

asimismo la opinión de Thomas Young, que la calculaba en 4,800 metros; la de Humboldt, que la considera cinco ó seis veces mayor que la de los continentes, y por fin, los cálculos hipotéticos de Saigey, que no asignan más que una profundidad media de 600 metros al conjunto de los mares que cubren el globo (1).

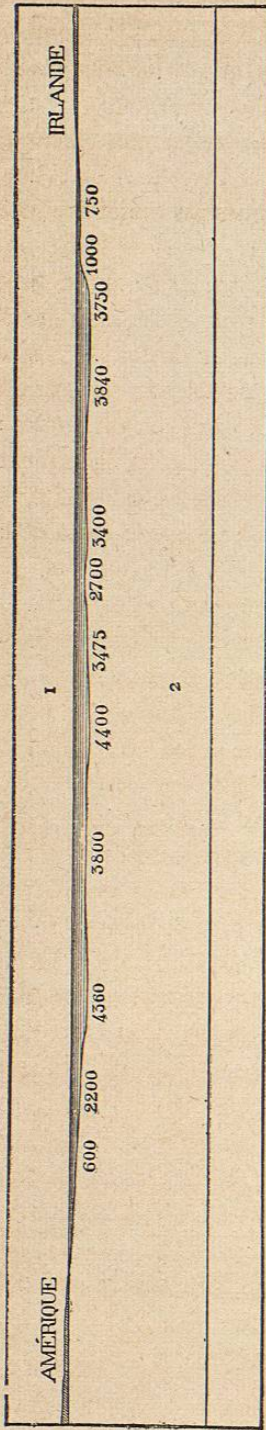


Fig. 9.—Profundidades del Atlántico septentrional entre Terranova e Irlanda: 1, escala de profundidades décuple de la de las longitudes; 2, escala verdadera

Lo cierto, lo que resulta de los multiplicados sondeos efectuados por los marinos, es que el lecho de los mares tiene una configuración parecida á la de las tierras emergidas; aquí llanos, allá valles más ó menos profundos, acullá precipicios que indican bruscas depresiones de nivel, y en otras partes mesetas que ocupan dilatados espacios. En un principio se exageraron notablemente las grandes profundidades á que había llegado la sonda, lo cual dependía de la imperfección de los aparatos empleados y de la influencia de las corrientes que, según su fuerza, desviaban más ó menos de la vertical la cuerda de la sonda. Hablábese de profundidades de 10,500 á 14,000 metros en el Atlántico septentrional y en puntos inmediatos á la Corriente del Golfo. Según el profesor Wyville Thomson, jefe científico de las expediciones del *Challenger*, del *Lightning* y del *Porcupine*, la profundidad media del mar es de unas 2,000 brazas (3,240 metros). Las profundidades máximas que se midieron fueron de 5,700 metros cerca de las Canarias y de 5,530 junto á las islas Vírgenes (grupo de las Antillas). A 80 millas marinas al Norte de Santhomas, la sonda bajó á la profundidad enorme de 7,137 metros, 2,327 más que la altura del Monte Blanco. “En la línea de Santhomas á las Bermudas y de las Bermudas á Halifax, el *Challenger* midió profundidades considerables, comprendidas entre 3,700 y 5,400 metros. Dicho buque volvió de Halifax á las Bermudas para cruzar otra vez el Atlántico en toda su anchura de Oeste á Este, pasando por los puntos indicados como los más profundos. El resultado de nueve sondeos efectuados por su incansable tripulación dió un promedio de 4,800 metros, precisamente la altura del Monte Blanco, el cual se redujo á 2,550 en la meseta submarina que se extiende en forma de S al Norte del Ecuador, desde el paralelo 20 al 52, y á 1,800 en medio de las islas del archipiélago de las

Azores. Desde San Miguel, que es la principal de estas islas, la corbeta hizo rumbo el 16

(1) Mitscherlich exageraba muchísimo más esta profundidad del mar, si, como dice Saigey, la atribuía á 31 kilómetros. Un geólogo italiano, Collegno, la reduce á 5,000 metros, número quizás muy alto también.

