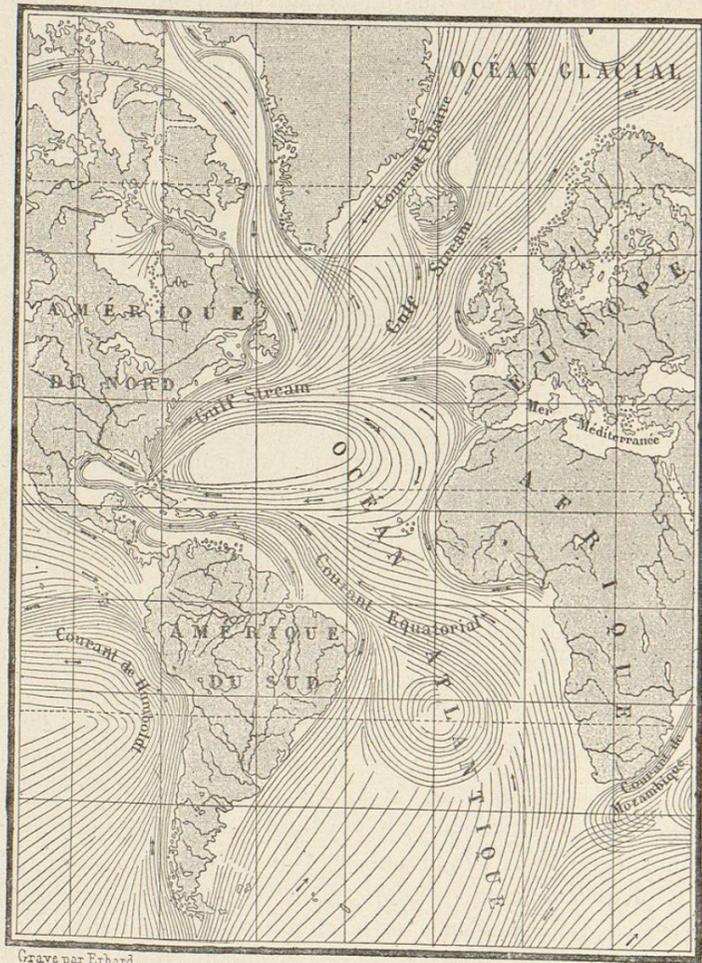


lántico con dirección á las playas de la Europa occidental. Conforme dice Maury, si hubiese monstruosas piezas de artillería que tuvieran la potencia suficiente para lanzar proyectiles desde el estrecho de Ba-

hama hasta el polo boreal, las balas describirían casi exactamente la curva del Gulf-Stream, y desviándose gradualmente de su camino, llegarían á Europa, procedentes del oeste.



Grave par Eihard

Fig. 143. — LAS CORRIENTES DEL ATLÁNTICO

Entre los 43 y 47 grados de latitud septentrional, y en los parajes del banco de Terranova, el Gulf-Stream, procedente del sudoeste, encuentra en la superficie de los mares la corriente polar. La línea de demarcación de los dos ríos oceánicos nunca es absolutamente constante, y cambia según las estaciones. En invierno, es decir, de setiembre á marzo, la corriente fría rechaza al Gulf-Stream hácia el Sur; porque,

durante esta estación, todo el sistema circulatorio del Atlántico, los vientos, las lluvias y las corrientes, se aproxima al hemisferio meridional, sobre el cual viaja el sol. En verano, es decir, de marzo á setiembre, el Gulf-Stream recobra á su vez la preponderancia y aleja cada vez más hácia el Norte el punto de su encuentro con la corriente polar.

Las aguas de la corriente ártica, después

de su choque con las del Gulf-Stream, cesan de correr por la superficie, y descienden á las profundidades á causa del mayor peso que les comunica su baja temperatura. Se puede reconocer la dirección de esta contra-corriente, exactamente opuesta á la del Gulf-Stream, por las montañas de hielo que el tibio aliento de las latitudes templadas no ha fundido todavía, y que viajan hácia el sudeste, saliendo al encuentro de la corriente superficial que hienden como proas de buques. Mas al sur, solamente se conoce por medio de los instrumentos de sonda la existencia de esa corriente oculta, cuyas heladas aguas sirven de lecho al río caliente salido del golfo de Méjico; luego desciende más y más hasta el estrecho de las islas de Bahama, donde el termómetro la descubre á unos 400 metros de profundidad. (Reclus.)

