lima bien templada apenas muerde en él; entra en fusion al fuego, conservando su color; y en los rayos de luz causa una doble refraccion. Su peso específico es al del agua destilada, como 41888 es á 10000: segun *Achard* 100 partes de *Granate* contienen 48,3 de sílice, 30 de alúmina, 11,6 de cal, y 10 de hierro.

El *Granate sirio* es mucho mas hermoso y estimado, es de un roxo muy brillante, y alguna vez tira á violado. Es probable que tiene menos hierro que el anterior, y por lo mismo su peso específico es menor, pues solo es de 40000; y causa como el anterior una doble refraccion en los rayos de luz.

Los *Granates* se encuentran en diferentes especies de fósiles, como en las pizarras y piedras laminosas, la piedra de cal, el gres, piedras de rocas &c.

El *Granate* no tiene el resplandor ni la brillantez de las demas piedras preciosas á no ser que se le ponga á una luz viva.

Los *Granates* son bastante comunes, y por lo mismo su precio es muy módico, á excepcion del *Granate sirio* que es mucho mas duro que los otros. Quando se hallan de peso mayor de 6 ú 8 quilates, y siendo de un hermoso color de púrpura, pueden valuarse hasta 160 ó 200 rs. el quilate; bien que estos son muy raros.

En quanto á los *Granates* de Bohémia y otros, quando

do son hermosos y de toda labor, sin hojuela debaxo, muy limpios y de peso de mas de dos quilates, tienen el valor de 8 rs. vn. el quilate; pero si solo pesan dos quilates ó menos son tan comunes, que de ellos se hace poco caso; y entonces se venden á docenas ó á onzas, y aun muy baratos.

* GRANITO. Piedra formada por la coherencia de piedrecitas de diferentes colores y de diferente naturaleza: esta disposicion la constituye piedra granujienta, por cuya razon se le ha dado el nombre de *Granito*.

La mayor parte de los *Granitos* estan formados de partículas de quarzo, de espatto duro, de arenas, de mica ó partes talcosas de diferentes colores, de tierras metálicas &c. Como en los *Granitos* domina el quarzo y la arena, estas piedras dan fuego con el acero, y se cuentan en el número de las piedras duras; sin embargo de que con respecto á esta qualidad hay muchas diferencias entre los *Granitos*. Estos se hallan en grandes bancos y en grandes masas; y los hay muy bellos que se labran y se pulen, como sucede en Paris. Abundan en la Bretaña, en la Auvernia y en otras provincias de Francia, algunos de los quales son muy hermosos: los *Granitos* mas conocidos y buscados son los de Egipto. *Macquer Dicc. de Quim.* *

En algunas provincias de España se encuentran tambien *Granitos*, como puede verse en lo *Anales de Historia Natural*.

GRANIZO. *Metéoro aquoso*. Gotas de agua de lluvia heladas y reducidas á granos.

Algunas veces sucede que la region de las nubes es bastante fria para helar los vapores de que se componen: pero si estos vapores, impelidos unos hácia otros por los vientos, ó condensados por qualquiera causa, han tenido tiempo de reunirse en gotas, antes de helarse, el frio que les sobreviene, forma de ellos esferitas de hielo; y esto se llama *Granizo*.

El *Granizo* siempre deberia ser perfectamente redondo,

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

do, porque se compone de una materia que habiendo sido fluida en un medio que la oprimia con igualdad por todas partes, necesariamente debió tomar una figura esférica; sin que quede la menor duda de que en el momento de su formacion tiene esta figura; pero sin embargo, quando llega á tierra, las mas veces es anguloso, lo qual proviene ó de que ya comenzó á derretirse, ó al contrario, de que ha recibido un grado de frio suficiente para helar las partículas de agua que ha tocado al tiempo de caer.

El *Granizo* jamas deberia ser mayor que las gotas de lluvia; y si algunas veces se ve caer alguno que iguale en magnitud á una nuez ó un huevo, sucede, como acabamos de decir, porque se ha hallado bastante frio para helar todas las partículas de agua que ha tocado al tiempo de caer, ó porque muchos granos se han reunido y como encolado unos con otros en su caida. Para convencerse de esto mismo, basta exâminar esos abultados granos de *Granizo* que casi siempre se hallan angulosos, y jamas de una densidad uniforme desde la superficie hasta el centro; lo qual prueba con claridad que se han formado de muchos pedazos. Así es que se observa que el *Granizo* que cae en la cima de los montes es mucho menor, iguales todas las cosas, que el que cae en los valles.

El *Granizo* suele recibir al caer bastante velocidad, porque por medio de su figura esférica, ó quasi esférica, experimenta de parte del ayre que atraviesa la menor resistencia posible con respecto á su masa; pues los cuerpos esféricos son aquellos que en una cantidad dada de materia tienen menos superficie; siendo esta resistencia tanto menor, quanto mayores son los granos. Por la misma razon el *Granizo*, y principalmente el gordo, suele causar tanto daño, cortando los trigos, las vides y los renuevos de los árboles; tambien amortigua los frutos y los derriba: ¡á quántos animales mata en el campo &c.! ¡quántos distritos se ven asolados por el *Granizo*! Por terribles que

que sean sus efectos, todavía los produciria mas funestos si la velocidad que adquiere en su caida no se disminuyera por la resistencia del ayre: pero por desgracia esta resistencia produce menos efecto en los granos gordos que en los pequeños; y aquellos son los que pueden hacer mas estrago.

La formacion del *Granizo* presenta muchas dificultades á que no es facil responder; pues las varias opiniones que han seguido los Físicos sobre esta materia no se concilian con las leyes de la sana Física. (*Véase Tract. de Meteor. de Descartes, cap. VI.*; *Musschembroëck, Essay de Physique, tom. II. cap. XXXIX.*; *Hamberger, Elem. Physic. num. 520 &c.*) Hasta que nos hallemos mas instruidos sobre el particular, contentémonos con decir, que un grado de frio suficiente, excitado en la atmósfera, helará los vapores condensados en gotas, y de este modo formará *Granizo*; cuyo grado de frio se deberá á los vientos que traen el ayre de las regiones frias; á la evaporacion causada por la accion del sol; y quizá á otras muchas causas que ignoramos.

GRANO. Medida de peso, que es la 9216ª parte de la libra, ó la 4608ª parte del marco, ó la 576ª parte de la onza, ó la 72ª parte de la dracma, ó la 24ª parte del dinero (*Véase* LIBRA), ó la 18841ª del kiliograma. (*Véase* KILIOGRAMA.)

* GRASA. Substancia aceytosa que se separa de la sangre, y se deposita en las diferentes partes del cuerpo de los animales; que poco á poco pierde su fluidez, y se vuelve mas ó menos concreta.

En qualquiera parte del cuerpo que esté encerrada la *Grasa*, siempre se contiene en una multitud de celdillas que comunican unas con otras; las quales estan dispuestas de manera que forman cubiertas en ciertas partes, estando en otras amontonadas y como en pelotones, encerradas todas dentro de membranas exteriores que las sostienen, y terminan la extension de sus agregados: todo este compues-

puesto forma las membranas adiposas

La *Grasa* analizada con arte da primero una flema ácida, y una porcioncita de aceyte que conserva su fluidez; pero continuando esta operacion, es decir, la destilacion, el ácido que sigue subiendo se vuelve mas fuerte, y el aceyte pierde de su fluidez; en términos que se cuaja en el recipiente. Este último aceyte rectificado por una nueva destilacion, suministra una nueva dosis de ácido y de aceyte que no se cuaja, y que, reiterando esta operacion, puede atenuarse mas y mas quitándole todo su ácido; en cuyo caso adquiere un olor mas penetrante, y al fin se consigue reducirlo al punto de ser tan volátil como los aceytes esenciales.

De aquí se sigue, que la *Grasa* es un aceyte dulce, concreto, no volátil, análogo á la manteca, á la leche y la cera, y que, como estas últimas substancias, solo debe su consistencia á un ácido que le está intimamente unido, y que solo se le puede quitar con dificultad y por medio de repetidas destilaciones, que dan por residuo una materia carbonosa, semejante á la de los carbones que arden dificilmente.

Mientras queda la *Grasa* en su estado natural, su ácido está de tal modo combinado con su parte oleosa, que no da señal alguna de su presencia, y forma una substancia sumamente dulce y dulcificante: pero si de qualquiera modo llega á exâltarse su ácido, como le sucede por la accion del fuego, ó por la ranciedad, la *Grasa* se convierte en una substancia acre irritante, y puede ser atacada por el espíritu de vino.

De lo que acabamos de observar acerca de la constitucion de la *Grasa* resulta que no contiene ningun principio de álkali volátil; y que si esta substancia pertenece al reyno animal, como que constituye parte del cuerpo animal: sin embargo no se la puede mirar como una substancia animalizada; forma clase aparte, y parece debe su orígen al exceso de las partículas aceytosas de los alimentos

tos que no han podido entrar en la composicion del xugo nutricio: luego, dice *Macquer*, es un aceyte superabundante á la nutricion que deposita la Naturaleza y guarda para ciertos fines particulares; siendo de creer, añade, que uno de los grandes usos de la *Grasa* es recibir en su composicion, amortiguar y dulcificar una gran parte de los ácidos procedentes de los alimentos, y que sobran para la composicion del xugo nutricio de que necesita el animal, ó de los quales no ha podido la Naturaleza desembarazarse de otro modo. *Sigaud de la Fond Dicc. de Física.**

Merece tenerse presente lo que dice *Lavoisier en su Trat. Elemen. de Quím. tom. I. pág. 110*: „Los Señores Fourcroy y Thouret han observado algunos fenómenos particulares en cadáveres enterrados á cierta profundidad, y resguardados hasta cierto punto del contacto del ayre. Estos Físicos han notado varias veces que la parte musculosa se convertia en una verdadera *Grasa* animal; cuyo fenómeno depende de que de estas materias animales se habia desprendido el ázoe por alguna circunstancia particular, y quedáron solos el hydrógeno y el carbono, que son los materiales propios para formar la *Grasa*. Esta observacion sobre la posibilidad de convertir en *Grasa* las substancias animales puede algun dia conducir á descubrimientos de importancia acerca del partido que pueda sacarse de ellas para el uso de la Sociedad. Las deyecciones animales, como son los excrementos, se componen principalmente de carbono y de hydrógeno, por lo que se acercan mucho al estado de aceyte; y en efecto le dan con mucha abundancia destilándolas al fuego desnudo; pero el olor insoportable que se despide en esta operacion, no da esperanzas de que por ahora se las pueda emplear para otra cosa que para abonos de las tierras."

GRABADOR. (*Buril del*) (*Véase* BURIL DE GRABADOR.)

GRAVE. Llámase cuerpo *Grave* el que tiene una tendencia hácia un punto; y entonces se dice que gravita hácia este punto.

No se dan cuerpos en la Naturaleza que no tengan esta tendencia hácia un punto qualquiera: luego todos los cuerpos de la Naturaleza son *Graves*. Los cuerpos sublunares y la misma luna gravitan hácia el centro de la tierra; la tierra y los demas planetas gravitan hácia el centro del sol; los Satélites de Júpiter gravitan hácia el centro de Júpiter, &c.

GRAVES. (*Centro de los*) (*Véase* CENTRO DE LOS GRAVES.)

GRAVEDAD. Fuerza por la qual todos los cuerpos tienden unos hácia otros.

Todos los cuerpos de la Naturaleza se conducen entre sí como si se atrageran mútuamente, ó como si fueran impelidos unos hácia otros por una potencia exterior; y esta fuerza, sea qual fuere, parece obra en razon directa de las masas, y en la inversa del quadrado de la distancia. ¿Pero se atraen en realidad los cuerpos unos á otros? ¿ó son impelidos los unos hácia los otros por una potencia exterior? Se ignora; pues esta impulsion solo se ha supuesto y jamas se ha probado; no pudiéndose concebir la atraccion inherente á los cuerpos como si obrasen fuera de sí mismos y sin intermedio alguno. En efecto, el mismo *Newton* jamas dió la atraccion como la causa física de la *Gravedad* de los cuerpos; y solo se valio de esta palabra para enunciar el hecho, y no para darnos razon de él, como lo dice en sus *Princ. Mathem. de la Philos. nat. pág. 7. Edict. de París 1759.* Estas son sus palabras: „Finalmente, yo tomo aquí en un mismo sentido las atracciones é impulsiones aceleratrices y motrices; y me valgo indistintamente de las voces *impulsion, atraccion, y propension* hácia un centro, porque considero á estas fuerzas matemática y no físicamente: por lo que guárdese el lector de creer que yo haya querido designar con estas palabras una especie de accion, de causa ó de razon Física; y quando digo que los centros atraen; quando hablo de sus fuerzas, no ha de pensar que haya querido atribuir fuerza alguna real á estos

tos centros, que considero como puntos Matemáticos."

Síguese de aquí que todavía ignoramos qual es la causa física de la *Gravedad* á pesar de haberse ideado muchos sistemas para explicarla; pues ninguno hay que se pueda sostener, y contra el qual no se puedan hacer objeciones á que es imposible responder, por cuya razon no creo deberlos referir aquí, porque esto no haria mas que alargar este Artículo sin ilustrarlo. El lector que desee aprenderlos los hallará en las Obras siguientes: á saber: la de *Gassendi*, el *Ensayo de Física de Musehembrock tom. I.*; en los *Príncipios de Descartes*; en las *Lecciones de Física de Molieres*, y en los *Principios del sistema de los pequeños torbellinos*, por *Launay cap. 10*; en una *Disertacion de Bulfinger* intitulada *De causa Gravitatis*: en la de *Hughens De causa Gravitatis*: en las *Conjeturas de Varignon sobre la pesadez 1691*: en el primer Tomo de las *Obras de Física de Perrault*: en la *Nueva explicacion del movimiento de los planetas por Villemot*: en la *Física celeste de Bernouilli*, Tomo III de sus Obras: en los *Principios Matemáticos de la Filosofía natural*; y en el *Tratado de Optica de Newton.*

Podria decirse que la *Gravedad* es lo mismo que la pesadez; pero hay esta diferencia, que *pesadez* solo se dice de la fuerza particular que hace que los cuerpos terrestres tiendan hácia la tierra; y *Gravedad* se dice de la fuerza por la que un cuerpo qualquiera tiende hácia otro: porque el principio general del sistema Newtoniano se reduce á que la *Gravedad* es una propiedad universal de la materia. (*Véase* GRAVITACION Y PESADEZ.) He aquí las pruebas que se dan de esta *Gravedad* universal.

Todo el mundo conviene en que todo movimiento naturalmente es rectilíneo; de suerte que los cuerpos que en su movimiento describen líneas curvas, deben ser precisados á ello por alguna potencia que les impele continuamente.

De donde se sigue que haciendo los planetas su revo-

No se dan cuerpos en la Naturaleza que no tengan esta tendencia hácia un punto qualquiera: luego todos los cuerpos de la Naturaleza son *Graves*. Los cuerpos sublunares y la misma luna gravitan hácia el centro de la tierra; la tierra y los demas planetas gravitan hácia el centro del sol; los Satélites de Júpiter gravitan hácia el centro de Júpiter, &c.

GRAVES. (*Centro de los*) (*Véase* CENTRO DE LOS GRAVES.)

GRAVEDAD. Fuerza por la qual todos los cuerpos tienden unos hácia otros.

Todos los cuerpos de la Naturaleza se conducen entre sí como si se atrageran mútuamente, ó como si fueran impelidos unos hácia otros por una potencia exterior; y esta fuerza, sea qual fuere, parece obra en razon directa de las masas, y en la inversa del quadrado de la distancia. ¿Pero se atraen en realidad los cuerpos unos á otros? ¿ó son impelidos los unos hácia los otros por una potencia exterior? Se ignora; pues esta impulsion solo se ha supuesto y jamas se ha probado; no pudiéndose concebir la atraccion inherente á los cuerpos como si obrasen fuera de sí mismos y sin intermedio alguno. En efecto, el mismo *Newton* jamas dió la atraccion como la causa física de la *Gravedad* de los cuerpos; y solo se valio de esta palabra para enunciar el hecho, y no para darnos razon de él, como lo dice en sus *Princ. Mathem. de la Philos. nat. pág. 7. Edict. de París 1759.* Estas son sus palabras: „Finalmente, yo tomo aquí en un mismo sentido las atracciones é impulsiones aceleratrices y motrices; y me valgo indistintamente de las voces *impulsion, atraccion, y propension* hácia un centro, porque considero á estas fuerzas matemática y no físicamente: por lo que guárdese el lector de creer que yo haya querido designar con estas palabras una especie de accion, de causa ó de razon Física; y quando digo que los centros atraen; quando hablo de sus fuerzas, no ha de pensar que haya querido atribuir fuerza alguna real á estos

tos centros, que considero como puntos Matemáticos."