de julio á la isla de Madera, de la cual había salido ya el 5 de febrero. En seguida se dirigió á las Canarias y de allí á las islas de Cabo Verde, adonde llegó el 27 de julio. El *Challenger* zarpó de estas islas, atravesó por tercera vez el Océano Atlántico de Este á Oeste, y fondeó en Bahía el 14 de septiembre, sin haber encontrado profundidades que excediesen de 4,000 metros, en los mismos puntos en que los sondeos hechos anteriormente indicaban 12,000, prueba de la imperfección de los antiguos aparatos. Las cifras consignadas por los expedicionarios del *Challenger* son dignas de confianza, cien metros más ó menos, y merced á ellas se podrán hacer perfiles batimétricos del Océano comparables con los perfiles altitudinales de nuestras mesetas y montañas.

En la reciente exploración que ha hecho el vapor francés *Talisman* bajo la dirección de Alfonso Milne Edwards, se han practicado sondeos en condiciones de rigurosísima exactitud, los cuales han dado en el Atlántico profundidades de 2,075 á 2,300 metros á 120 millas de la costa africana y á los 30° de latitud; de 3,210 á 3,655 entre el Senegal y las islas de Cabo Verde, á los 15° lat. Norte, y de 3,705 en un punto situado entre las islas de Santiago y de San Vicente. El mar de Sargazo ha dado fondos de 4,130, 4,815 y 5,225 metros. La mayor profundidad encontrada ha sido de 6,267 metros, á la altura del paralelo 25. En el límite Norte del mar de Sargazo cerca de las Azores, los fondos van elevándose sucesivamente á 3,000, 2,500 y 1,400 metros.

Mientras los sondeos practicados minuciosa y convenientemente en los diferentes mares no suministren suficiente número de datos, sólo podremos hacer conjeturas sobre la verdadera profundidad media de los océanos. Es muy probable que no se diste mucho de la verdad asignando al Océano Atlántico septentrional 4 kilómetros por lo menos; la del Atlántico meridional debe de ser mayor, conforme sucede con todos los mares australes comparados con los del hemisferio del Norte. Estímase asimismo en 4 kilómetros la profundidad media del Pacífico. Finalmente, según Eliseo Reclus, se debe suponer que la profundidad media de todos los mares del globo reunidos es de 5 kilómetros lo menos. Adoptando esta cifra y recordando que la superficie de los mares es de 373 millones de kilómetros cuadrados, resultan 1,870 millones de metros cúbicos para el volumen de la parte líquida que rodea las tierras en el globo entero; lo cual viene á ser cerca de 40 veces (39,2) el volumen del relieve de estas tierras calculado sobre el nivel del Océano, ó sea la 578.^a parte del globo terráqueo. Partiendo de la misma hipótesis, puede calcularse que las aguas de mar formarían una esfera que no bajaría de 766 kilómetros de diámetro, es decir, la quinta parte del diámetro de la Luna. Aun cuando la densidad del agua de mar sea tan sólo 1,026, menor que la mitad de la de las rocas de la costra terrestre, la masa de las aguas del Océano es todavía 19 veces y media tan grande como la del relieve continental. La Tierra entera no pesa más que 2,515 veces tanto como todos los mares reunidos.

Suponiendo que esta masa líquida estuviese uniformemente extendida por toda la superficie de la Tierra, no tendría, en la susodicha hipótesis, más que 3k,6 de profundidad, la 177.^a parte del radio ecuatorial, ó sea el sexto de la depresión polar motivada por el aplanamiento.

Resumiendo ahora los datos relativos á los relieves continentales y á las depresiones submarinas, vemos que estas desigualdades, en sentido opuesto de la masa sólida del globo, no componen en total más que un promedio probablemente inferior á 5,500

