

esto es que ni son ácidos ni alcalinos: la segunda abraza á los que son salinos, esto es, que ó son ácidos ó alcalinos; 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 oxígeno.

Sofocantes. CLASE II.

No-salinos. ORDEN I.

{ Gas ázoe.
 { Gas nitroso.
 { Gas muriático oxigenado.

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 día. 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 emplearemos 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 movimiento 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 exáctitud, 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 cuar-

tos;

tos; ó para hablar con mas exáctitud, 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 *sizygias*; y los quartos *quadraturas*. Estas expresiones algunas veces podrán sernos cómodas, y usaremos de ellas. (*Véase SIZYGIAS Y QUADRATURA.*)

El periodo annuo consiste, en que las mareas, en los equinoxios, 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 conexi6n 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: 1.º que la alta mar se verifica en las radas orientales antes que en las occidentales:

2.º Que entre los dos tr6picos parece que el mar va del este al oeste:

3.º 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, 1.º que las mareas van creciendo desde las *quadraturas* á las *sizygias*; y menguando desde estas á aquellas:

2.º 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*:

3.º 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:

2.º 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*:

3.º 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 debían 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 experimentó por su opinion sobre el movimiento de la tierra, no

le

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 presión 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 hipótesis 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 presión en las aguas del mar; luego esta presión 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 consecuencia sean; pues apenas podemos ir mas adelante por ser 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 fuer-

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.

Estableceremos, 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 atraídas por ella; que del mismo modo la tierra y todas sus partes gravitan ó son atraídas 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