

desazon. Percibíanse en el rostro bocanadas de calor, seguidas á veces de vagos calofríos y un desfallecimiento muy parecido al síncope. Todo nuestro cuerpo estaba empapado en sudor, y el agua que bebíamos en abundancia, no solo no apagaba la sed que nos devoraba, sino que contribuía á aumentar el malestar, la dispnea y la ansiedad epigástrica. Cualquier movimiento era insoportable, y al mismo tiempo una agitacion invencible nos obligaba á mover-

nos en todos sentidos; nos ahogábamos debajo de las tiendas; y al aire libre nos sofocaban aquellas abrasadoras ráfagas..... Si hubiera llegado á faltar el agua, ni un solo hombre se habria salvado.»

Para la Inglaterra es un terrible azote el viento de este, que lleva consigo el malestar y el esplin, de que nos reimos en Francia, pero cuyos efectos son tan sérios en aquel país, como los del khamsin en Arabia y del sirocco en Italia.

CAPÍTULO V

LAS POTENCIAS DEL AIRE

EL HURACAN.—EL CICLON.—LA TEMPESTAD

Las dos grandes corrientes generales que hemos estudiado mas arriba, una de ellas dirigida del ecuador á los polos, y la otra en sentido inverso, no siempre circulan sin chocarse, sobre todo en el punto de atraccion donde se unen, esto es, en la zona ecuatorial. Existen á veces diferentes causas que contrabalancean la accion general y periódica de los rayos solares, oponiendo obstáculos á la marcha ordinaria de las mudanzas de aire. Por una parte, la diversidad de temperatura de los continentes y de los mares hace variar la direccion normal y la intensidad de las corrientes. El cielo de los trópicos, tanto si ha estado mucho tiempo nublado como mucho tiempo sereno, condensa el calor lo mismo que en un foco de absorcion, ó bien lo disemina por vastas comarcas. Los relieves del terreno, las altas cadenas de montañas y su temperatura, las mesetas menos elevadas y los valles que se hallan á regular altura, dan lugar en unos puntos al estancamiento y al reposo de las masas de aire, en otros á su paso por diferentes pendientes, mientras que mas allá ese mismo relieve obliga á las corrientes á saltar á derecha é izquierda, á arremolinarse como las aguas de un rio, ó á lanzarse con furia por encima de los obstáculos que han excitado su cólera. Las ráfagas de aire que se

encuentran pueden reunirse ó chocar entre sí, aumentar su impetu ó destruirlo. Así es como nacen los vientos fuertes, los huracanes, las tempestades.

Estos combates atmosféricos, que alcanzan á veces gigantescas proporciones, trastornan la naturaleza de arriba abajo: el estudio paciente y laborioso de los meteorologistas y de los marinos ha conseguido ya analizarlos y conocer las principales leyes que al parecer los rigen. Los americanos Redfield y Reid, el profesor Dove, de Berlin, y el almirante inglés Fitz-Roy han formado, á costa de inmensos trabajos, una teoria de las tempestades, la cual da á conocer y explica al propio tiempo los movimientos mas violentos de que la Atmósfera es teatro. Estos trabajos nos servirán de guia para apreciar en su justo valor tan poderosos efectos.

Uno de los resultados capitales de estas observaciones consiste en haber comprobado que los huracanes no marchan en línea recta, sino que describen una curva parabólica, girando al mismo tiempo horizontalmente sobre sí mismos con un rápido movimiento de rotacion.

Este movimiento característico de rotacion horizontal ha sido causa de que se dé á esos gigantescos torbellinos el nombre de *ciclones*, de la palabra griega *kuklos*, que

quiere decir círculo. Los ciclones no son ya esas pequeñas tempestades locales que resultan de la desviación del viento á causa de la configuración del terreno ó del choque de diversas corrientes contrarias, sino verdaderos huracanes generales que se extienden á muchos centenares de leguas cuadradas, y recorren muchos millares de ellas.

Son vastos torbellinos de mayor ó menor diámetro, en los cuales la fuerza del viento va aumentando desde todos los puntos de la circunferencia al centro, donde reina una calma de extensión variable, por mas que en dicho centro el mar esté furiosamente agitado. En este espacio de calma no existe nube alguna; el sol resplandece, salen los astros, y se cree con toda seguridad que ha vuelto el buen tiempo, precisamente en los momentos en que se está rodeado de un inmenso círculo de tormentas y de terribles rachas que deben evitarse á todo trance.