metros, que representa el cuarto de la diferencia entre el radio polar y el ecuatorial. Verdad es que en ciertos puntos, relativamente poco numerosos, hay altitudes mayores que acentúan más el relieve, lo mismo que hay profundidades submarinas excepcionalmente grandes. Las más altas cumbres conocidas no llegan á 9,000 metros de elevación y las mayores profundidades medidas con alguna exactitud son inferiores á 8,000. La diferencia de nivel entre estos puntos, ó sean 17 kilómetros, es á su vez menor que el aplanamiento terrestre, el cual, según hemos visto, es harto insignificante de suyo para que pueda alterar la regularidad de forma del globo. Si en una esfera de un metro de radio quisiéramos figurar las más altas montañas, tendríamos que dar al Gaurisankar una altura apenas igual á 1^{mm},4 y al Monte Blanco la de 0^{mm},75; y aun así y todo estas alturas deberían ir decreciendo insensiblemente hasta la playa más próxima, llegando por tanto á hacerse imperceptibles. Lo propio sucedería con la capa de agua con que quisiéramos representar la profundidad de los mares. Por consiguiente, esos colosos de granito cuyas cumbres cubiertas de nieve parecen traspasar las nubes, esos antros, esos abismos del mar que caracterizamos llamándolos insondables, son imperceptibles arrugas del suelo ó tenues capas líquidas sobre el inmenso globo que nos sustenta.

Tales son, resumidos en unos cuantos párrafos, los principales datos numéricos que conviene tener presentes al emprender el estudio de la Meteorología. Estos datos son concernientes al globo terráqueo considerado en su conjunto, así como á las masas sólidas y líquidas de su superficie. Si aún no hemos dicho nada de su envolvente gaseosa, de ese inmenso océano fluido en cuya profundidad habitamos, consiste en que la atmósfera es en realidad el objeto propio de la ciencia meteorológica, y requiere, no un bosquejo, sino un estudio profundo. Al dar principio á este estudio, según vamos á hacerlo, entraremos de lleno en nuestro asunto.

LIBRO PRIMERO

EL AIRE Y LOS FENÓMENOS HIGROMÉTRICOS

CAPÍTULO PRIMERO

CONSTITUCIÓN FÍSICA Y QUÍMICA DE LA ATMÓSFERA

I

IDEAS DE LOS ANTIGUOS SOBRE EL AIRE Y LA ATMÓSFERA

El origen de la idea que hoy tenemos de la atmósfera no se remonta á gran distancia en la historia de las ciencias. Merced á los progresos de la astronomía y de la física en los dos ó tres últimos siglos, nos representamos la envolvente fluida que rodea á nuestro globo como parte integrante de él. Sabemos que la Tierra, en sus peregrinaciones alrededor del Sol, en el interminable viaje que efectúa con él y con los demás cuerpos del mundo solar por los espacios etéreos, arrastra consigo esa envolvente, cuyos límites, si imperfectamente conocidos, no dejan de estar tan bien definidos como los de las partes sólidas y líquidas que componen el globo mismo.

Cuando Copérnico y Galileo demostraron la realidad del doble movimiento de traslación y rotación de la Tierra, se suscitó la duda de cómo podía estar retenido á su superficie ese fluido impalpable del aire, cómo era que nuestro globo no iba dejando jirones de él en su vertiginosa carrera, cómo podía resistirse á la acción de la fuerza centrífuga, sin disiparse en virtud de una fuga continua, principalmente en las altas regiones de la zona ecuatorial. El conocimiento más exacto de las propiedades del aire, de su peso, de la presión ejercida por unas capas fluidas sobre otras, respondió victoriosamente á estas dudas, habiendo sido los célebres experimentos de Pascal y Torricelli el punto de partida de cuantos conocimientos se han acumulado desde entonces sobre tan importante punto de la física terrestre. Entonces se echó de ver que la extensión de la atmósfera está necesariamente comprendida entre dos límites, inferior el uno y resultante del valor casi constante de la presión ó del peso de todas las capas de aire superpuestas, y el otro superior y determinado por la distancia á que la fuerza centrífuga adquiere una intensidad que excede á la de la gravedad misma.

Así como anteriormente á Galileo, Newton y Pascal apenas se podían tener ideas exactas sobre la constitución física de la atmósfera, así también antes de la época de Priestley y Lavoisier nada ó casi nada se sabía sobre la naturaleza química del aire. De suerte que, según hemos dicho hace poco, todo cuanto hoy se sabe acerca de ambos asuntos data apenas de dos siglos y medio. Los antiguos filósofos, en sus especulacio-