Síguese de aquí que todavía ignoramos qual es la causa física de la *Gravedad* á pesar de haberse ideado muchos sistemas para explicarla; pues ninguno hay que se pueda sostener, y contra el qual no se puedan hacer objeciones á que es imposible responder, por cuya razon no creo deberlos referir aquí, porque esto no haria mas que alargar este Artículo sin ilustrarlo. El lector que desee aprenderlos los hallará en las Obras siguientes: á saber: la de *Gassendi*, el *Ensayo de Física de Musehembrock tom. I.*; en los *Príncipios de Descartes*; en las *Lecciones de Física de Molieres*, y en los *Principios del sistema de los pequeños torbellinos*, por *Launay cap. 10*; en una *Disertacion de Bulfinger* intitulada *De causa Gravitatis*: en la de *Hughens De causa Gravitatis*: en las *Conjeturas de Varignon sobre la pesadez 1691*: en el primer Tomo de las *Obras de Física de Perrault*: en la *Nueva explicacion del movimiento de los planetas por Villemot*: en la *Física celeste de Bernouilli*, Tomo III de sus Obras: en los *Principios Matemáticos de la Filosofía natural*; y en el *Tratado de Optica de Newton.*

Podria decirse que la *Gravedad* es lo mismo que la pesadez; pero hay esta diferencia, que *pesadez* solo se dice de la fuerza particular que hace que los cuerpos terrestres tiendan hácia la tierra; y *Gravedad* se dice de la fuerza por la que un cuerpo qualquiera tiende hácia otro: porque el principio general del sistema Newtoniano se reduce á que la *Gravedad* es una propiedad universal de la materia. (*Véase* GRAVITACION Y PESADEZ.) He aquí las pruebas que se dan de esta *Gravedad* universal.

Todo el mundo conviene en que todo movimiento naturalmente es rectilíneo; de suerte que los cuerpos que en su movimiento describen líneas curvas, deben ser precisados á ello por alguna potencia que les impele continuamente.

De donde se sigue que haciendo los planetas su revo-

lucion en órbitas curvilíneas, hay alguna potencia cuya accion contínua y constante les impide salir de su órbita, y describir líneas rectas.

Ademas, los Matemáticos prueban que todos los cuerpos que en su movimiento describen alguna línea curva sobre un plano, y que, por radios tirados hácia un cierto punto, describen al rededor de este punto, áreas proporcionales al tiempo, son impelidos por alguna potencia que tiende hácia este punto. (*Véase* Fuerzas centrales.) Tambien está demostrado por las observaciones, que los planetas primarios, girando al rededor del Sol, y los secundarios, llamados *satélites*, girando al rededor de los primeros, describen áreas proporcionales al tiempo (*Véase* Leyes de Keplero.): luego la potencia que les detiene en su órbita, tiene su direccion hácia los centros del Sol y de los planetas. Finalmente está probado que, si muchos cuerpos describen al rededor de un mismo punto círculos concéntricos, siendo los quadrados de sus tiempos periódicos como los cubos de las distancias del centro comun, las fuerzas centrípetas de los cuerpos que se mueven serán recíprocamente como los quadrados de las distancias (*Véase* Fuerzas centrales.): es así que todos los Astrónomos convienen en que esta analogía se verifica con respecto á todos los planetas: luego las fuerzas centrípetas de todos los planetas son recíprocamente como los quadrados de las distancias en que se hallan de los centros de sus órbitas. (*Véase* Planetas y leyes de Keplero.)

Síguese de todo lo que acaba de decirse que los planetas son detenidos en sus órbitas por una potencia que obra continuamente en ellos: que esta potencia tiene su direccion hácia el centro de estas órbitas: que la eficacia de esta potencia aumenta á medida que se acerca al centro, y que disminuye á medida que se aparta de él: que aumenta en la misma proporcion que disminuye el quadrado de la distancia; y al contrario que disminuye, como aumenta el quadrado de la distancia.

Com-

Comparando, pues, esta fuerza centrípeta de los planetas con la fuerza de *Gravedad* de los cuerpos sobre la tierra, se hallará que son perfectamente semejantes; y para hacer sensible esta verdad, exâminemos lo que pasa en el movimiento de la Luna, que es el planeta mas inmediato á la tierra.

Los espacios rectilíneos, descritos en un tiempo dado por un cuerpo que cae y que es impelido por alguna potencia, son proporcionales á estas potencias, contando desde el principio de la caida: luego la fuerza centrípeta de la Luna en su órbita, será á la fuerza de la *Gravedad* sobre la superficie de la tierra, como el espacio que correria la Luna cayendo durante algun tiempo, por su fuerza centrípeta, del lado de la tierra, suponiendo que no tuviese movimiento alguno circular, es al espacio que correria en el mismo tiempo qualquier otro cuerpo cayendo por su *Gravedad* sobre la tierra.

La experiencia enseña, que los cuerpos pesados corren aquí baxo 15 pies (4871 milímetros) por segundo; es así que el espacio que la fuerza centrípeta de la Luna la haria correr en línea recta en un segundo, es sensiblemente igual al seno verso del arco que describe la Luna en un segundo: luego conociendo el radio de la órbita de la Luna, y el tiempo de su revolucion, se conocerá este seno verso.

Calculando, pues, se halla que este seno verso es de 15 pies (4871 milímetros), es decir, que la fuerza centrípeta de la Luna en su órbita, es á la fuerza de la *Gravedad* sobre la superficie de la tierra, como el quadrado del semi-diámetro de la tierra es al quadrado del semidiámetro de la órbita. Puede verse este cálculo con mas extension en el *Lib. III de los Principios de Newton*, y en otras muchas Obras á que remitimos.

Por esta razon la fuerza centrípeta de la Luna es la misma que la fuerza de la *Gravedad*, es decir, procede del mismo principio; de lo contrario si estas dos fuerzas

fue-

fuesen diferentes, los cuerpos impelidos por las dos fuerzas juntamente caerian hácia la tierra con una velocidad doble de la que naceria de la fuerza sola de la *Gravedad*.

Luego es evidente que la fuerza centrípeta, por la que la Luna es detenida en su órbita, no es otra cosa que la fuerza de la *Gravedad* que se extiende hasta allí; luego la Luna exerce su presion hácia la tierra; luego recíprocamente esta la exerce hácia la Luna: lo que confirman por otra parte los fenómenos de las mareas. (*Véase* Fluxo y Refluxo y Gravitacion.)

Este mismo raciocinio puede aplicarse á los demas planetas. En efecto, como las revoluciones de los planetas al rededor del Sol, y las de los satélites de Júpiter y Saturno al rededor de estos planetas, son fenómenos de la misma especie que la revolucion de la Luna al rededor de la tierra; como las fuerzas centrípetas de los planetas tienen su direccion hácia el centro del Sol; como las de los satélites tienden hácia el centro de sus planetas; y en fin, como todas estas fuerzas son recíprocamente como los quadrados de las distancias á los centros, se puede inferir que la ley de la *Gravedad* y su causa son las mismas en todos los planetas y sus satélites.

Por lo mismo, como la Luna exerce su presion hácia la tierra, y esta hácia la Luna, del mismo modo todos los satélites exercen la suya hácia sus planetas principales; y los planetas principales hácia sus satélites; los planetas hácia el Sol, y el Sol hácia los planetas. (*Véase* Gravitacion, Planeta &c.)

Ya solo queda que saber qual es la causa de esta *Gravedad* universal, ó mútua tendencia, que tienen los cuerpos unos hácia otros.

Clarke habiendo indagado por menor muchas propiedades de la *Gravedad* de los cuerpos, infirió que no es un efecto accidental de algun movimiento ó materia sutil, y sí una fuerza general que el Todo-poderoso imprimió

mió desde el principio á la materia, y que conserva por alguna causa eficiente que penetra su substancia.

S'Gravesande en su *Introduccion á la Filosofía de Newton*, pretende que la causa de la *Gravedad* es absolutamente desconocida, y que solo debemos considerarla como una ley de la Naturaleza, y como una tendencia, que el Criador imprimió desde el principio é inmediatamente á la materia, sin que en modo alguno dependa de ninguna ley ó causa segunda: cree que las tres reflexiones siguientes bastan para probar su proposicion, á saber:

1º. Que la *Gravedad* pide la presencia del cuerpo que pesa ó que atrae: así es que los satélites de Júpiter, por exemplo, exercen su presion hácia este planeta en qualquiera parte que se halle.

2º. Que supuesta una misma la distancia al cuerpo atrayente, la velocidad con que los cuerpos se mueven por la fuerza de la *Gravedad*, depende de la cantidad de materia que se halla en el cuerpo que atrae; y que la velocidad no muda, qualquiera que sea la masa del cuerpo que exerce su presion.

3º. Que si la *Gravedad* no depende de ninguna ley conocida de movimiento, es preciso que sea algun impulso procedente de un cuerpo extraño; de suerte que siendo continua la *Gravedad*; pide tambien un impulso continuo.

Luego si hay alguna materia que impela continuamente á los cuerpos, es indispensable que esta materia sea fluida y bastante sutil para penetrar la substancia de todos los cuerpos. ¿Pero de qué modo puede un cuerpo que es bastante sutil para penetrar la substancia de los cuerpos mas duros, y bastante enrarecido para no oponerse sensiblemente al movimiento de los cuerpos, puede, vuelvo á decir, impeler cuerpos considerables unos hácia otros con tanta fuerza? ¿De qué modo aumenta esta fuerza segun la proporcion de la masa del cuerpo hácia el qual el otro cuerpo es impelido? ¿De donde proviene que todos los cuerpos, supo-

poniendo la misma distancia y el mismo cuerpo hácia el qual tienden, se mueven con la misma velocidad? Finalmente, ¿puede un fluido que solo obra en la superficie, ya de los cuerpos mismos, ya de sus partículas interiores, comunicar á los cuerpos una cantidad de movimiento, que siga con exâctitud la proporcion de la cantidad de materia encerrada en los cuerpos?

Cotes, dando un plan de la Filosofía de *Newton*, va todavía mas lejos, y asegura que la *Gravedad* debe colocarse en la clase de las qualidades primarias de todos los cuerpos, y reputarse tan esencial á la materia como la extension, la movilidad, y la impenetrabilidad. *Pref. ad Newton. Princip.*

Pero *Newton* para hacernos entender que no mira á la *Gravedad* como *esencial* á los cuerpos, nos da su opinion acerca de la causa; y toma el partido de proponerla por qüestion, como descontento todavía de todo lo que se ha descubierto por los experimentos. Añadiremos aquí esta qüestion en los mismos términos de que él se valió.

Despues de haber probado que en la Naturaleza hay un medio mucho mas sutil que el ayre; que, por las vibraciones de este medio, la luz comunica calor á los cuerpos, padece ella misma accesos de fácil reflexîon y accesos de fácil transmision; y que las diferentes densidades de las capas de este medio producen la refraccion, como la reflexîon de la luz (*Véase* Medio, Calor, Refraccion.); propone la qüestion siguiente.

„¿No está este medio mucho mas enrarecido en los cuerpos densos del Sol, de las estrellas, de los planetas y de los cometas, que en los espacios celestes que estan vacíos, y que se encuentran entre estos cuerpos? ¿Y este medio, pasando de allí á distancias considerables, no se condensa continuamente mas y mas, y no llega á ser de este modo la causa de la *Gravedad* que estos grandes cuerpos exercen unos en otros, y de la de sus partículas, pues cada cuerpo se esfuerza en alejarse de las partículas mas densas del medio hácia las suyas mas enrarecidas?

„Porque suponiendo que este medio está mas enrarecido en el cuerpo del Sol que en su superficie, y mas á la superficie que á una distancia muy corta de esta misma superficie, y mas todavía á esta distancia que en el orbe de Saturno; no veo, dice *Newton*, la razon por qué no se haya de continuar el incremento de densidad en toda la distancia que hay desde el Sol á Saturno, y mas allá.

„Y aun quando este incremento de densidad fuese excesivamente lento ó débil á una gran distancia, con todo, si la fuerza elástica de este medio es excesivamente grande, puede bastar para impeler á los cuerpos desde las partes mas densas del medio, hasta la extremidad de sus partículas mas enrarecidas, con toda aquella fuerza que llamamos *Gravedad*.

„La fuerza elástica de este medio es excesivamente grande, segun puede juzgarse de ella por la velocidad de sus vibraciones: porque, por una parte, los sonidos se extienden á cerca de 1So toesas (350 metros) en un segundo de tiempo: por otra, la luz nos llega del Sol en el espacio de 7 ú 8 minutos, y esta distancia es de unas 35000000 leguas; y para que las vibraciones ó impulsiones de este medio puedan producir los sacudimientos alternativos de fácil transmision y de fácil reflexîon, deben hacerse con mucha mas prontitud que los de la luz, y por consiguiente unas 700000 veces mas pronto que las del sonido: de suerte que la virtud elástica de este medio, iguales todas las cosas, ha de ser mas de 700000 × 700000, es decir, mas de 490000000000 mayor que la virtud elástica del ayre: porque las velocidades de las pulsiones de los medios elásticos, iguales todas las cosas, son en razon subduplicada de la directa de las elasticidades de estos medios.

„Como la virtud magnética es mas considerable en las piedras chicas de iman que en las grandes, á proporcion de su volúmen, y como la atraccion eléctrica obra con mas vi-

viveza en los pequeños cuerpos que en los grandes : del mismo modo la pequeñez de los rayos de luz puede contribuir infinitamente á la fuerza del agente ó de la potencia que les hace padecer las refracciones. Y si se supone que el éter (como el ayre que respiramos) contenga partículas que se esfuercen en alejarse unas de otras, y que estas particulas sean infinitamente menores que las del ayre, y aun que las de la luz ; su excesiva pequeñez puede contribuir á la magnitud de la fuerza por la que se alejan unas de otras, hacer al medio infinitamente mas ralo y elástico que el ayre, y por consiguiente infinitamente menos propio para resistir á los movimientos de los proyectiles, é infinitamente mas propio para causar la pesadez de los cuerpos, por el esfuerzo que hacen sus partículas para extenderse." *Optic. pag.* 325. (*Véase* Luz, Elasticidad.)

He aqui un resúmen de las ideas generales que parece tuvo *Newton* sobre la causa de la *Gravedad* : y con todo si se exâminan otros lugares de sus Obras, se inclina uno á creer que esta explicacion general que da en su Optica estaba destinada principalmente para tranquilizar algunas personas á quienes habia chocado la atraccion ; porque este Filósofo, confesando que la pesadez pudiera ser producida por la impulsion, añade que tambien podia producirse por alguna otra causa. Hace mover á los planetas en un gran vacio, ó á lo menos en un espacio que contiene poquisima materia ; observa que la impulsion de un fluido es proporcional á la cantidad de superficie de los cuerpos que hiere; al paso que la *Gravedad* es como la cantidad de materia, y proviene de una causa que penetra, para decirlo así, los cuerpos ; luego no distaba mucho, á mi parecer, de mirar á la *Gravedad* como un primer principio y como una ley primordial de la Naturaleza ; en una palabra, toda esta explicacion es muy débil, para no decir otra cosa muy vaga y poco conforme con el modo regular de filosofar de su ilustre autor ; y no podemos creer que la propusiese con mucha seriedad. Ademas, parece que *Newton* dió su aprobacion al prefacio que puso *Cotes* á la frente de la segunda edicion de sus *Principios*, en la que sostiene este Autor, como hemos dicho, que la *Gravedad* es esencial á la materia.

Gravedad. (*Centro de*) (*Véase* Centro de gravedad.

* GRAVIMETRO. Instrumento apropósito para medir la gravedad especifica de los sólidos y fluidos. Desde que la Química hermanada con las ciencias exâctas ha hecho ver que los fenómenos de las combinaciones producidas ó descompuestas no eran el resultado de qualidades ocultas, sino la destruccion del equilibrio, causada por fuerzas motrices que algun dia se sujetarán al cálculo ; se conoció la necesidad de proceder en los experimentos con tal exâctitud que abrace todas las circunstancias que pueden impedir ó favorecer el movimiento. La gravedad específica de los cuerpos debió entrar necesariamente en estas consideraciones, pues al mismo tiempo que sirve para indicar la naturaleza de los cuerpos, sirve tambien para juzgar de su pureza, de su estado de agregacion, de condensacion y de rarefaccion : todo lo qual se convierte en otras tantas causas inmediatas de movimiento ó de reposo. Por lo mismo importa mucho perfecionar los instrumentos destinados á medir la gravedad, y tambien hacerlos de un uso bastante cómodo en beneficio de aquellas personas que tienen que manejarlos con freqüencia.

De todos los pesalicores inventados hasta ahora, el de *Farenheit* pasa por el mas exâcto ; el qual, como sabemos, tiene por principio la comparacion de los pesos en volúmenes constantes. Los que se han construido para medir la densidad por el grado de sumersion pueden servir en los obradores para dar una aproxîmacion suficiente al intento; pero, sin hablar ahora de la desigualdad de los tubos ni de la impertinente dificultad de hacer las escalas por observacion, ni tampoco del vacío que dexan los intervalos de las divisiones por mas inmediatas que esten, no son susceptibles

viveza en los pequeños cuerpos que en los grandes : del mismo modo la pequeñez de los rayos de luz puede contribuir infinitamente á la fuerza del agente ó de la potencia que les hace padecer las refracciones. Y si se supone que el éter (como el ayre que respiramos) contenga partículas que se esfuercen en alejarse unas de otras, y que estas particulas sean infinitamente menores que las del ayre, y aun que las de la luz ; su excesiva pequeñez puede contribuir á la magnitud de la fuerza por la que se alejan unas de otras, hacer al medio infinitamente mas ralo y elástico que el ayre, y por consiguiente infinitamente menos propio para resistir á los movimientos de los proyectiles, é infinitamente mas propio para causar la pesadez de los cuerpos, por el esfuerzo que hacen sus partículas para extenderse." *Optic. pag.* 325. (*Véase* Luz, Elasticidad.)