En torno de esa calma central, el movimiento rotatorio tiene la misma energía, y esta energía llega al mayor extremo, no siendo en ninguna parte tan intensa como allí. Por consiguiente, cuando se llega á la expresada region central, se pasa de la tempestad mas violenta á la mas completa calma, y recíprocamente, cuando se sale del centro se pasa de la calma mas completa á la mas violenta tempestad; pero en este caso las rachas soplan en una dirección enteramente opuesta á las de las que han precedido á la calma, como así debe suceder, puesto que su movimiento es circular.

La primera zona central, que constituye verdaderamente el huracán, y durante el paso de la cual tienen lugar todos los desastres, mide por lo general de 100 á 120 leguas de diámetro, sean cualesquiera los límites extremos á que llegue el fenómeno, porque su energía no es proporcional á su extensión.

La velocidad de rotación que anima á los huracanes es muy variable; es la que

constituye principalmente la violencia del torbellino, y la que lo convierte, con respecto á los lugares por donde pasa ó á los buques á quienes acomete, en un huracán, en un golpe de viento ó en una simple borrasca. Cálculase que en las tempestades violentas, las moléculas de aire giran al rededor del centro con una velocidad de rotación de 60 leguas por hora, velocidad que explica los estragos que tan terrible meteoro ocasiona á su paso.

El ciclón nace por lo comun entre los 5° y 10° de latitud. Tan luego como ha nacido se pone en movimiento con dirección á nuestro hemisferio, marchando hácia el noroeste, y siguiendo el mismo camino hasta llegar á cierta latitud, desde la cual salta al nordeste, formando así una parábola cuyas dos ramas se separan mas ó menos entre sí.

La diferencia de densidad de las diversas capas atmosféricas encontradas en el trayecto, así como el mismo movimiento rotatorio, deben comunicar al ciclón cierto movimiento oscilatorio, de suerte que en lugar de describir una parábola regular, el curso del ciclón es mas bien una espiral que se enrosca alrededor de la parábola.

Los buques que se encuentran cerca del centro se ven sometidos á su acción oscilante; resultando de aquí esas ráfagas terribles seguidas de una calma mas ó menos completa, esas situaciones dramáticas en que la embarcación que se halla en inminente peligro vé cómo el viento da muchas veces y muy rápidamente la vuelta entera á la brújula.

Los saltos de vientos, repentinos y terribles, considerados en otro tiempo como la esencia de los huracanes, tifones, tornados, etc., no pueden presentarse, ni, en efecto, se ofrecen mas que á aquellos que se encuentran directamente, ó poco menos, en el curso del centro de un ciclón.

El ciclón lleva en sí mismo el germen de su próxima destrucción; á medida que avanza corre hácia regiones mas frias que

las de su punto de partida; los vapores que contienen se condensan en lluvias torrenciales; despréndese la electricidad en intensas corrientes; se rompe el equilibrio que existía, y la fuerza centrífuga, no teniendo nada que la contrabalancee, permite al meteoro adquirir inmensas proporciones.

Entonces pierde en violencia lo que gana en extensión; al emprender su marcha, esta abarca solamente algunas leguas; pero tan luego como se rompe el equilibrio de las fuerzas, se extiende á centenares de millas, y el meteoro cede á su propio peso, efecto que se verifica por lo comun al llegar á los 40 ó 45° de latitud.

Cuanto mas rápidos son los desprendimientos eléctricos, mas pronto desaparece el meteoro; sucediendo por esta causa algunas veces que un ciclón termina su carrera antes de alcanzar tan elevadas latitudes y de terminar la segunda rama de su parábola, que entonces queda incompleta.

Se ha advertido que entre los 5° y 10° de latitud y 45° y 60° de longitud, cuando el ciclón está muy cerca de su punto de origen, la velocidad de traslación es muy débil, y varía de 2 á 9 kilómetros por hora, aumentando á medida que la latitud aumenta y la longitud disminuye, es decir, á medida que el huracán avanza hácia el oeste.

Desde los 35° á los 45° de latitud, y desde los 20° á 30° de longitud, la velocidad de traslación varía entre 10 y 20 kilómetros.

En las latitudes mas elevadas, dicha velocidad sigue aumentando, pudiendo llegar, segun se ha observado, hasta 33 kilómetros por hora.

La velocidad de *traslación* mas considerable que se ha observado, es la del ciclón del mes de agosto de 1853, que llegó desde las Antillas hasta el banco de Terranova con una rapidez de 50 kilómetros por hora, rapidez que fué aumentando gradualmente hasta llegar á 60, 70, 80 y aun 90 kilómetros por hora, sin perjuicio de la velocidad

de *rotación*, que se elevó hasta 60 leguas por hora. Es decir, que el viento puede adquirir en la superficie de los mares una velocidad de 75 leguas por hora, y tal vez mas!