Formando juego, por decirlo así, con el Gulf-Stream, existe en el Océano Pacífico la corriente cálida que sigue las costas del Japon y de la China, y que los geógrafos japoneses mencionan hace mucho tiempo en sus cartas con el nombre de *Kuro-Siwo*, ó río Negro, sin duda á causa del color oscuro de sus aguas. Las corrientes son mucho menos conocidas en los mares del Sur, si bien es verdad que no alcanzan tanto desarrollo. Por otra parte, es muy probable que los ríos marinos no sean corrientes aisladas, sino que constituyan las diversas partes de una misma red, las distintas venas de un sistema único de circulación.

Los pequeños circuitos que describen en el sur las aguas del ecuador están muy lejos de igualar en eficacia á las dos inmensas corrientes del norte del Atlántico y del Pacífico; así es que la porción norte de nuestro globo disfruta de climas mucho más favorables que el hemisferio sur, y limitándonos á un ejemplo, diremos que los hielos polares apenas bajan en el norte hasta los 10° del polo, al paso que en el sur llegan por término medio hasta los 22 y medio.

La cantidad de calor que la corriente del golfo lleva hácia las regiones septentrionales representa una parte muy notable del calórico almacenado en las aguas bajo el clima tórrido. Si el calor total de la corriente se aglomerara en un solo punto, bastaría para fundir montañas de hierro y hacer correr un río de metal tan caudaloso como el Mississippi, así como también para que pasara de una temperatura de invierno á otra de verano constante la columna de aire que descansa sobre la Francia y las islas Británicas.

A pesar de la marcha del sol, hace tanto calor por término medio en Irlanda, bajo el 52.º grado de latitud, como en los Estados Unidos bajo el 38.º, 1650 kilómetros más en dirección del ecuador.

La corriente del golfo, que lleva el calor tropical á las regiones templadas de Europa, suele servir á menudo de itinerario á los huracanes; de aquí proceden los nombres de Weatherbreeder (padre de las tempestades), y Storm-King (rey de las tormentas), que se han dado al Gulf-Stream. Los movimientos del océano atmosférico y los del océano acuático se efectúan con un paralelismo tan completo, que cualquiera creería ver un solo y mismo fenómeno en el conjunto de las corrientes aéreas y marítimas. Así es que el Gulf-Stream parece ser para los vientos, como realmente es para las aguas, el gran intermediario entre ambos mundos. Lleva á los mares del norte de Europa las materias salinas del golfo de las Antillas; arrastra consigo el calor tropical para que lo aprovechen las regiones templadas, y marca la ruta que siguen los torrentes de electricidad desprendidos de los huracanes de las Antillas. La corriente del golfo es la imagen fiel de esa gran serpiente de los poetas escandinavos que despliega su inmenso anillo á través del océano, cuya boca sopla una dulce brisa ó vomita el rayo y las tempestades, cuando balancea su cabeza de una á otra costa.

Así como en el Atlántico del norte, la

corriente ecuatorial que se engolfa en el seno mejicano, vuelve sobre sí misma pasando por latitudes elevadas, otra porción mucho mas pequeña de esta misma corriente, despues de haber tropezado con el cabo San Roque, que forma la punta oriental de la América del Sur, desciende á lo largo de la costa E. del mismo continente, y atravesando en seguida el Atlántico de este á oeste, regresa al África inferior para remontar á lo largo de las costas occidentales de esta parte del mundo y reunirse por el sur con la gran corriente tropical, como el Gulf-Stream se reúne con ella por el norte. Aparte de la diferente cantidad de su caudal, esta corriente es enteramente igual al circuito que ocupa el norte de aquel océano. La porción que se escapa fuera de los trópicos y que vuelve del oeste al este, ó sea desde el sur de América al sur de África, es tambien cálida, como lo es el Gulf-Stream entre los Estados Unidos y Europa. La comparacion de las masas de agua que cada uno de estos circuitos arrastra de por sí demuestra cuán favorecido está el norte en la proporcion de las aguas cálidas que recibe. Puede asegurarse que el circuito del norte forma una corriente cinco ó seis veces mas abundante que el circuito del mediodía.

Si dirigimos ahora una mirada al Océano Pacifico, veremos asimismo cómo van á estrellarse las aguas tropicales contra la Nueva Holanda, el Archipiélago de la Sonda y la parte inferior del Asia. La mayor parte de estas aguas suben al norte formando una vasta corriente de agua tibia que proporciona á la alta California y al Oregon un clima casi comparable al de nuestra Europa.

El Atlántico y el Pacifico, ambos por su parte norte y sur, y el mar de las Indias tienen cada cual una corriente, siendo la principal la del primero de estos mares. El Océano Glacial del norte y el del sur están al parecer atravesados por una corriente que se dirige, segun se cree, hácia el este en torno del polo. (Babinet.)