He aqui un resúmen de las ideas generales que parece tuvo *Newton* sobre la causa de la *Gravedad* : y con todo si se exâminan otros lugares de sus Obras, se inclina uno á creer que esta explicacion general que da en su Optica estaba destinada principalmente para tranquilizar algunas personas á quienes habia chocado la atraccion ; porque este Filósofo, confesando que la pesadez pudiera ser producida por la impulsion, añade que tambien podia producirse por alguna otra causa. Hace mover á los planetas en un gran vacio, ó á lo menos en un espacio que contiene poquisima materia ; observa que la impulsion de un fluido es proporcional á la cantidad de superficie de los cuerpos que hiere; al paso que la *Gravedad* es como la cantidad de materia, y proviene de una causa que penetra, para decirlo así, los cuerpos ; luego no distaba mucho, á mi parecer, de mirar á la *Gravedad* como un primer principio y como una ley primordial de la Naturaleza ; en una palabra, toda esta explicacion es muy débil, para no decir otra cosa muy vaga y poco conforme con el modo regular de filosofar de su ilustre autor ; y no podemos creer que la propusiese con mucha seriedad. Ademas, parece que *Newton* dió su aprobacion al prefacio que puso *Cotes* á la frente de la segunda edicion de sus *Principios*, en la que sostiene este Autor, como hemos dicho, que la *Gravedad* es esencial á la materia.

Gravedad. (*Centro de*) (*Véase* Centro de gravedad.

* GRAVIMETRO. Instrumento apropósito para medir la gravedad especifica de los sólidos y fluidos. Desde que la Química hermanada con las ciencias exâctas ha hecho ver que los fenómenos de las combinaciones producidas ó descompuestas no eran el resultado de qualidades ocultas, sino la destruccion del equilibrio, causada por fuerzas motrices que algun dia se sujetarán al cálculo ; se conoció la necesidad de proceder en los experimentos con tal exâctitud que abrace todas las circunstancias que pueden impedir ó favorecer el movimiento. La gravedad específica de los cuerpos debió entrar necesariamente en estas consideraciones, pues al mismo tiempo que sirve para indicar la naturaleza de los cuerpos, sirve tambien para juzgar de su pureza, de su estado de agregacion, de condensacion y de rarefaccion : todo lo qual se convierte en otras tantas causas inmediatas de movimiento ó de reposo. Por lo mismo importa mucho perfecionar los instrumentos destinados á medir la gravedad, y tambien hacerlos de un uso bastante cómodo en beneficio de aquellas personas que tienen que manejarlos con freqüencia.

De todos los pesalicores inventados hasta ahora, el de *Farenheit* pasa por el mas exâcto ; el qual, como sabemos, tiene por principio la comparacion de los pesos en volúmenes constantes. Los que se han construido para medir la densidad por el grado de sumersion pueden servir en los obradores para dar una aproxîmacion suficiente al intento; pero, sin hablar ahora de la desigualdad de los tubos ni de la impertinente dificultad de hacer las escalas por observacion, ni tampoco del vacío que dexan los intervalos de las divisiones por mas inmediatas que esten, no son susceptibles

semejantes instrumentos de correccion en órden á las diversas temperaturas, ni se han hecho para estar en las manos del Físico.

La forma que *Nicolson* ha dado hace algunos años al pesalicores de *Farenheit* le ha hecho propio para medir la densidad de los sólidos: su uso se halla actualmente recibido: da con bastante exâctitud hasta la quinta decimal de la relacion con el agua tomada por unidad; y es susceptible de correccion por las alteraciones en el temperamento, y por la impureza del agua que por necesidad hay que emplear algunas veces (*Véase el artículo Areómetro en el Diccionario de Química de la Enciclop. Metód.*) de modo que parece no hay mas que desear sobre el asunto.

Pero como hasta ahora este pesalicores solamente se ha construido de metal, no puede servir para las sales ni para los ácidos. Ademas sabemos que los areómetros construidos segun los principios de *Farenheit* para los licores espirituosos, salinos y ácidos deben variarse en magnitud, figura y lastre. En unos la carga inferior debe estar á una gran distancia de la parte inferior de la botellita, para conservar la situacion vertical; en otros hay que ponerla mas inmediata para operar en menores volúmenes de líquidos: aquellos deben ser bastante pesados para sumergirse en los ácidos concentrados; estotros muy ligeros para quedar suspensos en el alkool; y todos proporcionados en sus masas y dimensiones para reunir en el punto del lastre la porcion del peso adicional que no podria ponerse en el platillo superior sin sacarle de la línea; de suerte que en realidad se necesita una coleccion de pesalicores para satisfacer á los diferentes casos que pueden presentarse.

Para remediar en parte estos inconvenientes se pensó últimamente terminar el areómetro por un ganchito para colgar arbitrariamente unas bolitas de cristal huecas por dentro y llenas de mercurio, que formasen lastres de diferentes pesos; lo qual aun no era suficiente para todos los casos. Ademas he visto en todos los instrumentos de este género, que he podido observar, que no han cuidado ó no han podido hacer el punto de nivel de la espiga comun para todos los lastres, de modo que mudando estos era preciso mudar tambien el alambre que lleva la señal dentro de la espiga superior.

Yo he pensado que sin apartarse de los principios de *Farenheit*, haciendo solamente de vidrio el instrumento de *Nicolson*, y con alguna ligera adicion se le podia hacer mas general y cómodo, sin disminuir en nada su exâctitud. No se me ha ocultado la desconfianza que naturalmente tenemos todos en los instrumentos llamados *policrhertes*, los quales por lo regular vienen á ser inútiles por haberlos querido hacer propios para todos los casos; pero al mismo tiempo he conocido que seria muy ventajoso para todos los que se ocupan en observaciones y experimentos el no necesitar mas que de una sola medida para determinar la densidad de todos los cuerpos sólidos ó líquidos. Este es el objeto que me he propuesto, y el que fácilmente se podrá ver si he conseguido.

Con este motivo observo que el nombre de *pesalicor* y el de *areómetro*, su sinónimo por etimología, conviene muy mal á un instrumento que llene todas las condiciones indicadas; pues ambos á dos suponen que es líquido el cuerpo que se pesa, siendo así que para los sólidos es el mismo instrumento el término de comparacion señalado, al qual nos proponemos referir el peso desconocido. Por lo qual propongo se le de el nombre de *Gravímetro*, fácil de comprehenderse y de aplicarse en todos los casos.

Este instrumento, que debe ser de vidrio, es de figura cilíndrica, porque esta exîge el menor volúmen de los líquidos, y que por lo mismo debe preferirse quando no hay precision de apartarse de ella para lograr que el instrumento se mantenga en la línea perpendicular.

Lleva como el de *Nicolson*, dos platillos, el uno superior á la extremidad de una espiguita muy delgada, en cuyo medio está señalado el punto fixo de inmersion; el otro in-

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

inferior terminado en punta que contiene el lastre, y está asido al cilindro por dos asas. La suspension móvil ó la que se logra por medio del gancho, tiene el inconveniente de acortar la palanca que debe asegurar la posicion.

El cilindro tiene de diámetro 22 milímetros (11 líneas de Castilla), y de largo 21 centímetros (cerca de 9 pulgadas); lleva en el platillo superior un peso adicional constante de 5 gramas ($2\frac{1}{2}$ adarmes ó 90 granos). Pueden aumentarse sus dimensiones, y hacerle capaz de recibir un peso mucho mas considerable; pero se verá muy pronto que no hay necesidad de esto.

Añado una pieza, á la qual doy el nombre de *sumergidor*; porque en efecto solo sirve quando está colocada en el platillo inferior, y por consiguiente sumergida enteramente en el licor. Viene á ser una bola de vidrio lastrada con una suficiente cantidad de mercurio, para que su peso total sea igual al peso adicional constante, y ademas al peso del volúmen del agua que desaloja esta pieza.

Bien se comprehende que habiendo determinado el peso á la misma temperatura que á la que se arregló el instrumento, este debe mantenerse en el mismo punto de sumersion, ya esté cargado con el peso adicional constante, ó ya este peso se halle reemplazado por el sumergidor en la parte de abaxo.

Ahora es muy fácil imaginarse como se adapta este instrumento á todos los casos.

Servirá 1º para los sólidos; en cuyo caso es el pesalicor de *Nicolson* sin diferencia alguna. La única condicion que se requiere es que el peso absoluto del cuerpo que se pesa sea algo menor que el peso adicional constante, que aquí es de 5 gramas. (90 granos.)

2º Para los líquidos de menor gravedad específica que el agua. El instrumento sin el peso adicional constante pesa cerca de 2 decágramas (10 adarmes) con las dimensiones anteriormente explicadas; luego tendremos la latitud de un 5° de ligereza, y por consiguiente el medio de recorrer las intermedias, y llegar hasta el alkool mas rectificado, el qual se sabe está con el agua en la razon de 8 á 10.

3º Para los líquidos de mayor gravedad específica que el agua. Hallándose el peso adicional trasladado á la parte de abaxo por medio del sumergidor que pesa cerca de 6 gramas (cerca de 3 adarmes), puede recibir el instrumento en el platillo superior mas de quatro veces el peso adicional comun, sin perder el equilibrio de su posicion, é indicar de este modo la relacion de densidad de los ácidos de la mas alta concentracion.

4º Tiene otra propiedad comun al de *Nicolson*, y es que puede servir en caso necesario de balanza para pesar los cuerpos cuya masa no exceda al peso adicional.

5º Finalmente, siendo conocida la pureza del agua, indicará tambien sus grados de rarefaccion y de condensacion por la relacion de su masa á su volúmen.

Sobre la construccion de este instrumento tengo muy poco que decir; qualquier artista que trabaje en vidrio, y le haya visto una sola vez, podrá executarle con facilidad. El sumergidor solo es el que pide algun cuidado para arreglar perfectamente la sumersion del instrumento, ya lleve el peso adicional, ó ya este se halle reemplazado por el sumergidor; pero hay un método de tantear seguro y exâcto para conseguir el intento.

Hecha la bola y rematada en punta muy fina, se introduce bastante azogue para que se mantenga debaxo del agua, y se tapa con cera el agujero. Poniendo despues la bola en el platillo inferior del instrumento, se carga el platillo superior hasta que el punto que sirve de señal esté exâctamente al nivel del agua: la suma de los pesos añadidos da precisamente la cantidad de mercurio que se debe introducir en el sumergidor: despues solo resta el cerrarle, cuidando de no alterar su volúmen.

Aunque este instrumento tiene algunas partes bastante delicadas, solo tiene el riesgo de romperse por lo frágil de la materia de que por precision debe componerse, á causa de

de los licores salinos y ácidos. Y puedo asegurar que durante seis meses que lo he usado con freqüencia en la escuela Politécnica, solo una vez me ha sucedido el romper una de las asas.

Resta indicar el modo en que el Naturalista que viaja pueda transportarlo con facilidad; y se reduce á un estuche ó caxa en donde las partes delicadas no padezcan ningun roce, y las pesadas esten sujetas de manera que resistan al movimiento que pueden recibir en razon de su masa; y esto es lo que por lo regular ignoran los estuchistas de rutina, cuyo descuido acarrea necesariamente fracturas quando las materias desiguales en densidad estan expuestas á recibir una impulsion comun.

Una simple vista de la estampa adjunta dará á conocer mejor el objeto, que la descripcion mas circunstanciada. (*Véase Lám. XCVIII. fig. 1, 2, 3 y 4.*)

Adicion a la memoria precedente.

El uso que continuamente he hecho del *Gravímetro* desde que presenté su descripcion al Instituto nacional, me ha proporcionado la ocasion de hacer en él algunas ligeras variaciones que tienen la ventaja de hacer mas fácil su construccion, y de remediar lo frágil de una de sus partes principales.

Tambien me ha parecido útil poner á continuacion de esta Memoria la fórmula que sirve, estando el *Gravímetro* bien arreglado, para *encontrar la gravedad específica de qualquier cuerpo por la relacion de su volúmen con el del agua destilada á la temperatura de 12,5 grados del termómetro decimal (10 grados del de Reaumur), y 157,7 milímetros (378,85 líneas) de presion, suponiendo que no haya ni agua destilada, ni termómetro, ni barómetro.* La admiracion que algunas veces he notado al enunciar así este problema, me ha hecho creer que se recibiria con gusto la solucion que indiqué solamente, refiriéndo-

dome al artículo Areometro del Diccionario de Química de la Enciclopedia metódica.

Despues pondré una explicacion de las figuras que representan el instrumento, y su estuche para guardarlo en los viages.

Finalmente, concluiré esta adicion con exemplos de la aplicacion del *Gravímetro* á las tablas de gravedad específica.

Descripcion de un sumergidor solido.

Como la condicion de cerrar herméticamente la pieza llamada *sumergidor* sin alterar su volúmen, obliga á hacerla muy delgada, se ha solido romper algunas veces sin recibir el menor golpe exterior, y solo por el efecto de la cantidad de movimiento que recibe el mercurio contenido en lo interior. El reemplazarla por otra bola semejante de vidrio no tenia dificultad alguna; pero era preciso arreglar de nuevo el instrumento para que conservase la propiedad de medir la gravedad específica de los líquidos: y se ha visto que esta operacion no está exênta de dificultades que impiden conseguir la exâctitud deseada.

He vencido este obstáculo substituyendo á la bola de vidrio lastrada con mercurio una pequeña masa de vidrio sólido á manera de un tapon de cristal que se desbasta de antemano en la piedra para darle la forma conveniente, y que despues se disminuye hasta que puesta en el platillo inferior del *Gravímetro*, su inmersion en el agua destilada á los grados de temperatura y de presion determinadas, corresponde exâctamente el punto señalado en la espiga por la sumersion del instrumento en el mismo liquido quando está cargado con su peso adicional.

Así hay mas seguridad de lograr á la primera prueba el último grado de exâctitud; pues todo se reduce á la maniobra tan usada y comun de verificar un peso.

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. de N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DEL USO DEL *GRAVIMETRO* PARA ENCONTRAR LA GRAVEDAD ESPECIFICA DE QUALQUIER CUERPO, SUPONIENDO QUE NO HAYA AGUA DESTILADA, NI TERMOMETRO, NI BAROMETRO, Y SIN NECESIDAD DE CORRECCION.

Suponiendo el *Gravímetro* bien arreglado,
sea x la gravedad específica que se busca;
b el peso adicional necesario para sumergir *el Gravímetro* en el licor desconocido hasta el punto señalado;
c el peso que puesto con el cuerpo en el platillo superior, da la inmersion al mismo punto;
d el peso adicional estando el cuerpo en el platillo inferior;
P la gravedad específica del agua (á la temperatura de 12,5 grados del termómetro decimal, y á la presion de 757,7 milímetros) $=1$;
P' la gravedad específica del agua en que se pesa.
La siguiente fórmula da la solucion del problema:

$$x=\frac{(b-c)P'}{d-c}.$$

Primero se busca el valor de P', el qual será mayor que la unidad quando el agua que se emplea sea mas pesada que la destilada P, y menor, esto es, un quebrado en el caso contrario.

Expresando M el peso del *Gravímetro* sin peso adicional;
V el volúmen constante de su parte sumergida;
a el peso adicional constante, ó el que da la inmersion al punto señalado en el agua destilada P,

se tiene $M+a=VP$, y $V=\frac{M+a}{P}$.

Por otra parte, b expresa el peso mayor ó menor que a, que

que se debe substituir para tener la misma inmersion en otro licor diferente que el agua destilada P; luego será tambien $M+b=VP'$, de donde $P'=\frac{M+b}{V}=\frac{M+b}{M+a}$.

Hallado el valor de P', todo está conocido, y no resta mas que ponerle en la fórmula, la qual por esta substitucion se transforma en $x=\frac{(b-a)(M+b)}{(d-c)(M+a)}$.

Me persuado que los Físicos reconocerán todas las ventajas de este método; pues en efecto por él se evita el tener que preparar agua destilada para cada operacion, y aun quando la hubiese de sobra, siempre era menester estar con sumo cuidado para no dexar escapar los momentos bastante raros en que tuviese las condiciones determinadas de temperatura y de presion, y muchas veces habria que disponerla artificialmente para lograr esta última circunstancia; lo qual tiene un gravísimo inconveniente; y es que la temperatura producida de este modo está muy expuesta á variar durante el curso de la operacion. Todas estas dificultades desaparecen; y en una palabra, aun quando tuviese á la mano agua destilada, prefiero especialmente en verano una agua algo cargada de sal neutra. Dos motivos justifican esta preferencia: 1º me es mas cómodo añadir algunos milígramas al peso adicional constante, que componer de él uno inferior por una serie de submultiplos: 2º tomando un líquido á la temperatura del ambiente es mas uniforme, y está menos expuesto á variaciones rápidas; cuyas circunstancias son las mas favorables para asegurar el resultado de la operacion.

EXPLICACION DE LAS FIGURAS.

Fig. 1ª *Gravímetro.*
a Platillo inferior.
b Platillo superior.
c Punto de inmersion señalado en un alambre en lo

interior de la espiga.

Fig. 2ª Pieza llamada sumergidor, que se pone en el platillo inferior en *a*, quando se opera en líquidos mas pesados que el agua.

Fig. 3ª *Gravímetro* visto en el vaso cilíndrico lleno de agua, y sumergiéndose al punto señalado *c* por medio del peso adicional constante *d*.

NOTA. Importa mucho escoger un vaso cuya altura sea tal que el instrumento pueda mantenerse suspenso al nibel del punto señalado en la espiga, y aun algo mas arriba, sin que la superficie del platillo pueda jamas llegar á tocar al agua.

Fig. 4ª El *Gravímetro* visto en su estuche.