Débase el origen de los ciclones, segun toda probabilidad y en vista de lo que resulta de las comparaciones hechas, al choque de dos corrientes de aire que circulan en sentido inverso. El punto de la línea en donde ambas corrientes se encuentran forma un punto neutro, y allí recibe el aire un movimiento de rotación de las dos corrientes que chocan en dos direcciones contrarias; es una cosa análoga al remolino de un río, pudiendo cualquiera figurársela exactamente tras un momento de reflexión.

Todos esos inmensos torbellinos nacen á uno y otro lado del ecuador, en los sitios y épocas del cambio de dirección de los vientos regulares. Mi ilustrado amigo, el astrónomo Poey, director del Observatorio de la Habana, ha formado un minucioso y prolijo resumen de los huracanes que han dejado sentir su funesto influjo en las Indias occidentales desde el año 1493 (descubrimiento de la América) hasta nuestros días, deduciendo de él que, de 365 grandes ciclones, 245, ó sea mas de las dos terceras partes, han ocurrido de agosto á octubre, es decir, durante los meses en que las costas de la América del sur, fuertemente caldeadas, empiezan á llamar á sí el aire mas frío y denso del continente septentrional. En el mar de las Indias, son mas numerosos los ciclones despues del verano, cuando se verifica el cambio de los monzones. En la reseña de los huracanes del hemisferio meridional, hecha por Piddington y completada por Bridet, no se menciona un solo ciclón ocurrido en los meses de julio y agosto; mas de las tres quintas partes de estos meteoros han tenido lugar durante el primer trimestre del año. En esta época del cambio de las estaciones es cuando las poderosas masas aéreas, cargadas

de electricidad, luchan furiosamente por adquirir la supremacía, dando lugar su choque á esos grandes remolinos que se desarrollan en espirales á través de los mares y de los continentes. Sin embargo, jamás ocupa el torbellino, en cuanto á su elevación, sino una pequeña parte del océano aéreo. Según Bridet, la altura media de los huracanes en el mar de las Indias es de unos 3,000 metros; según Redfield, solamente llega á 1,800. Por lo común, la capa giratoria de aire es mucho menos densa, y aun á veces su tenuidad llega á tal punto, que los marineros de un buque, juguete de un ciclón, ven sobre sus cabezas el azul del cielo ó las estrellas. Por encima del meteoro, los vientos siguen su marcha regular.

La análisis de los ciclones se debe principalmente á Redfield. La situación de un observador en América es favorable en sumo grado para la solución de esta parte del problema, puesto que los huracanes que costean las playas de los Estados Unidos pasan en la parte tropical de su ruta por las islas de las Indias occidentales, donde su naturaleza extraordinaria les ha valido el nombre de «huracanes de las Indias occidentales.» En cuanto á los que se notan en la Europa central, con dificultad puede conocerse la parte tropical de su ruta, lo cual prueba una vez más que cuanto mayor sea el espacio abarcado por nuestras observaciones, más fácilmente podremos evitar el formar un juicio erróneo en el exámen de estos fenómenos naturales.

El laborioso meteorologista Dove consigna en su obra que se origina un movimiento ciclónico siempre que un obstáculo cualquiera se opone al cambio regular de la dirección del viento, que se debe á la rotación de la Tierra, y contraria por consiguiente la rotación regular de la veleta en una estación cualquiera.

«Los huracanes de las Indias occidentales, dice, nacen en el límite inferior de la zona de los vientos alisios; en vista de esto,

es probable que la causa primera de los ciclones consista en que una parte de esta corriente superior penetre en la que se halla debajo de ella.

»Supongamos también que el aire que sube en Asia y en Africa, se deslice lateralmente por las capas superiores de la Atmósfera, hipótesis confirmada por las arenas que caen en el Océano Atlántico norte, y que se elevan á una altura muy grande, puesto que en el pico de Tenerife oscurecen algunas veces el sol. Semejante corriente debe tener una tendencia á oponerse al libre paso de la contra-corriente alisio superior, y obligarla á penetrar en la corriente inferior ó viento alisio directo. El punto donde tiene lugar esta intrusión debe avanzar con la misma velocidad que la corriente superior oblicua que la produce. La interposición de una corriente que va de E. á O. con otra que marcha de SO. á NE. debe originar indispensablemente un movimiento de rotación en una dirección contraria á la de la marcha de las saetas de un reloj. En virtud de esto, el ciclón que avanza desde el SO. hácia el NE. en el alisio inferior, representa el punto de contacto y de ruta de las otras dos corrientes, que avanzan por las capas superiores en direcciones perpendiculares entre sí. En dicho punto se halla el origen del movimiento de rotación, verificándose necesariamente la marcha posterior del ciclón con arreglo á los mismos principios. Considerado, pues, como el resultado del choque sucesivo de dos corrientes en diferentes puntos, puede entonces conservar su diámetro invariable por espacio de bastante tiempo, y aun disminuir en dimensiones, si bien lo más común será que aumente.