Las corrientes submarinas completan la circulacion del mar. Una de dichas corrientes debe llevar las aguas del Mediterráneo al Océano, deduciéndose en cierto modo su existencia de un cálculo en virtud del cual resulta que la cantidad de agua salada suministrada por la corriente superior del estrecho de Gibraltar es de 12 miriámetros cúbicos por año, la de agua dulce llevada por los rios de 1, y la que se pierde por evaporacion de 2; de suerte que habria un exceso anual de 11 miriámetros cúbicos por año, si no se restableciera el equilibrio por medio de un flujo submarino. Un hecho de los mas curiosos parece haber confirmado esta hipótesis.

Hácia fines del siglo XVII, un bergantin holandés, al que daba caza entre Tánger y Tarifa el corsario francés el *Fénix*, se fué á pique de una sola andanada disparada por este último; mas en vez de hundirse en el mismo sitio, el bergantin flotó entre dos aguas, gracias á su cargamento de aceite y de alcohol; derivó hácia el oeste, y acabó por varar á los dos ó tres dias en las inmediaciones de Tánger, á mas de 12 millas del punto donde habia desaparecido debajo de las olas. Atravesó, pues, esta distancia por la accion de una corriente inferior, en una direccion opuesta á la de la corriente que reina en la superficie. Este hecho histórico, unido á algunos experimentos recientes, viene en apoyo de la opinion que admite la existencia de una corriente de salida en el estrecho de Gibraltar. El comandante Maury tiene por cierto que haya una contra-corriente submarina al sur del cabo de Hornos, la cual debe llevar al Océano Pacifico el agua excedente del Atlántico. En efecto, este mar está alimentado incesantemente por grandes rios, al paso que el Pacifico, que no recibe en su seno ningun rio importante, debe sufrir una enorme pérdida á consecuencia de la gran evaporacion que tiene lugar en su superficie.

Se ha averiguado la existencia de ciertas corrientes inferiores lastrando un pedazo

de madera para que se fuese á fondo, pero reteniéndole por medio de un sedal á fin de dejarle bajar á muchos centenares de brazas, á voluntad del experimentador. En el extremo opuesto del sedal se ata un barril vacío, bastante fuerte para sostener el artificio, y luego se deja ir todo desde á bordo. Los marinos que observaron por vez primera este hecho, se admiraron sobremanera al ver que el pequeño barril marchaba contra viento y marea, á razon de un nudo y á veces mas. Los tripulantes

lanzaban gritos de sorpresa contemplando cómo huía aquel aparato, como si un monstruo marino se hubiera apoderado de él; y aun hubo algunos que no pudieron dominar cierto terror. La rapidez del barril era evidentemente igual á la diferencia de velocidad de las corrientes superior é inferior.

En 1773, el buque del capitán Deslandes echaba el ancla en las aguas del golfo de Guinea; una fuerte corriente que penetraba en dicha bahía le impedia ir mas al sur.

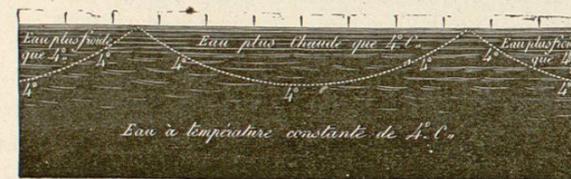


Fig 144.—TEMPERATURA DE LAS AGUAS DEL MAR

Deslandes observó entonces que existía una contra-corriente inferior á 15 brazas (24 metros) de profundidad, y la utilizó de una manera ingeniosa. Hizo bajar hasta la profundidad de la corriente submarina una máquina que presentaba mucha superficie, la cual fué arrastrada por aquella con la fuerza suficiente para remolcar el buque con una velocidad de mas de 2 kilómetros por hora.

En el mar de las Antillas, puede á veces amarrarse un buque, valiéndose del mismo aparato, en medio de una corriente.

Hace mucho tiempo que se descubrió en el Sund una doble corriente superior é inferior.

La temperatura media de la superficie del mar difiere muy poco de la del aire, mientras no se presenten corrientes cálidas que hagan sentir en ella su influencia perturbadora. En los diferentes puntos de los trópicos parece que la superficie del agua es un poco mas cálida que el aire ambiente.

Examinando las temperaturas á la superficie y á diversas profundidades, resultan las consecuencias siguientes:

1.º Entre los trópicos, la temperatura disminuye con la profundidad.

2.º En los mares polares, la temperatura aumenta con la profundidad.

3.º En los mares templados comprendidos entre 30° y 70° de latitud, la temperatura decrece tanto menos cuanto mayor es la latitud, y cerca del 70.º paralelo, empieza á aumentar.

Por consiguiente, existe una zona en donde la temperatura es casi constante, desde su superficie hasta una gran profundidad.