A Parte cilíndrica del instrumento colocada en una muesca del estuche, y asegurada en la parte superior con los dos parapetos *e e*, que dexan un libre paso á la espiga; está fixa en su medio por la aldabilla de laton *f*, y sujeta en la parte de abaxo con una tablita que se apoya en un taruguito *h*.

i Piececita de madera que corre por una muesca con un tornillo de prision, que sirve para dar apoyo á la pieza del lastre, en caso de que el movimiento adquirido por la masa del mercurio que contiene propendiese á romper las asas.

K El sumergidor puesto en un lugar separado.

l El peso adicional constante, encerrado en una cavidad hecha en lo mazizo del estuche, y bastante larga para poder sacarle con comodidad.

m Superficie interior de la tapa del estuche, socabada en *n* para recibir, sin que roce, el platillo superior. En un papel pegado á esta tapa va escrito el peso del *Gravímetro* con el sumergidor, y sin él; y los volúmenes de agua que desaloja en uno y otro caso; lo qual muchas veces es necesario conocer exâctamente.

De la utilidad que se puede sacar de las tablas de gravedades especificas por medio del Gravimetro.

Siendo muy comun así en las investigaciones físicas como en el comercio tener que determinar las proporciones de la mezcla de dos líquidos, ó las de la liga de dos metales; se conoció de algun tiempo á esta parte, que para hacer esta operacion fácil, y segura al mismo tiempo, era necesario reunir el socorro de las tablas dispuestas por observacion, al uso de un instrumento que pudiese dar inmediatamente, y con tres decimales á lo menos, la relacion de densidad.

El *Gravímetro* desempeña completamente este objeto, y para que se pueda juzgar mejor sobre esto mismo, haré la aplicacion á la mezcla de alcohol y agua, y á la aligacion de estaño y plomo: que son precisamente las dos composiciones que con mas freqüencia ocurre tener que exâminar baxo este punto de vista; y me persuado que no desagradará el encontrar aquí lo que se ha hecho hasta ahora digno de confianza, en una clase de observaciones que piden un trabajo muy largo, y un cuidado muy escrupuloso.

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TABLA DE LAS CORRESPONDENCIAS DE LAS GRAVEDADES ESPECIFICAS DE LAS MEZCLAS DE ALCOHOL Y AGUA, CON LAS PROPORCIONES DE ESTOS LIQUIDOS A LA TEMPERATURA DE 60 GRADOS DE LA ESCALA DE FARENHEIT, 12,44 DE REAUMUR, Y 15,55 DEL TERMÓMETRO DECIMAL.

Partes centesimales de las mezclas.	*Gravedades especificas.*	
	Segun el C. Chaussier.	*Segun Mr. Gilpin.*
De alcohol 100	0.7980	0.825
95	0.8165	0.8405
90	0.8340	0.8543
85	0.8485	0.8673
80	0.8620	0.8795
75	0.87525	0.8912
70	0.8880	0.9023
65	0.9005	0.9128
60	0.9120	0.9229
55	0.9230	0.9323
50	0.9334	0.9413
45	0.94265	0.9492
40	0.9514	0.9564
35	0.95865	0.9625
30	0.96535	0.9679
25	0.97035	0.9727
20	0.97605	0.9774
15	0.9815	0.9822
10	0.9866	0.9873
5	0.99335	0.9930
0	0.99835	1.0000

NOTA. En esta tabla se hallan las proporciones que por las memorias del C. Gouvenain publicó el C. Chaussier en el Articulo Alcohol (Farmacia) de la Enciclopedia metódica, y tambien las que se hallan en las tablas de Mr. Gilpin, cuyo uso recomiendan los Sabios de Alemania. *Diario Fisico de Mr. Gren. 1796. tom. 3. pág. 128.*

No

No es extraño que haya diferencias entre estas relaciones, porque el alcohol que sirvió á las observaciones indicadas en las tablas del C. Chaussier estaba mucho mas rectificado, pues su gravedad específica solo era de 0,798 á la misma temperatura en la que dió 0,825 el de Mr. Gilpin. Pero no es fácil persuadirse que esta diferencia haya producido otra tan considerable en la penetracion ó disminucion de volúmen en las mezclas: la indicada por Mr. Gilpin en partes iguales de alcohol y agua es de 0,025, al paso que la misma segun las tablas del C. Chaussier es de 0,0454.

TABLA DE LAS CORRESPONDENCIAS DE LAS GRAVEDADES DE LAS ALIGACIONES DE ESTAÑO Y PLOMO, CON LAS PROPORCIONES RESPECTIVAS DE ESTOS METALES.

Para esta tabla me he valido de las observaciones publicadas por Mr. Bergenstierna en las *Memorias de la Academia de Stockolmo de 1780*, reimpresas en el *Manual sistemático de Mr. Gren.* (§. *3195*); pero habiendo establecido todas sus relaciones sobre las variaciones de la gravedad absoluta en volúmenes iguales, y empleado pesos extrangeros, he tenido que mudar su expresion para reducirla á la comparacion mucho mas simple y usual del agua destilada.

He puesto de cinco en cinco la gravedad matemática, ó determinada por el cálculo, para dar á conocer las variaciones de volúmen que resultan de la combinacion, y que en el caso particular disminuyen la densidad en vez de aumentarla.

El plomo puro es al agua:: 11,1603: 1.

Y el estaño puro:: 7,2914: 1.

Pra-

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. de N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TABLA DE LAS CORRESPONDENCIAS DE LAS GRAVEDADES ESPECIFICAS DE LAS MEZCLAS DE ALCOHOL Y AGUA, CON LAS PROPORCIONES DE ESTOS LIQUIDOS A LA TEMPERATURA DE 60 GRADOS DE LA ESCALA DE FARENHEIT, 12,44 DE REAUMUR, Y 15,55 DEL TERMÓMETRO DECIMAL.

Partes centesimales de las mezclas.	*Gravedades especificas.*	
	Segun el C. Chaussier.	*Segun Mr. Gilpin.*
De alcohol 100	0.7980	0.825
95	0.8165	0.8405
90	0.8340	0.8543
85	0.8485	0.8673
80	0.8620	0.8795
75	0.87525	0.8912
70	0.8880	0.9023
65	0.9005	0.9128
60	0.9120	0.9229
55	0.9230	0.9323
50	0.9334	0.9413
45	0.94265	0.9492
40	0.9514	0.9564
35	0.95865	0.9625
30	0.96535	0.9679
25	0.97035	0.9727
20	0.97605	0.9774
15	0.9815	0.9822
10	0.9866	0.9873
5	0.99335	0.9930
0	0.99835	1.0000

NOTA. En esta tabla se hallan las proporciones que por las memorias del C. Gouvenain publicó el C. Chaussier en el Articulo Alcohol (Farmacia) de la Enciclopedia metódica, y tambien las que se hallan en las tablas de Mr. Gilpin, cuyo uso recomiendan los Sabios de Alemania. *Diario Fisico de Mr. Gren. 1796. tom. 3. pág. 128.*

No

No es extraño que haya diferencias entre estas relaciones, porque el alcohol que sirvió á las observaciones indicadas en las tablas del C. Chaussier estaba mucho mas rectificado, pues su gravedad específica solo era de 0,798 á la misma temperatura en la que dió 0,825 el de Mr. Gilpin. Pero no es fácil persuadirse que esta diferencia haya producido otra tan considerable en la penetracion ó disminucion de volúmen en las mezclas: la indicada por Mr. Gilpin en partes iguales de alcohol y agua es de 0,025, al paso que la misma segun las tablas del C. Chaussier es de 0,0454.

TABLA DE LAS CORRESPONDENCIAS DE LAS GRAVEDADES DE LAS ALIGACIONES DE ESTAÑO Y PLOMO, CON LAS PROPORCIONES RESPECTIVAS DE ESTOS METALES.

Para esta tabla me he valido de las observaciones publicadas por Mr. Bergenstierna en las *Memorias de la Academia de Stockolmo de 1780*, reimpresas en el *Manual sistemático de Mr. Gren.* (§. *3195*); pero habiendo establecido todas sus relaciones sobre las variaciones de la gravedad absoluta en volúmenes iguales, y empleado pesos extrangeros, he tenido que mudar su expresion para reducirla á la comparacion mucho mas simple y usual del agua destilada.

He puesto de cinco en cinco la gravedad matemática, ó determinada por el cálculo, para dar á conocer las variaciones de volúmen que resultan de la combinacion, y que en el caso particular disminuyen la densidad en vez de aumentarla.

El plomo puro es al agua:: 11,1603: 1.

Y el estaño puro:: 7,2914: 1.

Pra-

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. de N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Partes centesimales.		Gravedad especifica matemática.	Gravedad especifica real.
De estaño.	De plomo.		
99	1	7.3300	7.3252
98	2		7.3552
97	3		7.3871
96	4		7.4189
95	5	7.4848	7.4508
94	6		7.4828
93	7		7.5146
92	8		7.5511
91	9		7.5835
90	10	7.6782	7.6149
89	11		7.6468
88	12		7.6787
87	13		7.7106
86	14		7.7425
85	15	7.8717	7.7744
84	16		7.8063
83	17		7.8382
82	18		7.8701
81	19		7.9020
80	20	8.0652	7.9339
79	21		7.9658
78	22		7.9977
77	23		8.0296
76	24		8.0615
75	25	8.2586	8.0934
74	26		8.1253
73	27		8.1572
72	28		8.1891
71	29		8.2210
70	30	8.4520	8.2529
69	31		8.2848

Par-

Partes centesimales.		Gravedad especifica matemática.	Gravedad especifica real.
De estaño.	De plomo.		
68	32		8.3167
67	33		8.3486
66	34		8.3828
65	35	8.6455	8.4170
64	36		8.4511
63	37		8.4853
62	38		8.5195
61	39		8.5537
60	40	8.8397	8.5879
59	41		8.6228
58	42		8.6562
57	43		8.6904
56	44		8.7246
55	45	9.0333	8.7588
54	46		8.7929
53	47		8.8271
52	48		8.8613
51	49		8.8955
50	50	9.2258	8.9319
49	51		8.9729
48	52		9.0139
47	53		9.0550
46	54		9.0960
45	55	9.4203	9.1373
44	56		9.1552
43	57		9.2190
42	58		9.2600
41	59		9.3033
40	60	9.6139	9.3466
39	61		9.4727
38	62		9.4355

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Partes centesimales.		Gravedad especifica matemática.	Gravedad especifica real.
De estaño.	De plomo.		
37	63		9.4788
36	64		9.5221
35	65	9.8074	9.5676
34	66		9.6132
33	67		9.6565
32	68		9.7021
31	69		9.7454
30	70	10.0010	9.7887
29	71		9.8297
28	72		9.8730
27	73		9.9163
26	74		9.9573
25	75	10.1945	9.9983
24	76		10.0416
23	77		10.0871
22	78		10.1350
21	79		10.1806
20	80	10.3881	10.2261
19	81		10.2717
18	82		10.3173
17	83		10.3629
16	84		10.4084
15	85	10.5799	10.4586
14	86		10.5062
13	87		10.5543
12	88		10.6021
11	89		10.6500
10	90	10.7734	10.7001
9	91		10.7479
8	92		10.7958
7	93		10.8414

Par-

Partes centesimales.		Gravedad especifica metemática.	Gravedad especifica real.
De estaño.	De plomo.		
6	94		10.8869
5	95	10.9668	10.9354
4	96		10.9781
3	97		11.0236
2	98		11.0672
1	99	11.1216	11.1142

*Anales de Historia Natural núm. 6.**

GRAVITACION. Esfuerzo por el que todos los cuerpos tienden á dirigirse unos hácia otros, y por el qual tienden á juntarse: es el efecto de aquella fuerza reconocida en los cuerpos, y que se llama *Gravedad.* (*Véase* GRAVEDAD.)

Lo que se llama *Gravitacion*, con respecto á un cuerpo *A*, por exemplo, que tiene una tendencia hácia otro cuerpo *B*, *Newton* lo llama *atraccion*, con respecto á este último cuerpo *B*, hácia el qual tiende el primer cuerpo *A*: ó, lo que es lo mismo, á la accion de este cuerpo *B* sobre el cuerpo *A* llama *Newton atraccion*; y *Gravitacion* al efecto de esta accion: luego la atraccion es la causa desconocida, y la *Gravitacion* es el efecto. (*Véase* ATRACCION.)

Segun *Newton*, todos los planetas, como los cometas, gravitan ó tienden hácia el sol, y este gravita ó tiende hácia aquellos. Ademas todos los planetas y cometas gravitan unos hácia otros: y la *Gravitacion* de un planeta qualquiera hácia otro planeta, es en razon directa de la cantidad de materia que se halla en el planeta, hácia el qual gravita el otro, y en razon inversa del quadrado de la distancia de un planeta á otro. Pero no solo gravitan los cuerpos celestes mutuamente unos hácia á otros: *Newton* pretende que to-

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. de N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Partes centesimales.		Gravedad especifica matemática.	Gravedad especifica real.
De estaño.	De plomo.		
37	63		9.4788
36	64		9.5221
35	65	9.8074	9.5676
34	66		9.6132
33	67		9.6565
32	68		9.7021
31	69		9.7454
30	70	10.0010	9.7887
29	71		9.8297
28	72		9.8730
27	73		9.9163
26	74		9.9573
25	75	10.1945	9.9983
24	76		10.0416
23	77		10.0871
22	78		10.1350
21	79		10.1806
20	80	10.3881	10.2261
19	81		10.2717
18	82		10.3173
17	83		10.3629
16	84		10.4084
15	85	10.5799	10.4586
14	86		10.5062
13	87		10.5543
12	88		10.6021
11	89		10.6500
10	90	10.7734	10.7001
9	91		10.7479
8	92		10.7958
7	93		10.8414

Par-

Partes centesimales.		Gravedad especifica metemática.	Gravedad especifica real.
De estaño.	De plomo.		
6	94		10.8869
5	95	10.9668	10.9354
4	96		10.9781
3	97		11.0236
2	98		11.0672
1	99	11.1216	11.1142

*Anales de Historia Natural núm. 6.**

GRAVITACION. Esfuerzo por el que todos los cuerpos tienden á dirigirse unos hácia otros, y por el qual tienden á juntarse: es el efecto de aquella fuerza reconocida en los cuerpos, y que se llama *Gravedad.* (*Véase* GRAVEDAD.)

Lo que se llama *Gravitacion*, con respecto á un cuerpo *A*, por exemplo, que tiene una tendencia hácia otro cuerpo *B*, *Newton* lo llama *atraccion*, con respecto á este último cuerpo *B*, hácia el qual tiende el primer cuerpo *A*: ó, lo que es lo mismo, á la accion de este cuerpo *B* sobre el cuerpo *A* llama *Newton atraccion*; y *Gravitacion* al efecto de esta accion: luego la atraccion es la causa desconocida, y la *Gravitacion* es el efecto. (*Véase* ATRACCION.)

Segun *Newton*, todos los planetas, como los cometas, gravitan ó tienden hácia el sol, y este gravita ó tiende hácia aquellos. Ademas todos los planetas y cometas gravitan unos hácia otros: y la *Gravitacion* de un planeta qualquiera hácia otro planeta, es en razon directa de la cantidad de materia que se halla en el planeta, hácia el qual gravita el otro, y en razon inversa del quadrado de la distancia de un planeta á otro. Pero no solo gravitan los cuerpos celestes mutuamente unos hácia á otros: *Newton* pretende que to-

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. de N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

todas las partes de la materia tienen esta propiedad recíproca unas respecto de otras; y á esto llama *Gravitacion universal.* (*Véase* ATRACCION.)

Es cierto que los planetas gravitan hácia el Sol; y que los planetas secundarios, como la Luna y los satélites, gravitan hácia sus plantas principales: eston son hechos, sea qual fuere la causa, que deben mirarse como demostrados. Pero ¿es esta causa una verdadera atraccion? ¿es una impulsion? Se ignora absolutamente.

GRAVITACION. (*Centro de*) (*Véase* CENTRO DE GRAVITACION.)

GRAVITAR. *Término de Física. Gravitar* hácia un cuerpo, es tender ó ser impelido hácia este cuerpo por una fuerza llamada *Gravedad.* Los Newtonianos pretenden que esta fuerza es la atraccion; otros, que es una impulsion; y finalmente otros, que es una qualidad primordial y esencial á la materia. (*Véase* GRAVEDAD.)

* GREDA. Es una tierra caliza, desmenuzable, arenosa, sin sabor y sin olor, por lo comun blanquecina, y poco compacta; calcinable; á la que atacan los ácidos así minerales como vegetales con efervescencia; que se deslie y se extiende considerablemente en el agua; que atrae ó absorve mucha humedad de la atmósfera, y que se pega á la lengua. Hállase la *Greda* ó tierra marina caliza y primitiva en montañas secundarias, seguidas ó aisladas, aun en el costado y base de los montes del primer órden, en masas muy considerables, y divididas por sinuosidades llenas de sílice, que forman en su masa uno ó mas bancos muchas veces contínuos y siempre horizontales; hallándose entre esta *Greda* conchas, madréporas esparramadas acá y allá, pero comunmente en un estado de espato, y mas ó menos bien conservadas: la *Greda* que se encuentra de otro modo, y privada de estos cuerpos organizados, es la misma tierra caliza, pero trasladada.