»Además, es evidente que si la explicación que acabamos de dar del origen del movimiento ciclónico es exacta, un ciclón que gire en la misma dirección puede ser engendrado por la interposición de un obstáculo mecánico en la marcha de una corriente que se dirija hácia elevadas latitud-

des, obstáculo que la obliga á tomar una dirección más meridional (la de un viento del S.) á su lado este que á su lado oeste, donde queda casi siempre oeste. Tal es el caso que se ha presentado, entre otros, en el huracán de la bahía de Bengala, los días 3, 4 y 5 de junio de 1839.»

El nombre de ciclón es, pues, en cierto modo, la sustitución geométrica de la antigua palabra *huracan* (*hurrican* de las primitivas geografías), lo mismo que el de los *tornados* que caracterizan las costas de Africa, y que el de los *tifones* (*ti-foong*) de los mares de la China. Las grandes tempestades observadas en aquellos lugares son del mismo género que los ciclones del Atlántico. Dampier, el príncipe de los navegantes, describe la proximidad del tifón con esa exactitud que da tanto realce á todos sus trabajos. En el tomo II, pág. 26 de sus *Viajes* se lee lo siguiente:

«Los tifones son una clase particular de tempestades violentas que soplan en las costas de Tonkin y en las inmediatas durante los meses de julio, agosto y setiembre; estallan por lo general alrededor del plenilunio, y van comúnmente precedidas de un magnífico tiempo, de suaves brisas y de un cielo despejado. Estas débiles brisas son el alisio ordinario, que sopla del S. O. en aquella estación, y salta luego al N. y casi al N. E. Antes de empezar la tempestad, se forma al N. E. un espeso nubarrón, muy negro cerca del horizonte, de un color cobrizo hácia su borde superior, y más claro á medida que se aproxima al borde exterior que es de un blanco muy vivo. El aspecto de aquel nubarrón es por demás extraño y aterrador, formándose á veces unas doce horas antes de desencadenarse la tempestad. Cuando empieza á marchar rápidamente, estalla el viento casi en el mismo instante; aumenta su fuerza con suma presteza, y sopla con terrible violencia hácia el NE. por espacio de doce horas poco más ó menos. Va comúnmente acompañado de anchurosos y frecuentes relám-

pagos, de pavorosos truenos y de una lluvia muy espesa. Cuando el viento comienza á calmar, cae de repente, y sobreviene una calma chicha que dura cerca de una hora, después de la cual, levántase el viento casi del SO., de donde sopla con igual furor y por espacio de tanto tiempo como del NE., lloviendo del mismo modo que antes.»

La trayectoria que debe seguir el centro divide al huracán en dos partes iguales, aunque muy diferentes entre sí. En la una, el movimiento de rotación y el de traslación se verifican en el mismo sentido; en la otra, por el contrario, la dirección de la traslación de los vientos y la del movimiento rotatorio son opuestas. Resulta de aquí, que á igual distancia del centro, ventea mucho más en el primer hemicíclo que en el segundo, de donde procede el nombre de *hemicíclo peligroso* dado á uno, y *hemicíclo manejable* dado al otro.

En el hemisferio norte, el ciclón gira de derecha á izquierda; es decir, que un observador colocado en el centro del torbellino verá pasar el viento de derecha á izquierda. El hemicíclo peligroso estará á la derecha de este observador si sigue la misma ruta que el centro del huracán, y el hemicíclo benigno ó manejable á la izquierda.

En el hemisferio sur, al contrario, el huracán gira de derecha á izquierda; el hemicíclo peligroso se halla á la izquierda y el manejable á la derecha de la línea que recorre el centro, llevando la misma ruta que el huracán.

La dirección del viento observada en un punto cualquiera del ciclón se aleja poco de la tangente tirada por este punto al círculo concéntrico en cuya circunferencia se encuentra el observador, siendo, por consiguiente, casi perpendicular al radio que va desde dicho punto al centro del círculo concéntrico ó del ciclón. Así, pues, el sentido de rotación indica que si se da frente al viento, se tendrá forzosamente el centro á la derecha en el hemisferio norte y á la