No puede casi ponerse en duda que haya corrientes, determinadas por la diferencia de las presiones que soportan las capas del mismo nivel en el ecuador y hácia los polos, que contribuyan poderosamente á producir esta distribucion del calor. Parece positivo que existe, en general, una corriente superficial que lleva á los mares polares el agua caliente de los trópicos, y otra inferior que conduce de los polos al ecuador el agua fria de las regiones polares; pero la direccion é intensidad de ambas corrientes se halla modificada por una multitud de

causas que dependen de la profundidad del lecho de los mares, de su configuración, de la influencia del viento y de las mareas.

En las aguas muy profundas se encuentra por todas partes la temperatura uniforme de  $+4^{\circ}$ , que corresponde, según lo ha establecido la física, al máximo de densidad del agua. Esta temperatura existe en el ecuador á partir de los 2,200 metros de profundidad. En las regiones polares, donde el agua es más fría en la superficie, se advierte la misma temperatura de  $+4^{\circ}$  desde la profundidad de 1,400 metros. Las líneas isotermas de  $4^{\circ}$  forman la línea divi-

soria entre las zonas donde la superficie del agua del mar es más fría y aquellas en que es más caliente que la capa que cuenta  $4^{\circ}$ . Así lo demuestra la figura precedente, que representa un corte meridiano del Océano. La curva que toca dos veces la superficie señala las profundidades donde empieza la temperatura constante de  $+4^{\circ}$ .

Por último, el grado de salobridad de las aguas del Océano difiere según los puntos del globo, y desempeña sin la menor duda un importante papel en la densidad, y por consiguiente en la formación misma de las corrientes marítimas.

### CAPÍTULO III

#### LOS VIENTOS VARIABLES

EL VIENTO EN NUESTROS CLIMAS.—DIRECCIONES MEDIAS EN EUROPA Y EN FRANCIA.—FRECUENCIA RELATIVA DE LOS DIFERENTES VIENTOS.—ROSA DE LOS VIENTOS SEGUN LOS LUGARES Y LAS ESTACIONES.—VARIACION MENSUAL Y DIURNA DE LA INTENSIDAD

Después de haber estudiado las corrientes regulares y periódicas de la Atmósfera y de los mares, pasemos á considerar los vientos irregulares que soplan en nuestros climas. La irregularidad de estos es tan solo aparente, porque la casualidad no existe en la naturaleza, y cada molécula de aire no muda de sitio sino obedeciendo fatalmente á leyes tan absolutas como las que rigen los mundos en los espacios. Vamos á ver de hacer alguna luz en medio del caos de vientos que se suceden en nuestros países, y separar las fuerzas que se hallan en acción en esta variedad.

Fuera de los límites variables en que soplan los alisios y los periódicos de ambos hemisferios, las zonas templadas son el asiento de los vientos irregulares. La Europa, por ejemplo, se halla enteramente sometida á este régimen; las masas de aire se deslizan tan pronto en un sentido como en otro; á veces reina un solo viento por espacio de semanas enteras, y otras, por el contrario, suceden en algunas horas dos ó tres diferentes; á veces también el aire está tranquilo, y ni la más ligera brisa agita el follaje del movable álamo. Así es que el instrumento que indica la dirección del viento en nuestros climas, la veleta, representa hace mucho tiempo el símbolo ligero y femenino de la inconstancia.

Sin embargo, esta inconstancia misma

tiene una causa, con frecuencia más aparente que real. Los vientos de nuestros climas, que nos parecen tan caprichosos y variables, nos permitirán descubrir las reglas á que están sujetos.

En el capítulo I hemos visto que el alisio superior, que va del ecuador al polo, modifica su dirección primitiva de sur á norte por lo que toca á nuestro hemisferio, y tuerce poco á poco al sudoeste á medida que avanza por latitudes más elevadas, perdiendo al propio tiempo algo de su velocidad y su calor, y descendiendo lentamente. Hacia el  $30.^{\circ}$  grado rasa ya la superficie del suelo, y en las latitudes de Francia se encuentra totalmente en la superficie. Este viento del sudoeste es el que domina, en efecto, en toda Europa. Así pues, entre la gran variedad de vientos, tenemos ya uno regular, puesto que no es otro sino el alisio superior descendido hasta nuestras comarcas, y que figura en primer término en la meteorología de los climas europeos.

En el capítulo I hemos visto que la gran corriente oceánica, el Gulf-Stream, llega á las costas de Europa en la misma dirección sudoeste. El aire circula en el mismo sentido y sirve de complemento al alisio superior, ó mejor dicho, sigue siendo la misma corriente ecuatorial, aérea y marítima, desviada en dirección SO. por la rotación de la Tierra.