Son varias y poco decisivas la opiniones acerca del orígen de la *Greda*: ¿es una tierra primitiva y de la mayor antigüedad? ¿el resultado de la descomposicion de la piedra de escopeta? ¿ó mas bien, el efecto del molimiento y trituracion, en una palabra, una terrificacion de las producciones de animales marinos con trasudacion pétrea, como las madréporas y las conchas? La imaginacion apenas puede figurarse la inmensa cantidad que encubre el fondo de los mares, de esas especies de producciones vivas ó muertas, de las quales solo fluctuan los despojos; inclinándonos á adoptar esta última opinion el no hallar veta alguna de *Greda* primitiva que no contenga, ó conchas marinas, ya *univalvias*, ya *bivalvias &c.*, ó madréporas, que llegándose á destruir y descomponer forman la *Greda.* En este sistema estos despojos huesosos, tendidos todavía en el mar, se habrán agitado sin cesar por las olas, chocado, molido y como reducido á polvo por el batimiento, lo qual habrá formado la primera y mas considerable parte de las piedras y de las tierras calizas que desde siglos se han presentado á nosotros baxo de sus formas. ¿No podria explicarse tambien la presencia de las piedras de escopeta que forman en la *Greda* bancos horizontales, diciendo que todos los montes en que se halla la *Greda* mezclada de este modo con el sílice forman un ángulo saliente? pues, en la orilla del mar, los montes que forman allí un ángulo igualmente saliente, son montañas que contienen muchas m-sas de *petrosilice* y de piedras de escopeta, las quales se desprenden con el fluxo y refluxo de las dos principales mareas del año, y caen sobre el suelo horizontal de la playa, formado entonces de conchas y otras producciones semejantes que el mar ha depositado allí. De este modo la capa de sílice habrá cubierto al suelo conchoso; este, en una marea siguiente, habrá cubierto tambien al banco de sílices, que son bastante duros para conservarse estando privados de ayre; pero las conchas mas tiernas en parte se habrán terrificado; la retirada de las aguas del mar habrá facilitado la formacion de una masa de *Greda*, que, con el discurso del tiempo, se habrá cubierto del *humus*, ó tierra

ra *vegetal* : luego la *Greda* debe su orígen á la tierra de las partes sólidas de los animales, como las piedras calcáreas. En efecto, esta tierra se parece mucho al *fulcrum* ó apoyo de los huesos, á la tierra de las cáscaras de huevo y á la de las conchas así fluviales como marinas, y aun de los corales, de las perlas, madréporas &c. Así es que en la Medicina puede emplearse la *Greda* blanca como un absorvente térreo y substituirse al coral, á las piedras llamadas *ojos de cangrejo*, al asta de ciervo calcinado &c.; previniendo que se dan de 30 á 40 granos para absorver y destruir los depósitos ácidos del estómago, principalmente en la enfermedad llamada *soda*, que causa un dolor de quemadura en la garganta. *Bourgeois* asegura haberla empleado con utilidad, mezclada con un poco de leche, mañana y tarde, para arrojar los gusanos de los niños; siendo este remedio, añade, tanto mas apreciable, quanto los niños le toman sin saberlo, mezclándolo con un poco de azúcar en polvo ó miel. Los que hacen el comercio de vinos se valen tambien de la *Greda* en polvo para destruir la agrura del vino; pero este es un remedio bastante perjudicial, pues vuelve insípido y floxo al vino; siendo preciso ademas beberlo pronto.

Mas arriba hemos dicho que la *Greda* que no contenia cuerpos organizados, comunmente era una *Greda* trasladada; y en efecto es muy desmenuzable, muy suave al tacto, de un grano igual; habiéndola arrastrado las aguas subterráneas, acarreado y depositado en los lugares en que se la encuentra: esta suele hallarse en zonas coloridas.

Reflexîonándose sobre lo que acabamos de exponer, no debe extrañarse la diferencia en los colores, la densidad y el grado de pureza que se observan en varios pedazos de *Greda*; pues siendo susceptible de extenderse en el agua, pudo mezclarse accidentalmente con tierras y despojos de tierra de diferente naturaleza, y formar deponiéndose lo que llamamos *agarico mineral*, *osteocola*, *guhr de Greda*, *Greda líquida*, *Greda roxa*, *Greda en polvo &c.*, produccio-

ciones hefimeras que produce la Naturaleza, descompone, y regenera aun en la superficie de la tierra con solo desalojar las mismas partes. (*Véase nuestra Mineralogia tom. I, edic. de 1774.*)

Hállase la *Greda* en Champaña, en Meudon cerca de Paris, y en otros muchos lugares del reyno. Aunque esta substancia no tenga mucha solidez, con todo se emplea con éxîto en la construccion de edificios, como lo prueba toda la Ciudad de Rheims hecha de esta tierra, á la verdad algo sólida, debiéndose la tenacidad de sus partículas á una mezcla de arcilla fina: hállase la *Greda* en las inmediaciones de dicha Ciudad á mas de cien pies de profundidad. De la que es muy tierna y desmenuzable se hace uso para fertilizar las tierras demasiado arcillosas ó desmenuzables, para señalar al cordel, y para fabricar lápices para el dibuxo: el *blanco de Troyas* tan útil para blanquear los cielos rasos y salas, los cobertores de lana, como tambien algunos paños ordinarios, no es mas que *Greda*; y esta siempre es una tierra menos compuesta que la marga. *Valmont de Bomare*, *Dicc. de Histor. Nat.* *

GREGORIANO. (*Telescopio.*) (*Véase* TELESCOPIO GREGORIANO.)

GREGORIANOS. (*Años.*) (*Véase* AÑOS GREGORIANOS.)

GRUA. Máquina compuesta de muchas máquinas simples combinadas juntamente, que sirve para levantar los materiales que se emplean en la construccion de edificios, y para cargar y descargar los vageles en los puertos.

Esta Máquina (*Lám. XVI. fig. 7.*) se compone de muchas piezas, de las quales la principal es un árbol *A B* levantado perpendícularmente y terminado en punta por arriba *A*: este árbol está guarnecido de muchas piezas de madera *C*, *C &c.* colocadas en cruz, y reunidas á las otras dos piezas grandes de madera *D E*, *F G*, inclinadas, y fixadas por una parte sobre el pie *E G H*, y por otra arriba *A* del árbol *A B*, todo para mantener á este árbol con mucha solidez en su situacion vertical; á lo qual se junta tambien

otra

otra pieza de madera *I H* inclinada, y guarnecida de clavijas, que sirve de escala para subir arriba de la máquina, aumentando tambien su solidez. La pieza de madera *K L* que sirve para levantar el peso *P* está colocada sobre un quicio de hierro, que se halla en el extremo *A* de la punta del árbol *A B*; y está ensamblada con otras muchas piezas de madera destinadas á mantenerla en su situacion. Otras piezas de madera hay llamadas *montantes*, unidas al pie y á la pieza guarnecida de clavijas, y que sirven para sostener las ruedas *T*, *T*, y el torno *G*, al rededor del qual se devana el cable que pasa por las garruchas aseguradas en la pieza *K L*, y de allí va al peso *P* que se ha de levantar. La pieza *K L* gira sobre el quicio *A* al rededor del árbol *A B* para colocar los pesos donde se quiera: en la verdadera *Grua* la rueda y torno giran con lo demas, y la máquina tiene mas salida.

Es fácil ver que haciendo circular las ruedas y el torno, se devana el cable, y de este modo se hace subir el peso *P*.

La *Grua*, como se ve, se compone del torno y de la garrucha, y así para conocer el efecto de esta máquina y su fuerza, basta aplicarla lo que hemos dicho de estas dos máquinas. (*Véase* TORNO *y* POLEA.)

GRULLA. Nombre que se da en la Astronomía á una de las constelaciones de la parte meridional del cielo, colocada cerca del Indio, entre el pez Austral y el Toucan: es una de las doce constelaciones que describe *Juan Bayer*, y añadidas á las quince meridionales de Tolomeo. (*Véase la Astron. de la Lande pág. 185*): el Abate de la *Calle* dió de ella una figura muy exácta en las *Memorias de la Academia de las Ciencias, año de 1752, lám. 20.*

De toda la constelacion de la *Grulla* solo la cabeza aparece sobre nuestro horizonte; porque el resto tiene una declinacion meridional demasiado grande para poder salir para nosotros.

GRUESO. (*Véase* ESPESOR.)

GUA-

* GUAYACO. Madera muy dura, muy pesada y muy compacta, de un árbol que crece en los paises cálidos, principalmente en las Antillas, y en algunos otros lugares de América: es muy resinosa, y de ella puede extraerse la resina por medio del espíritu de vino, lo mismo que la de la xalapa, turbit y otros vegetales de esta naturaleza.

El análisis de esta madera es muy conocido en la Química por su aceyte empireumático, que fue uno de los primeros que se inflamáron mezclado con el espíritu de nitro, y sirve de modelo para todas las destilaciones de los vegetales al fuego desnudo.

La resina del *Guayaco* se saca ó del árbol, ó de la madera, ó de las incisiones hechas en aquel, debiendo prevenir que esta última está mezclada de partes gomosas, y disuelta en el rum ó la ratafia, forma el célebre remedio específico Americano contra la gota. (*Véase el Diccionario de Química de Macquer.*) *

GUSTO. Sentido por el qual percibimos y distinguimos los sabores.

Los animales necesitan mucho de este sentido, pues su crecimiento y manutencion dependen del alimento que toman, y de la eleccion que hacen de él: luego era conveniente que advirtiesen la necesidad de comer, y que tuviesen placer en satisfacerla; como tambien que la Naturaleza los conformase de modo que por sí mismos deseasen los alimentos necesarios, distinguiendo los que les convienen: luego el *Gusto* consiste en percibir las impresiones de las materias xabonosas, en admitirlas ó desecharlas, segun el placer ó hastío que causan, y los juicios que de ellos se siguen.

El órgano del *Gusto*, segun los Anatómicos, reside principalmente en la boca, y sobre todo en la lengua y en el paladar; extendiéndolo algunos, como *Le Cat* (*Tratado de los Sentidos, pág. 221*) hasta el esófago, y aun hasta el estómago. Es muy cierto que no reside solo en la

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. de N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

lengua, como han pensado algunos, sino tambien en el paladar y en el fondo de la boca; pues se han visto gentes que no tenian lengua, y que gustaban de los alimentos. (*Véanse las Mem. de la Acad. año de 1718. pág. 6.*) Aquí, como en el sentido del tacto, el órgano inmediato son los pezones nerviosos de que hemos hablado en este Artículo (*Véase* Tacto.); pero así como para la sensacion del tacto son pequeños y cubiertos de un cútis bastante liso, y de un texido algo cerrado; en todas las partes de la boca en que se observan, y principalmente en la lengua (*Lám. XXV fig. 6.*), son mas gruesos, menos compactos, y como encaxados en una cubierta ó vayna muy porosa, y humedecidos por otra parte con una linfa que mantiene su flexibilidad, y que pone á la parte xabonosa de los alimentos en estado de tocarlos, como conviene para percibirse.

El sabor es el objeto del *Gusto*; pero los principios activos de los sabores ó de los cuerpos sabrosos son las sales así fixas como volátiles: luego estas son el objeto inmediato del *Gusto*; pero como solo se conocen un corto número que se diferencien esencialmente, y cuyas partículas divididas por el agua se manifiestan baxo de figuras constantemente diferentes, de aquí se seguiria que las sensaciones del *Gusto* serian poco variadas, si las partículas salinas que contienen los alimentos obrasen solas y sin mezcla en el órgano; pero la Naturaleza las mezcló con otros principios (que por sí no son sabrosos), que solo obran como objetos del tacto en general, y cuyo número y dósis se combinan al infinito. Tales son el ayre, el agua, la tierra, el aceyte &c., materias todas insípidas que introduxo la Naturaleza en casi todo lo que sirve de alimento á los animales. La mezcla de estos diferentes principios con las sales produce la gran diversidad de las sensaciones del *Gusto*, como las sombras, mezcladas con la luz forman las diferentes imágenes: porque del mismo modo que no son las sombras las que hacen impresion en el órgano, sino la luz sola, así tambien las sales son los únicos principios capaces de afectar al órgano del *Gusto*.

Este se gasta y destruye por un uso inmoderado de su objeto. Los sabores fuertes, como los licores muy espirituosos, disminuyen mucho la sensibilidad de las partes que con freqüencia reciben su impresion: así es que las gentes del pueblo acostumbradas á beber aguardiente, hallan el vino insípido; y al contrario los que solo beben agua, por lo regular tienen el *Gusto* mas delicado y fino que los demas. (*Véase el Tratado de los Sentidos de* Le Cat, *pág. 219, y las Lecciones de Física del* Abate Nollet, *tom. 1, pág. 157*: de donde hemos tomado la mayor parte de lo que se ha dicho sobre esta materia.)

FIN DEL TOMO V.

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. de N. L.
UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

BIBLIOTECA
FAC. DE MED. U. A. N. L.

CARTA IV

CONTRA LA QUE INSERTÓ EN LOS DIARIOS DE MADRID EL 3 Y 4 DE JUNIO DE 1799 EL AMIGO DE LOS ISLEÑOS.

.....absentem qui rodit amicum;
.....
.....hic piger est; hunc tu, Romane, caveto.

Horat.

Muy Señor mio: Las Cartas que Vmd. ha escrito contra el Diccionario Universal de Física que se traduce al Castellano, harán época en la Historia de la Literatura Española por la inexâctitud con que cita Vmd. los pasages que impugna; por la mala fe con que mutila á muchos de ellos; y por la ignorancia que descubre de los primeros principios de la Ciencia de que trata.

Desde la primera ha manifestado Vmd., por mas que ha procurado encubrirlo con palabras, afectando un estoicismo que no practica, que le incomodaba se diese á la Nacion una Obra que primero desacreditó Vmd., y que ahora no puede menos de elogiar en su última, precisado á ello por mis reflexiones anteriores, ó porque á Vmd. le ha convenido así para desplegar su sátira, y satisfacer á sus colegas.

Yo, que deseo la utilidad nacional, que conozco quan infundados son sus reparos, y que no permito que la ignorancia triunfe con ardides indecentes de la verdadera sabiduría, quiero hacer ver que la Carta del *Amigo de los Isleños* inserta en los Diarios de Madrid del 3 y 4 de Junio, escrita en mi ausencia, es tan sólida como las primeras; y que el Traductor del Brisson es mas apto para desempeñar su encargo, que Vmd. para morderle.

Abramos la gran escena con *Acero*. „En este artículo dice Vmd. (1) no cumple (el Traductor) su promesa de añadir los descubrimientos posteriores: hoy dia se sabe que el Acero es una combinacion de hierro con carbono."

¡Qué calumnia! ¡qué descaro tan criminal! suponer que es descubrimiento moderno la combinacion del hierro con el carbon puro (llamado carbono por los modernos) para la formacion del Acero;

(1) *Diario de Madrid del 3 de Junio pág. 705.*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ro; y que el Diccionario de Física traducido enseña lo contrario, ó lo omite!

A fin de que el público palpe quan injusto es este cargo, he aquí cómo enseña el Diccionario el modo de convertir el hierro en Acero. »Hágase (dice pág. 19 tomo 1) una mezcla de hollin, carbon machacado, ceniza y sal marina machacada &c." ¿Quién no ve aquí que el carbon es una de las partes constitutivas del Acero?= Pero tambien entra hollin, ceniza y sal marina.=¿Pues qué tambien ignora Vmd. que en este modo de cimentar el hierro para convertirlo en Acero (que segun Fourcroy (1) es el mas comun) entran las demas materias para purificar y reducir el hierro completamente, á fin de que, ablandado y dilatado, absorva el carbon que le rodea; que el hollin es una substancia carbonosa, como lo enseña Macquer; (2) que Lavoisier infiere por analogía que la sal marina contiene el principio acidificante ú oxîgeno; que la ceniza constituye parte del cimiento particular, que (como enseña Brisson) (3) tiene cada artesano y suele guardar como un secreto; pero que en todos entran materias carbonosas, esto es, muy combustibles, segun enseña el Diccionario traducido (4)? Luego en esta Obra se aprende que el *Acero es una combinacion de hierro con carbono*: luego Vmd. no ha leido este Artículo, ó ha preferido ser infiel en la cita á la obligacion de aplaudir la discrecion con que se adiciona á Brisson. ¿Se dará impostura mas detestable (5)?

Quiero iniciar á Vmd. en los mas recientes descubrimientos, á fin de que vea España que Vmd. no sabe lo que hiciéron los Antiguos en este punto, ni lo que acaban de descubrir los Modernos, y que habla como un autómato.

Por el primer experimento del Ciudadano Vauquelin sobre el Acero (6) ya no queda duda de que contiene fósforo; y de otros que ha executado él mismo resulta, que quatro Aceros le diéron los resultados siguientes.

1.° de carbono, desde	0,00631 hasta	0,00689.
2°. de sílice,	0,00252	0,00315.
3.°		

(1) *Elemens d'Hist. Nat. et de Chimie tom. III pág. 224.*
(2) *Dict. de Chimie art. Suie.*
(3) *Trait. elem edic. de Paris 1797 tom. I pág. 30 §. 37.*
(4) *Tom. I pág. 19.*
(5) *Diario de Madrid del 3 de Junio pág. 705.*
(6) *Annal. de Chim. por Guyton, Monge, Berthollet &c. publicado en Abril de 97.*

3.° de fósforo,	0,00345	0,01520.
4.° de hierro,	0,97597	0,98552.

¿Qué de cosas no pudiera añadir para probar que Vmd. ni siquiera ha saludado los primeros elementos de la Química del dia, quando para la formacion del Acero da por nueva la combinacion de hierro y carbono, y niega que esta doctrina se enseña en el Diccionario de Física, que se ilustrará en otra parte de la misma Obra con los experimentos de Vauquelin, hechos un año despues de haberse publicado el primer tomo del Diccionario, pues aquellos se anunciáron en 1797, y este en 1796? ¿Y se atreve quien tanto ignora á presentarse de nuevo en la palestra literaria, desafiando y denigrando al que con tanta exâctitud promueve la verdadera Ciencia de la Naturaleza? ¡Ah! La ignorancia siempre fue muy atrevida.

„Nadie ha dicho hasta ahora, sigue Vmd. (1), que el ácido acetoso ó vinagre se presente nunca en forma de gas."

Para justificar á Brisson, de quien es esta remisiva del Diccionario, baste decir que Brugnatelli en su Tratado de Química (2) hablando de la correspondencia del gas ácido acetoso le pone sin alteracion en su Nomenclatura moderna; que lo mismo hace D. Domingo García Fernandez (3); que Brisson executa lo propio en su Sinonímia (4); que Struve en su Suplemento al Diccionario de Macquer (5) añade este Artículo: „Gas acetoso, *gas ácido del vinagre.* Aunque lo que *Priestley* llamaba antes de este modo no fuese gas acetoso, no por esto es menos cierto, que el ácido del vinagre es susceptible de pasar al estado aeriforme." Finalmente, ¿por qué no aprende Vmd. en Lavoisier (6) que el ácido acetoso, libre de toda combinacion, se halla naturalmente en el estado de gas &c.? ¿Justifican todos estos Químicos de la primera clase á Brisson y á su Traductor? ¿No prueban que Vmd. ignora de qué habla, no conoce á quien deprime, y se presenta á la faz de la Nacion Española, de todo el mundo, y de todas las edades con el mas insufrible descaro, la *mas ridícula presuncion?* (7)

„*Agua*, dice (8), *que se presenta en los tres estados de hielo, lí-*

(1) *Diario de Madrid del 3 de Junio pág. 705.*
(2) *Edic. de 1795 pág. 95 de la Nomenc. tom. I.*
(3) *Arte de teñir por Berthollet tom. I pág. 314.*
(4) *Pág. XVIII.*
(5) *Diction. de Chimie tom. V.*
(6) *Trat. elem. de Química tom. I pág. 231.*
(7) *Diario de Madrid del 3 de Junio pág. 705.*
(8) *Ibid.*

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

líquido y vapor sin alterar en nada su esencia; y sin embargo, añade, *que en cada uno de estos estados tiene propiedades diferentes.....* Se entiende por esencia de los cuerpos la naturaleza y proporcion de sus principios constitutivos: el agua se compone de hydrógeno, de oxîgeno y de calórico: este último principio varía en su proporcion segun los tres estados dichos, de modo que en el de vapor hay mayor cantidad de calórico que en el agua líquida, y en esta mas que en el hielo: luego, mi Señor Traductor, forzosamente se altera la esencia del Agua."

A fin de que el público pueda comprobar la perfidia con que impugna Vmd., se hace preciso poner aquí las verdaderas palabras del Diccionario traducido.

„El *Agua*, dice esta Obra (1), se nos presenta baxo de tres estados diversos: 1.° en el de líquido, 2.° en el de vapor, 3.° en el de hielo. Estos tres modos de exîstir, que en nada mudan su esencia, la hacen á propósito para producir efectos diferentes."

Para impugnar Vmd. esta doctrina comete la mayor felonia, poniendo, *sin alterar en nada su esencia*, en lugar de *sin mudar en nada su esencia*: y para probar que la doctrina del Diccionario es falsa, acude á la proporcion en que entra el calórico en el Agua para que se nos presente en dichos tres estados. Pregunto ahora á los que sepan el lenguage de los Químicos: ¿es lo mismo mudarse la naturaleza de una cosa, que alterarse esta naturaleza? *Múdase* la naturaleza de un compuesto quando entra en él un nuevo principio constitutivo, ó desaparece otro constitutivo, y la proporcion que estos guardan entre sí; y se *altera* quando quedando estos, padecen una modificacion por una causa extraña, como sucede con el calórico en el Agua. Los dos principios constitutivos esenciales y sujetos á la composicion y descomposicion son el oxîgeno y el hydrógeno en la proporcion de 17 partes de aquel y 3 de este, ó lo que es lo mismo, segun los experimentos de Lavoisier, de 85 partes de oxîgeno, y 15 de hydrógeno, midiendo por el peso.

Ahora, pues, no habiendo podido los Químicos hasta el dia pesar el calórico, ¿se les podrá criticar el que en la evaluacion ponderal del calórico se contenten con decir que el Agua se modifica de dichos tres modos por la cantidad de este principio (2)? Ademas, quando los Químicos dicen que los tres estados del agua en nada mudan su esencia, hablan solo del oxîgeno y del hydrógeno, porque

(1) *Tom. I pág. 72.*

(2) *Lavoisier Trat. de Química tom. I Brisson. Trait. elem. tom. II §. 1041. Fourcroy, tom. I cap. 7 &c.*

que el calórico en su sistema es un principio universal, que entra en la composicion de todos los cuerpos; y queriendo ellos dar su definicion esencial, mencionan únicamente lo que la distingue de todos los compuestos que se conocen; y añaden que el calórico no es mas que un principio modificador, que no variando las dósis del oxîgeno ni del hydrógeno, da á su combinacion ó Agua un modo de exîstir diferente segun la cantidad que entra en ella (1). Pero ¿no sabe el Archi-Traductor que el calórico por un destino particular de la Naturaleza, segun dicen Lavoisier, Proni, Brisson en su Tratado elemental, el Diccionario traducido &c. está diseminado mas ó menos entre las moléculas de todos los cuerpos, de modo que puede decirse que aun en el estado sólido no se tocan estas moléculas, sino que nadan en el calórico á cierta distancia una de otra; que por consiguiente debe haber un choque perpetuo entre la fuerza expansiva del calórico, que tiende á diseminar las moléculas y la atraccion ó la cohesion de las mismas moléculas que tiende á reunirlas; que de la intensidad recíproca de estas dos potencias resulta el estado sólido ó líquido de los cuerpos; y que el agua solo se diferencia del hielo por la mayor ó menor condensacion del calórico, que permite que las moléculas de este líquido cedan mas ó menos al efecto de su atraccion ó cohesion recíproca (2)? Aprenda Vmd. en el Diccionario traducido y en los Autores mas clásicos de la Química moderna, que las substancias volatilizadas y reducidas á gases ó fluidos aeriformes no son otra cosa que cuerpos sólidos ó líquidos comunes, que por alguna circunstancia se hallan combinados superabundantemente con calórico, de tal modo que las partículas constitutivas de estos cuerpos estan separadas unas de otras por una cantidad de calórico *ambiente* mucho mas considerable que la que rodea á las mismas partículas en el estado natural del cuerpo; y que la suma elasticidad del calórico, cuyo efecto se ha aumentado por la condensacion de este fluido, y la debilitacion de la atraccion recíproca, ó de la cohesion de las partículas del cuerpo, debilitacion que es efecto de la separacion de estas partículas; que estas dos causas, vuelvo á decir, concurren á disminuir la densidad del cuerpo, de suerte que se halla reducido al estado aeriforme (3). Aprenda Vmd.

(1) *Brugnatelli Annali di Chimica et Storia naturale. Mem. del D. Carradori sopra una particolar modificazione del Calorico, Dicc. trad.tom. I pág. 261.*

(2) *Lavoisier Elem. de Química tom. I. Proni Nouvelle Architet. hidraulique. Tom. I Brisson. Dicc. trad.*

(3) *Ibid.*

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Vmd. tambien en Carradori de qué modos está el calórico latente en el Agua; y en las Escuelas y Autores que enseñan las Ciencias por principios, que las modificaciones no mudan las esencias de los cuerpos (1), pues un Físico debe saber qué cosa es *modo*, y qué modificacion.

» En la pág. 106 l. 15 del tomo 1.° del Diccionario, dice Vmd. (2) se traduce *crin* en lugar de *cerda*, que corresponde con mas propiedad."

Aquí acredita Vmd. quan exôtica le es la ciencia de la electricidad, y la naturaleza y circunstancias de los cuerpos que se emplean para aislar á otros en los experimentos eléctricos, que es de lo que trata el párrafo que en vano quiere Vmd. morder. Segun el Diccionario de la Academia Española *crin* no es lo mismo que *cerda*, y si cabe las cuerdas ó cordones que se han de emplear para aislar (de lo que habla el Diccionario pág. 106 l. 15 para sostener barras de hierro), mas bien se hacen de *crin* que de *cerda*, que segun la misma Real Academia tambien significa el pelo del jabalí, puerco, &c., de que nadie ha formado cuerdas, y mucho menos cordones para sostener grandes pesos en los experimentos eléctricos. *Con este relumbron ó fuego fatuo quiso Vmd. deslumbrar á los delicados de ojos, y de poca penetracion* (3).

Con igual confianza y sinceridad sigue Vmd. suponiendo (4) que el artículo Alkali se queda con la obscuridad antigua; pero á vista de lo ocurrido hasta aquí, ¿habrá uno solo que dé crédito á semejante vaciedad?

.....Scribe, et eris mihi magnus Appolo.

» En la pág. 121 l. 9. dice: *color de un violado.* ¿Si por los nuevos descubrimientos se sabrá que hay color de dos violados? Tambien dice en la misma página con la misma propiedad: color de un *azul*, color de un *roxo* (5)."

¡Qué sabiduría é inteligencia en la Física acredita Vmd. en esta nota! ¡Qué petulancia en el gran arte de mutilar! Oyga el público el texto genuino del Diccionario traducido; dice asi. *Amatista. Piedra preciosa transparente, cuyo color es de un violado mas ó menos obscuro....* Su color (de la Amatista) *no es siempre el mismo, porque hay algunas que son de un azul violado, sin mezcla de otro color.*

Con-

(1) *Loco citat.*
(2) *Diario de Madrid de 3 de Junio pág. 706.*
(3) *Diario de Madrid de 4 de Junio pág. 710.*
(4) *Diario de Madrid del 3 de Junio pág. 706.*
(5) *Ibid.*

Conviene prevenir al público que en dicha página, en la anterior, ni en la siguiente no se halla *color de un roxo*, y que Vmd. lo ha querido suponer para acreditar mas y mas la sana intencion con que impugna.

Ahora bien, ¿puede nadie que haya saludado los principios de la Lengua Castellana tachar ninguna de dichas expresiones? ¿Quién no ve que quando en Castilla se dice: *la Amatista*, por exemplo, *cuyo color es de un violado mas ó menos obscuro, y que tambien suele haberlas de un azul violado sin mezcla de otro color, &c.* se indican los varios matices de dicha piedra, y que no teniendo para ello una expresion sola, se emplean dos, y á veces tres para designarlos? ¿Quién sino Vmd. no conoce, que habiéndose dicho antes *cuyo color*, no debe repetirse la palabra *color* antes de *violado*, porque entonces se perderia toda la gracia de la diccion, pues deberia ponerse *cuyo color es de un color violado, &c. mas ó menos obscuro*, lo qual es contra el modo con que se habla en español? Pero, ¿qué digo en español? todas las lenguas cultas se explican así quando hablan de los colores matizados (1). Vea Vmd. en el Arte de teñir, por Berthollet, traducido al Castellano por el profesor D. Domingo García Fernandez: *La disolucion alkalina de las partes colorantes del lienzo, que es de un moreno que tira á negro, pierde casi todo su color* (2): en la Orictognosia (3) traducida al Castellano por D. Christiano Herrgen, y corregida en quanto al estilo por D. Joseph Clavijo y Faxardo, Traductor de la Historia natural de Buffon, y Vice Director del Real Gabinete, que *el color de la esmeralda es un verde puro, sin mezcla ninguna de otro color.* Si á estos Señores, tan beneméritos en las Ciencias naturales, se les dixese con la chocarrería que Vmd. acostumbra, *si por los nuevos descubrimientos se sabrá que hay color de dos morenos, de dos verdes, de dos violados, de dos azules, &c.* ¿no se reirian de Vmd. á carcajada tendida? ¿No exclamarian llenos de admiracion, ¡qué se sufran semejantes atrevimientos en un sugeto que debe saber el Castellano! A la verdad, las críticas que Vmd. ha hecho hasta aquí son otros tantos insultos al público de España: prueban que Vmd. ni sabe Física, ni su lengua; que ni si-

(1) *Brisson Trait. Elem. Des Couleurs: Kirwan Elements of Mineralogy Lond. 1784. Pott. Lithogeognosie, Orictognosia de Widemann, Bibliotheca Fisica d'Europa. Esame Fisico-Chimico de'colori animali, tom. IV &c.*
(2) *Pág. 42 tom. I.*
(3) *Tom. I pág. 217.*

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

siquiera se halla en estado de poder ser discípulo de Brisson; y que no distingue Vmd. de colores.

Todavía resalta mas *su impostura detestable* (1) en el Artículo siguiente de su Carta, en que pretende Vmd. morder el Diccionario de Física traducido. Así se explica Vmd.: es preciso desmenuzarle.

„*Analogía.* Este Artículo no está en el original (2), y nuestro Traductor le añadirá sin duda como nuevo, y que contiene cosas nuevas, conformes á los descubrimientos modernos; y sin que se tome gran trabajo, suplico al Traductor que describa el modo de hacer las operaciones que propone en su Artículo..... Son bagatelas, á saber: *Añadir al fuego elemental las partículas mas sutiles de la sangre, y resulta el fluido nervioso: añadir al mismo fuego elemental otras partículas heterogéneas muy sutiles de los cuerpos eléctricos por sí mismos, y resulta electricidad: añadir al mismo fuego una materia muy sutil compuesta de glóbulos que tengan un exe, polos, direccion, y resultará fluido magnético &c.*"

El Traductor del Diccionario de Brisson le ha añadido con la mayor cordura el Artículo *Analogía* porque le faltaba, pues el Físico debe saber qué cosa es *Analogía* para graduar las pruebas que de ella se deducen, y para no confundirlas con las que suministran los experimentos que presentan resultados idénticos, ó con la identidad, como se dice allí. Por esta misma razon la trae la Encyclopedia Inglesa; y aun quando esta la hubiese omitido, debería haberse compuesto de nuevo.

Dice Paulian y el Diccionario de Brisson traducido, que despues que á fuerza de repetidas experiencias hemos llegado á convencernos de que por medio de la máquina eléctrica se pueden curar radicalmente muchísimas enfermedades, y con particularidad las hemiplexias y paralísis, no tenemos dificultad en admitir una verdadera *Analogía* entre el fluido eléctrico y nervioso; y que no por esto se ha de admitir una identidad entre estas dos especies de fluidos, cuyos caracteres son tan diferentes, pues el fluido eléctrico siempre es inflamable, quando el nervioso no lo es en ningun caso; este reside únicamente en el canal que se halla en medio de cada nervio, al paso que el primero se aloja en casi todos los cuerpos que componen los tres reynos de la Naturaleza..... cuyas diferencias son mas que suficientes para apartar

(1) *Diario de Madrid del 3 de Junio pág. 705.*
(2) *Diario de Madrid del 3 de Junio pág. 706.*

tar de nosotros toda idea de identidad.

¿Qué puede Vmd. oponer á esta doctrina? Aprenda Vmd. las maravillosas curaciones que ha hecho la electricidad en las enfermedades nerviosas, y sabrá quan sólida es la doctrina que enseña cierta *Analogía* entre el fluido de los nervios y el eléctrico, como se lo probarán á Vmd. las Obras de *Mauduyt*, *Watson*, *Caballo*, *Bertholon*, *Priestley*, y la de *Dru* (1) sobre la curacion de las epilepsias &c. cuyos Autores enseñan que entre dichos dos fluidos hay una verdadera *Analogía*, mas no una identidad. Ahora bien, ¿no es en gran manera cuerdo añadir al Brisson un Artículo como el de que se trata, enlazado con el de *Electricidad médica*, tan importante para la salud y curacion de los hombres? Pero sigamos el exámen de su mordaz chocarrería.

Si Vmd. hubiera sabido qué cosa es fuego elemental ó puro; qué fluido nervioso; qué las partículas heterogéneas muy sutiles de los cuerpos eléctricos; qué fluido magnético; si no hubiese Vmd. ignorado qué cosa es iman; quáles son sus propiedades; que sus mas sutiles partículas ó globulillos, por mas imperceptibles que se supongan, nunca pierden su naturaleza, esto es, tienen un exe, polos y direccion &c., habria Vmd. entendido cómo produce la Naturaleza el fluido nervioso, el fluido eléctrico y el magnético.

¿Todavía está Vmd. tan atrasado que no sabe que el fuego elemental ó puro es el calórico de los modernos, y que el fluido nervioso en opinion del mayor número de los Fisiologistas (2) es efecto de las partículas mas sutiles de la sangre por la secrecion que experimentan en el *cerebro*? Luego *añadiendo al calórico*, causa de la fluidez de todos los fluidos, *las partículas* mas sutiles de la sangre, resultará fluido nervioso: luego combinándose con el *mismo calórico la substancia olorosa de la Electricidad* (cuya existencia reconocen todos los Físicos electrizantes, y comprueba enteramente la experiencia) (3), *resultará fluido eléctrico*: luego añadiendo al mismo calórico la materia magnética muy sutil, compuesta de glóbulos que (segun todos los Naturalistas y Físicos) (4) tie-

(1) *Mem. de la Real Sociedad de Medicina de Paris, que contienen las Cartas de Mauduyt, Hist. de la Electric. por Priestley, Electricidad del cuerpo humano por Bertholon, Dru sobre la curacion de las epilepsias &c.*
(2) *Sigaud de la Fond Dict. de Phisique tom. I pág. 64.*
(3) *Brisson Trat. elem. tom. III Electricité.*
(4) *Dict. de Phisique par Brisson* Aimant, *la Encyclopedia Inglesa Artíc.* Magnet or Loadstone.

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U.A.N.L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

tienen un exe, polos, direccion &c., *resultará fluido magnético*: luego Vmd. se acredita de un Don Hermógenes en punto á conocimientos físicos y naturales quando critica el Artículo *Analogía*, añadido al Diccionario de Brisson traducido: luego este Artículo ilustra á Brisson que le habia omitido: luego su Traductor sabe, y lo saben todos los Físicos, 1.° *cómo se consigue*, en las operaciones de la Naturaleza, *el fuego elemental*: 2.° *las partículas sutiles de la sangre*: 3.° *las de los cuerpos eléctricos*: 4.° *los glóbulos magnéticos*: luego hay verdadera Analogía entre dichos tres fluidos, como enseña el Diccionario traducido: luego quien *no entiende palabra de achaque de Física es el Bávio Español, Archi-Traductor universal.* ¡Con qué placer le digo á Vmd. que el gran Naturalista Cárlos Bonet en su *Ensayo analítico sobre el alma*, cap. 6, pág. 15 establece la *Analogía* entre el fluido nervioso y el eléctrico, fundándose en razones como las que acabo de exponer!

„*Arbol*, sigue Vmd. (1), *es la especie mayor y mas considerable de los vegetales.* Ningun Naturalista puede decir que la palabra *Arbol* denota una especie, sino una familia de plantas, ó por mejor decir, *una* clase natural que comprehende varias familias. Todo este Artículo está lleno de inexâctitudes vergonzosas en este tiempo."

¿Quándo escribirá Vmd. de buena fe? ¿Por qué no leyó Vmd. en el Discurso preliminar del Diccionario traducido (2) que en los Artículos de Historia natural que tienen relacion con la Física no se sigue escrupulosamente el método de los Naturalistas, y sí mas bien la relacion que tienen con la Física? ¿Por qué no sabe Vmd. por otra parte, que „las especies de los tres reynos animal, vegetal y mineral, presentan tantas variedades (3), se han multiplicado y confundido tanto, que los mas sabios Naturalistas todavía no han podido llegar á señalarles de un modo inmutable y fixo el órden y gerarquía que les conviene; que en los límites no se sabe cómo se han de clasificar unos seres que parece pertenecen á varias especies al mismo tiempo? Querer en una descripcion rápida de todos los objetos conocidos seguir los rodeos de este vasto laberinto, sin perder el hilo del método, seria exponerse á extraviarse con aquellos á quienes se propone uno servir de guia.

Por

(1) *Diario de Madrid del 4 de Junio pág. 709.*
(2) *Pág. 25.*
(3) *Valmont de Bomare, Prefac. á su Diccionario Univ. de Hist. natur. pág. 6 y 7.*

Por esta razon determiné seguir, imitar, para decirlo así, el curso de la Naturaleza, demasiado fecunda para numerar y arreglar sus producciones, y que por todas partes afecta un sublime desórden." Así se explica un excelente Naturalista y Filósofo, que conoce su Ciencia mejor que Vmd.: y á vista de esto ¿podrá ninguno dexar de aplaudir que el Traductor de Brisson no se haya ceñido (para la clasificacion de los Artículos de Historia Natural añadidos) á ningun sistema, y solo haya mirado la relacion que tienen con la Física? Esto dicta la Filosofía, y la utilidad de los mismos lectores, á quienes con todo se les ha dado una idea de los dos principales sistemas de Tournefort y Linneo en el Artículo Botánica. Sepa Vmd. que los hombres, á fuerza de millares de clasificaciones, lejos de ilustrarse se confunden mas y mas.

Pero para que Vmd. no crea que el Traductor del Diccionario de Brisson solo puede dar á Vmd. estas razones que merecen mucha atencion, de haber llamado *especie* á la palabra *Arbol*, quiero citarle el exemplo del mayor indagador de la Física de los vegetales, el inmortal Ingen-houz que en sus *Experimentos sobre los vegetales*, obra que él mismo ha traducido al frances, y que tienen en su lengua todas las Naciones sabias, en varias partes, y particularmente al principio del primer tomo, llama *especie* á la voz *Arbol*. „Las hojas (del Arbol) favorecen, dice (1), la fructificacion y la propagacion de la *especie*." Finalmente, ¿podrá nadie negar que *vegetal* es un nombre genérico? y siendo esto así, ¿será la palabra *Arbol* otra cosa que una especie? Para saber esto basta haber estudiado muy poco. Todo este Artículo del Diccionario traducido se extractó por Sigaud del que trae Valmont de Bomare, quien lo compiló de la incomparable Obra inglesa *Anatomy of Plants* del célebre *Grew*, á la que se remite tambien Ingen-houz (2): y Vmd. que en sus citas prescinde tanto de la fidelidad, ¿se atreve á colocarse sobre estos dos hombres tan sabios y tan físicos, diciendo que lo que ellos han hecho está lleno de inexâctitudes vergonzosas en este tiempo? ¿Y no es esto

Descaro, bachillería, no hacer harina y moler?

„*Arcilla.* Artículo, sigue Vmd. (3), tan mal escrito como el anterior, en lenguage viejo y miserable, y el traductor con su acostumbrada pericia añade algunas lindezas..... *Tierra calcárea ó gypsosa*, en lugar de *caliza ó yesiza*: dice tambien *las substan-*

(1) *Tom. I pág 3.*
(2) *Tom. I pág. 5.*
(3) *Diario de Madrid del 4 de Junio pág. 709.*

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

tancias con que está aleada. Alear se dice de los metales, y no de las tierras."

¡Qué de rayos, qué de centellas contra este Artículo! Por fortuna son de fuego fátuo, y el que lo sabe no se asusta.

. . . . . *Magnus sine viribus ignis*
in cassum furit. Virg.

Compárese el Artículo *Arcilla* con el que trae Valmont de Bomare (1), y se verá que son hermanos en lo relativo á la Física: con el que se halla en Kirwan (2), y se admirará quánto le es superior: con el de Macquer, que extracta una excelente Disertacion que leyó en la Academia de las Ciencias, y se advertirá que nada omite de lo que debe saber un Físico (3): y á pesar de todo esto, el Archi-Traductor lo tacha de mal escrito. Pero ¿qué mayor prueba se puede dar de que el Artículo está bien trabajado? Con la misma impudencia añade Vmd. que está escrito en *lenguage viejo y miserable*, quando no contiene una sola idea, una sola expresion que no se halle en alguno de los célebres Autores citados arriba, y en otros de igual mérito. Parece increible que haya quien con tanta confianza estampe semejante desatino. Dice que el Traductor añade algunas lindezas, como *tierra calcárea ó gypsosa* en lugar de *caliza ó yesiza*, ignorando que los adjetivos *calcáreo* y *calizo* son sinónomos, como lo enseña la Nomenclatura Química, traducida al Castellano por Don Domingo García Fernandez (4), que por lo mismo en los nombres antiguos llama á la cal tierra *calcárea ó caliza*, y al tartrite de cal le da el nombre de tártaro *calizo ó calcáreo*. Pero ¿para qué me canso en enseñar á Vmd. el lenguage de los Químicos? Me avergüenzo al ver que Vmd., que no merece que yo le conteste, substituye yesiza á gypsosa, que se halla en el Diccionario traducido; pues aun quando su observacion estuviera bien hecha, deberia substituirse *yesosa*, que se halla en varios lugares de los Elementos de Química de Chaptal, traducidos por el Catedrático Don Higinio Antonio Lorente, y es el adjetivo que debe formarse de *yeso*. Mas á fin de enseñarle que *gypsosa* no es un disparate como Vmd. pretende, oyga Vmd. la siguiente

(1) *Dicc. univ. de Hist. nat. tom. I edic. de 1791, aumentada por el Autor.*

(2) *Elemens of Mineralogy pág. 7.* Argillaceous *Earth* or Earth of Alum.

(3) *Dicc. de Química, edic. de 1789.*

(4) *Arte de teñir, tom. I pág. 301.*

te reflexion filosófica, que podrá serle muy útil. Segun el Diccionario de la Academia Española „yeso es, hablando con propiedad, cierta especie de piedra no muy dura, despues de quemada, y dispuesta para la fábrica:" luego su adjetivo *yesoso* indicará en castellano cosa perteneciente á esta substancia despues de quemada y dispuesta para la fábrica: luego no hablando, en las combinaciones de la arcilla con el yeso, del yeso calcinado y cocido, sino del nativo que no ha padecido calcinacion, el adjetivo yesoso da una idea falsa, ó que no corresponde á la substancia que se quiere expresar: luego debemos los Españoles imitar á las Naciones sabias que ademas del nombre que dan al yeso calcinado y cocido, tienen otro que indica la piedra de que se hace, para no tener que acudir á perífrasis y rodeos. Así es que los Alemanes, segun Pott, dan á la piedra el nombre de *gyps*, los Ingleses el de *gypsum*, y los Franceses el de *gypse*, teniendo otro para designar la piedra cocida (1): pues ¿por qué no hemos de hacer lo propio los Españoles, quando esto conduce á evitar la confusion, y no trae el menor inconveniente? Por esta razon he visto usado en Castellano por algunos Facultativos gypso y *gypsoso*, si bien lo atacan los Puristas, porque les sobra descoco é ignorancia. A Vmd. le parece que *alear* se dice solo de los metales; y yo le digo á Vmd. que por la semejanza puede decirse de las tierras, como lo hace Sigaud, precisado á ello por el mucho uso que habia hecho en el Artículo *Arcilla* de los verbos *mezclar, unir, combinar* &c. *Fundir* se dice tambien de los metales, y con todo los Naturalistas y Químicos lo aplican igualmente á las tierras: *amálgama* es una mezcla de mercurio con algun metal; ¿y dirémos que la *amálgama eléctrica*, á la que añaden algunos Físicos greda en polvo, y la unen con el mercurio y estaño de que se compone, ya dexa de poderse llamar *amálgama*? Ademas, ¿no sabe Vmd. que la *Arcilla* nunca se halla absolutamente pura (2); que segun el Diccionario traducido, se encuentra mezclada con tierra metálica colorida; que segun Kirwan (3) suele estar acompañada de exceso de ácidos minerales? Luego aun aplicándose la voz *alear* solo á los metales entre sí, no es impropia su aplicacion para designar la union de una tierra con varios metales, ó con uno solo. Luego Vmd. critica como pudiera hacerlo Don Hermógenes:

Ei

(1) *Alem.* Spar Gyps: *Ingl.* Plaster: *Franc.* Platre.

(2) *Orictognosia tom. I pág. 313.*

(3) *Elements of Mineralogy pág. 7.*

BIBLIOTECA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Ei si de ton mython oi men aploi, oi de peplegmenoi ai caigar praxeis (1).

„*Aromas*, sigue la Diatriba (2), Señor mio de mi ánima, no son las *plantas*, sino las emanaciones odoríferas de ellas: no son substancias xabonosas, sino substancias de diversas naturalezas, segun la planta que las produce: no todos los Aromas son ardientes tomados interiormente, sino que cada uno tiene sus propiedades particulares."

Para que vea el Mundo todo quantos falsos testimonios levanta Vmd. al Diccionario de Física traducido, he aquí el Artículo *Aromas* entero y verdadero.

„*Aromas*. Nombre genérico, baxo que se comprehenden todos los vegetales que contienen un aceyte ó una sal acre, que mediante su combinacion con la planta, forman una substancia xabonosa, que se considera como el principio del olor y del gusto acre. De esta especie son la pimienta, el gengibre, la canela &c."

„El efecto de los *Aromas* tomados interiormente es dar movimiento á los fluidos y resorte á las fibras, por cuya razon se les coloca en la clase de las substancias ardientes."

Dice Vmd. que *Aromas* no son las plantas; y la Academia Española dice, que usado como substantivo masculino, lo que hace el Traductor de Brisson, la palabra *Aroma* se da *á todas las gomas, bálsamos, leños y yerbas de mucha fragrancia*. Pregunto ahora, ¿son vegetales los troncos y las yerbas? ¿Comprehende la voz *Aromas* á todos los vegetales que contienen aceyte, ó una sal acre, qual la describe el Diccionario traducido? No se puede negar: Vmd. es tan profundo en punto á Castellano y conocimientos naturales, que no se le halla fondo. Añade Vmd. que los *Aromas* no *son substancias xabonosas*; pero oyga Vmd. con resignacion al Historiador de la Naturaleza Valmont de Bomare (3) que lo trae en términos expresísimos. „*Aromas*. Baxo de este nombre genérico se comprehenden todos los vegetales que contienen un aceyte ó sal acre, que con su union forman una substancia xabonosa &c."

„*No*

(1) *La Comedia Nueva, su autor Inarco Celenio, Poeta Arcade, impresa en Parma por D. Juan Bautista Bodoni 1796, pág. 103 y sig.*

(2) *Diario de Madrid del 4 de Junio pág. 709.*

(3) *Tom. I de su Hist. nat.*

„*No todos los Aromas son ardientes*, sigue Vmd., tomados interiormente; ¿y en dónde dice el Diccionario traducido que todos los *Aromas* son ardientes tomados interiormente? Sin duda estaria Vmd. durmiendo quando escribió su Diatriba: el Diccionario de Física lo que dice es, que *los Aromas tomados interiormente dan movimiento á los fluidos y resorte á las fibras, y que por esta propiedad se les coloca en la clase de las substancias ardientes;* lo que es muy diferente de lo que Vmd. finge para acriminar é iludir, como si fuera tan fácil verificarlo como desearlo sin estudio y sin talento. ¡Moderacion, Amiguito! ¡Moderacion, que esto no es escribir farsas!"

„*Asbesto* ó *Amianto*: á Sigaud de la Fond (dice Vmd.) (1) se le puede perdonar que confundiese estas dos substancias, y que dixese: *que carecia de fundamento la distincion que algunos Naturalistas hacian de ellas*, porque en su tiempo no se sabia mas; pero no se puede permitir á todo un Traductor que promete completar el Diccionario de Brisson con los nuevos descubrimientos, ¿y esto en qué tiempo? en el año de 1796, mucho despues de haberse publicado los trabajos de Bergman, Achard, Kirwan, y otros: de los quales resulta que el asbesto y amianto, aunque pertenecen á un mismo género son especies que se diferencian en muchas cosas."

¡Válgame Dios, qué lindezas encierra este párrafo! ¡cómo huele á violeta y á xarabe violado! La Real Academia Española dice que asbesto y amianto son una misma cosa, y esta prueba era mas que suficiente para que Vmd., que no sabe lo que es Física ni Historia natural, se atuviese á una autoridad tan respetable. Voy á probar á Vmd. que de los Analisis de Bergman resulta que ninguno es conforme al otro; y por consiguiente que por ellos no se sabe otra cosa sino que el amianto y asbesto varían en las dósis y principios constitutivos segun las matrices de que se han sacado, y el grado de fuego que se les ha aplicado, lo qual se debe tener muy presente para no precipitarse. Así lo previno á mediados de este siglo el célebre Químico Pott (2), y así lo ha confirmado la experiencia. Segun Bergman, citado por Chaptal en sus Elementos de Química traducidos al Castellano (3), el asbesto contiene por quintal 53 á 74 de sílice, cerca de 16 de mag-

(1) *Diario de Madrid del 4 de Junio pag. 709.*

(2) *Lithogeognosia, ó Exámen crítico de las piedras y tierras en general, pág. 183 y 184 edic. de Paris de 1753.*

(3) *Pag. 51.*

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

magnesia, 12 á 28 de carbonate de cal, 2 á 6 de alúmina, 1 á 2 de hierro, no pudiendo menos de confesar el mismo Chaptal, que el asbesto y corcho de montaña, aunque se distinguen en su texido, se confunden por el analisis: luego ¿qué nos enseñan los experimentos de Bergman, sino que las partes que le componen suelen variar, si bien domina en el corcho de montaña la tierra sílice y la magnesia? ¿Por qué no leyó Vmd. en la Orictognosia publicada en Castellano el año pasado de 1797 (1), que el asbesto comun pasa enteramente al amianto, y al asbesto leñoso? ¿Y que otra prueba se necesita para no dudar de que el asbesto en un estado da resultados diferentes de los que da en otro en que pasa á amianto, y por consiguiente se identifican? Vea Vmd. en la misma Obra los analisis hechos por Bergman con el amianto de Suertvic, en Suecia, con el de la Tarantaise, y con el de Corias en Asturias, y sabrá Vmd. cómo varían las dósis y las tierras que los componen: por lo que no puede menos de confesar Widenmann que muchas veces pasa este fosil (el amianto) insensiblemente al corcho de montaña y al asbesto (2): y he aquí el asbesto convertido en amianto, y el amianto en asbesto. ¿No prueba todo esto 1.° la discrepancia de los resultados que da el analisis: 2.° que estos proceden del estado y combinacion en que se hallan en las matrices, y del grado de calor que se aplica en los analisis, tanto de lo que llama Vmd. asbesto, como de lo que se llama amianto? Es muy singular que Vmd. cite á Kirwan despues de Bergman, quando aquel no hace mas que referir los experimentos de este, bien que claro está que Vmd. quiso amontonar Autores con el fin de alucinar. Luego confesando que el asbesto y amianto pertenecen á un mismo género en algunos sistemas de Mineralogía; confesando algunas de sus diferencias de color, texido, partes constitutivas; lo que procede del estado en que se analizan dichas dos substancias; no puede menos de inferirse que el asbesto pasa á ser amianto, y este á ser asbesto; luego en su verdadero estado son una misma cosa: luego bien dice el Diccionario de Brisson con Pott (3), Sigaud de la Fond (4), y Valmont de Bomare (5) &c., que el amianto y asbesto solo se diferencian accidentalmente; esto es, por no haber llegado á su verdadero es-

(1) *Pag. 384.*
(2) *Ibid. pag. 380.*
(3) *Lithogeognosia pag. 181 y sig.*
(4) *Dict. de Phisique* Amiante.
(5) *Dict. de Hist. Nat. Artic.* Amiante.

estado, como lo creyéron los Antiguos, y porque el Traductor del Diccionario no se ciñe á ningun sistema de Historia Natural, como lo previene en el Discurso preliminar pág. 25, á imitacion del gran Naturalista Valmont de Bomare. En todas estas reflexîones y otras que se omiten se fundó el Traductor del Brisson para formar su Artículo Asbesto, Artículo que merece que Vmd. le estudie antes de criticarle. Ya es tiempo de que Vmd. se reconozca: *Know then thyself.*

» *Atmósfera.* ¡Quántas cosas, sigue la Diatriba (1), pudiera haber añadido el Traductor á este Artículo, en que luciese su inteligencia, campeasen sus conocimientos y erudicion! pero no lo quiso Dios, porque la impostura no se disfrazase con algun velo, ó con algun relumbron ó fuego fátuo que deslumbrase á los delicados de ojos y de poca penetracion. En el año de 1796 estaban todos los Sabios convencidos de que la atmósfera solar no puede llegar ni á la órbita de Mercurio, quanto mas á la de la tierra, *ni es de figura lenticular, ni es la que causa la luz zodiacal &c.*"

En este Artículo brilla mas que en ningun otro la buena fe con que escribe Vmd. su Carta con todos los caracteres de sátira: aquí acredita Vmd. el gran deseo que desde niño le ha dominado de ascender á la gerarquía de Maestro; aquí despliega Vmd. todo su talento epistolar; y finalmente aquí aturde Vmd. á sus colegas que saben tanto como Vmd.

En 1796 ningun Sabio estaba convencido de que la atmósfera solar no puede llegar ni á la atmósfera de Mercurio, quanto mas á la de la tierra; tampoco lo estaba ninguno de que su figura no es lenticular, ni menos de que no causa la luz zodiacal &c.; pero aun quando toda la Europa hubiese seguido aquel año la opinion que Vmd. supone, todavía acreditaria Vmd. que ni ha leido el Diccionario traducido, ni discurre con aquella imparcialidad que debe caracterizar á un Escritor que quiere ilustrar al público, y no seducirle. Manos á la obra.

El primer Sabio que publicó esta opinion fue Pedro Simon La Place, del Instituto Nacional de Francia, en su tomo 2.° cap. 9 de su *Exposicion del sistema del Mundo*, que trata de las atmósferas de los cuerpos celestes; cuya Obra no salió á luz hasta el año 4.° de la República Francesa: es así que la época Francesa comenzó en 22 de Setiembre de 1792; luego añadiendo á 1792 los quatro de la República, resulta que se publicó desde 22 de Setiembre de 1795 hasta igual dia de 1796: es así que el primer to-

(1) *Diario de Madrid del 4 de Junio pág. 710.*

BIBLIOTECA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

tomo del Diccionario se empezó á imprimir á principios de Enero de 1796, y se acabó á mediados del mismo año, como consta de los recibos originales del Impresor D. Benito Cano, habiéndose dado la licencia por la Superioridad en 1795: luego no pudo el Traductor del Diccionario añadirle la opinion de La Place, pues á todo lo mas acababa de publicarse en Paris quando se imprimió el tomo 1.° de dicho Diccionario, y quizá no se habia publicado.

Y si la Obra de La Place se imprimió desde el 22 de Setiembre de 1795 hasta igual dia de 1796, ¿quién podrá creer sino Vmd. que qual fuego eléctrico prendiese su contenido en los cerebros de todos los Sabios de Europa? ¿Quántos siguiéron su opinion de que la atmósfera solar no llega á la de la tierra, de que no es de figura lenticular, y de que no causa la luz zodiacal? Enséñeme Vmd. un documento de que Lalande habia mudado de opinion y adoptado la de La Place. Enséñeme Vmd. una prueba de que Herschel habia hecho lo propio en 1796. ¿Pero quiere Vmd. un testimonio irrecusable de que ni aun en 1797 seguian todos los Sabios la opinion de La Place acerca de la atmósfera del Sol, y de la figura de la luz zodiacal? Abra Vmd. el Tratado elemental de Física de Brisson impreso en Paris, y aumentado por su Autor en 1797, un año despues de 1796, y hallará que lejos de adoptar este Sabio la opinion de La Place, sigue la del Diccionario traducido, como apoyada en razones mas sólidas: ¿y á vista de todo esto tendrá Vmd. valor para estampar en Madrid que el año de 1796 estaban todos los Sabios convencidos de que la atmósfera solar no puede llegar ni á la órbita de Mercurio, quanto mas á la de la tierra, que su figura no es lenticular, y que no causa la luz zodiacal &c.? ¿Tendrá Vmd. valor para decir que en el Artículo Atmósfera faltan muchas cosas, quando solo le falta un cierto número de experimentos hechos y recogidos despues de impreso el tomo 1.°, que por lo propio formarán en el Diccionario un Artículo separado de *Variaciones del Barómetro* ó de la *Atmósfera*?

..... *Superasque evadere ad auras,*
Hoc opus, hic labor est..... Virgil.

La constante distincion que se hace en todos los tomos publicados del Diccionario traducido, de razon *tripla* á razon *triplicada*, demuestra que esta es una levísima errata, pues inmediatamente sigue ó *segun el cubo*, con lo que se desvanece toda duda; pero Vmd. quiere algarabía, y no hablar con juicio.

»*Aurora Boreal.* Bien pudiera el Traductor, sigue la estupenda Carta (1), haber añadido la opinion que en el dia siguen todos los Físicos sobre la causa de este metéoro (y no meletro como Vmd. dice); y es que en las regiones superiores se combina el ázoe con el oxígeno, y se forma gas nitroso, que, como se sabe, produce vapores roxos quando encuentra nuevo oxígeno con quien combinarse; pero *magna petis &c.*"

Es falso que en el dia sigan todos los Físicos la opinion de que la causa de las auroras boreales se debe en las regiones superiores á la combinacion del ázoe con el oxígeno que forma gas nitroso, y que produce vapores roxos quando encuentra nuevo oxígeno con quien combinarse. Lavoisier en su Tratado elemental traducido al Castellano (2) establece otras conjeturas, que no aclara; pero que prueban que en su opinion la causa de las auroras boreales se debe á ciertos gases que son muy dificiles de mezclarse con el ayre de la atmósfera, que se separan de ella, y que siendo mas ligeros se congregan en las regiones elevadas, y forman capas que nadan sobre el ayre atmosférico; que en lo alto de la atmósfera exíste una capa de un fluido inflamable; y que en el punto de contacto de estas dos capas de ayre se verifican los fenómenos de la aurora boreal: es así que, segun el mismo Lavoisier, en la atmósfera terrestre entran como constitutivos los gases ázoe y oxígeno; luego diciendo Lavoisier que los metéoros se deben á unos gases que son dificiles de mezclarse con el ayre de la atmósfera, y que se separan de ella, entiende que los gases que causan las Auroras boreales son diferentes del oxígeno, y el ázoe, que segun él mismo y todos los Físicos Neumáticos, son partes contitutivas del ayre atmosférico: luego la opinion de Lavoisier sobre la causa de las Auroras boreales es muy diferente de la que Vmd. supone general.

Para que vea el público quan voluntario es Vmd. en establecer la doctrina que copia; oyga Vmd. á Brisson en su Tratado elemental, edicion de Paris de 1797 (3): »Las Auroras boreales parece no son otra cosa que fenómenos eléctricos. La mayor parte de los Físicos modernos piensan que la Aurora boreal se produce por la inflamacion de la materia eléctrica." Luego la opinion que sigue el Traductor del Diccionario acerca de la causa de este metéoro es la que sigue Brisson, y la mayor parte de los Físicos del dia; luego Vmd. ignora la Física, y su estado actual en Europa. Pero supongamos que la opinion que Vmd. propone es cierta: ¿cómo me explí-

(1) *Ibid.*
(2) *Tomo I pág. 22.*
(3) *Tomo III pag. 361.*

plicará Vmd. por ella el fenómeno que se ha observado de que la Aurora boreal hace variar sensiblemente la direccion de la aguja magnetizada ? de que la Aurora boreal electriza las puntas aisladas dentro de tubos de vidrios ? el ruido semejante al de las chispas eléctricas observado por Messier y Brisson al tiempo de una Aurora boreal? las innumerables relaciones que hay entre la materia eléctrica, y la del imán ? cómo es que las Auroras boreales casi son continuas en las regiones septentrionales? &c. &c. ¡Pobrecito!

. . . . . *et semper victus tristisque recedit.*

» *Ayre puro* : Este Artículo (añade Vmd.) (1) todo es del Traductor, puesto que tiene estrella, y no cita el original de donde lo saca. ¡Con quánto candor discurre sobre el flogisto! Parece un niño; vaya es una lástima, y esto en el año de 1796. ¡Con quánta sencillez afirma que el ayre puro se compone de ácido carbónico y de flogisto! ¿Y qué diremos del modo con que explica la calcinacion de los metales?"

Los errores é ignorancia crasísima que padece Vmd. en este Artículo no se pueden comparar con ninguno de los anteriores. Este Artículo es del original de Brisson; pero se ha modificado porque así está enlazado con el de Gas en que se han hecho despues tantos descubrimientos; todo él está consagrado á refutar una opinion de Priestley, que llamó al ayre puro *ayre deflogistado* (2), y á probar que quemándose todos los cuerpos por la accion de la materia del fuego y el concurso del ayre puro, al que el mismo Priestley llama *ayre deflogistado*, esto es, ayre despojado del flogisto ó materia del fuego, no puede creerse que el fluido absolutamente esencial para la combustion de los cuerpos esté privado de la materia del fuego, sin la que no hay combustion; y que por lo mismo el ayre puro de Priestley no debe llamarse, como lo hizo este Sabio, *ayre deflogistado*, y *sí ayre flogistado* ó cargado de la materia del fuego. Ahora pues, ¿de qué modo se ha de refutar á Priestley que admite el flogisto, sino adoptando sus mismas voces? ¿de qué modo se le ha decir que su *ayre deflogistado* debe llamarse en su mismo sistema *ayre flogistado*, esto es, ayre cargado de la materia del fuego? Y será extraño que el Traductor del Diccionario diga á Priestley y á Scheele (que tambien admitió dicho ayre baxo el nombre de *ayre empírico ó ayre de fuego*), que este fluido observado por Ingen-houz, no es tan puro como creen, sino que probablemente

(1) *Diario de Madrid del 4 de Junio pag. 710.*

(2) *Ingen-houz, Experiences sur les Vegeteaux, tomo I pag. 99.*

te se compone de gas mefitico, ó ácido carbónico combinado con la materia del fuego (ó flogisto en el sistema de estos Sabios), puesto que en los pulmones de los animales se convierte en gas *mefitico*, que es lo que dice el Diccionario traducido impugnando á Priestley? En esta observacion manifiesta Vmd. que ni sabe quien es Priestley, ni qual la opinion que tiene entre los mayores Sabios del dia en punto á ayres; ni menos qué es Física, puesto que hace rechifla del flogisto, como si toda la Escuela Alemana, la Inglesa, mucha parte de la Italiana, y algunos de la Francesa no respetasen todavía este sistema, al que se deben los progresos de la Química desde mediados del siglo pasado, hasta que Lavoisier publicó el suyo, que tanto se impugna con repetidos experimentos. Para que Vmd. pueda despejarse algun tanto acerca de este punto, lea Vmd. lo que dice Fourcroy sobre este principio (1), ese Autor de la nueva Nomenclatura, que sabe lo que es flogisto, y lo que es calórico, y que conoce mejor que Vmd. ambas teorías.

En prueba de que el argumento que se hace á Priestley es hipotético, esto es, admitiendo y no concediendo su sistema, como se dice en las Escuelas, podia Vmd. no haberse desentendido de las varias remisivas á *Gas oxígeno*, como tampoco del parrafito siguiente con que concluye dicho Artículo de Ayre puro, y es como sigue.

» Los Químicos modernos han dado al ayre puro el nombre de gas exîgeno, que quiere decir *engendrador de los ácidos*, porque su base, el oxîgeno, entra en la composicion de todos los ácidos. Debiendo, pues, volver á tratar de este fluido en el Artículo *Gas oxígeno*, y siendo aquel el lugar mas oportuno para exponer su teoría, remitimos á él á nuestros lectores, contentándonos con haber dado aquí una idea general de sus propiedades."

¿Quiere Vmd. que se ponga mas en claro que Vmd. no lee ni entiende el Diccionario universal de Física, y le impugna? ¿Quiere Vmd. mas pruebas de que su ánimo es vocear é iludir, como lo ha de costumbre, y lo prueban mis respuestas anteriores y esta? Lea Vmd. en la última lo que digo del azufre, ó, por mejor decir, estudie Vmd. Física por el Diccionario traducido, y no se dará en espectáculo á toda una nacion, á todo el mundo, haciendo un papel tan indecoroso.

Me parece que el público podrá conocer por lo ocurrido hasta aquí con qué fin se impugna esta Obra; con qué armas se intenta derribarla del concepto que la han merecido los tomos ya publicados;

(1) *Elemens d' Hist. Nat. et de Chimie, tomo I. pag. 135.*

BIBLIOTECA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

dos; y que á pesar de la intriga descuella sobre las críticas.

Quantum lenta solent inter viburna cupressi. Virgilio.

NOTA. Prevengo á Vmd. que en lo sucesivo no contestaré á ninguna de sus Cartas sino al fin del tomo del Diccionario que se publique despues, para no perder el tiempo tan precioso; y entienda Vmd. que quien escribe las presentes es el Isleño = C.

ERRATAS.

Pág.	*línea*	*dice*	*diga*
62 Tº IV.	35	(*Fig.* 12.)	(*Fig.* 11.)
371	14	blanco	blando
436	24	se sacaban	se sacarian
25 Tº V.	13	mandado	mandó
65	5	continuativamente.	continuamente
112	26	asentándose	ausentándose
145	32	esta mas	la mas
182	26	hallarse	helarse
311	25	(0,695°	(0,6950
339	23	tiempo	punto
346	31	del tubo	tubo
356	14	arcillas	arcillitas
385	25	extension	extincion
388	7	guipsoso	gipsoso
419	11	Meriado	Meridiano

BIBLIOTECA
FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
ALERE FLAMMAM VERITATIS
UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
BIBLIOTECA

dos; y que á pesar de la intriga descuella sobre las críticas.

Quantum lenta solent inter viburna cupressi. Virgilio.

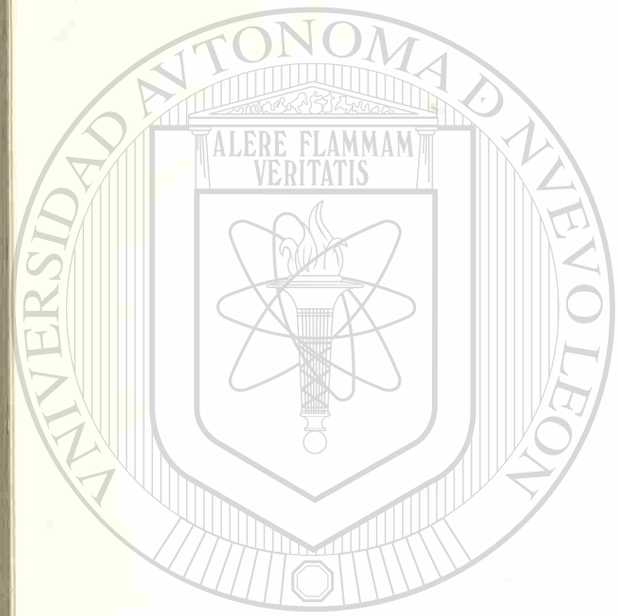
NOTA. Prevengo á Vmd. que en lo sucesivo no contestaré á ninguna de sus Cartas sino al fin del tomo del Diccionario que se publique despues, para no perder el tiempo tan precioso; y entienda Vmd. que quien escribe las presentes es el Isleño = C.

ERRATAS.

Pág.	*línea*	*dice*	*diga*
62 Tº IV.	35	(*Fig.* 12.)	(*Fig.* 11.)
371	14	blanco	blando
436	24	se sacaban	se sacarian
25 Tº V.	13	mandado	mandó
65	5	continuativamente.	continuamente
112	26	asentándose	ausentándose
145	32	esta mas	la mas
182	26	hallarse	helarse
311	25	(0,695°	(0,6950
339	23	tiempo	punto
346	31	del tubo	tubo
356	14	arcillas	arcillitas
385	25	extension	extincion
388	7	guipsoso	gipsoso
419	11	Meriado	Meridiano

BIBLIOTECA
FAC. DE MED. U. A. N. L.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
ALERE FLAMMAM VERITATIS
UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
BIBLIOTECA

BIBLIOTECA



UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



