

tación, como no fuesen algunos campos de hierba agostada. No parecía sino que una tromba de fuego hubiese recorrido toda la superficie de la tierra. Los pocos árboles que habían quedado en pie, pero sin ramas ni hojas, tenían el mismo aspecto que en invierno, y las numerosas quintas de Bridgetown, privadas de su lozana verdura, estaban enteramente asoladas. La dirección en que habían caído los cocoteros indicaba que si algunos de ellos habían sido desarraigados por el Nornordeste, en su mayoría habían cedido á los furiosos embates del Noroeste.

El ciclón del 10 de agosto de 1831, después de pasar por la Barbada, con su centro algo al Norte de esta isla, prosiguió su marcha con rapidez creciente; del 12 al 13 pasaba por Haití, del 13 al 14 por Cuba, y del 16 al 17 estaba en la desembocadura del Mississippi. A partir de este punto, dejó de observarse su movimiento.

El ciclón cuya descripción se acaba de leer, comparable por su violencia con el *gran huracán* de 1780 que asoló las Antillas y cuyo centro pasó por la Barbada, ofrece una particularidad que se ha notado también en los otros: la caída de meteoros ígneos (1). ¿Serían meteoros eléctricos como los que se han visto en algunas tormentas, por ejemplo rayos en forma de bola, ó en el caso de que se trate de verdaderos bólidos, de origen extraterrestre, era su caída puramente fortuita y habrá habido simple coincidencia? Es sabido que los días 10 y 11 de agosto son una fecha crítica de la astronomía meteorológica: la del paso de la Tierra por en medio del grupo de las Perseidas. No es pues de extrañar que algún bólido perteneciente á este enjambre haya venido á confundir sus resplandores con los de las chispas eléctricas tempestuosas. Pero por otra parte, ¿no podría suponerse que los ciclones tienen su origen en la colisión de los meteoros cósmicos al penetrar en una atmósfera que se halla en estado de equilibrio inestable? Este es un asunto de investigaciones que quizás no carecería de interés.

Asimismo debemos fijarnos en otro punto de la narración que precede, ó sea en el párrafo en que se dice que "la superficie de la Tierra retendió al paso del huracán." Lo compararemos con el relato de sir G. Rodney sobre el ciclón del 10 de octubre de 1780 y sobre las ruinas que ocasionó en la Barbada. "Jamás hubiera creído á no haberlo visto, dice, que el viento pudiera destruir por sí solo tan completamente una isla tan notable por sus numerosas y sólidas viviendas, y estoy convencido de que su violencia sola impidió que los habitantes sintieran las sacudidas del *temblor de tierra que indudablemente acompañó al huracán*. Tan sólo un temblor de tierra pudo arrancar de sus cimientos los edificios más sólidos." Si este aserto es exacto, se puede plantear acerca de las sacudidas del suelo la misma cuestión que sobre los meteoros ígneos. El temblor de tierra ¿es efecto del ciclón y del notable descenso barométrico que, según más adelante veremos, ocurre simultáneamente con él?, ó por el contrario, ¿podrá ser su causa determinante, á no ser que se vea en los dos fenómenos concomitantes tan sólo una coincidencia fortuita?

Los huracanes del mar de las Antillas, los ciclones del Océano Indico austral y los tifones de los mares del extremo Oriente difieren entre sí por las posiciones y direcciones de sus trayectorias y el sentido de sus movimientos de rotación. En cambio se pa-

(1) Al hacer mención Zurcher y Margollé de la tempestad del 25 de octubre de 1859 en su interesante obra titulada *Trombas y ciclones*, añaden: "Al cerrar la noche durante la cual el huracán llegó á su mayor violencia, apareció un globo de fuego en medio de las nubes, cambiando rápidamente de colores y rompiéndose en seguida en pedazos. Se le observó simultáneamente en Plymouth, en donde su paso fué seguido de una racha espantosa, y en Dublín, en donde reinaba una calma perfecta, por estar allí probablemente el centro del ciclón."

recen mucho por sus efectos destructores. Así lo consignaba ya Dampier en el siglo pasado cuando decía en su *Tratado sobre los vientos, las mareas y las corrientes*: "Por mi parte, creo que entre un huracán del Océano Atlántico y un tifón de los mares de la China y del Océano Indico no hay más diferencia que la de los nombres." Haremos pues sucintamente la descripción de los ciclones más célebres, y al efecto citaremos el de los días 10 y 11 de octubre de 1846, que asoló las Antillas y especialmente la ciudad y el puerto de la Habana, destruyendo considerable número de buques y casas y causando innumerables víctimas. Según el contraalmirante Laplace, el barómetro bajó en lo más fuerte del huracán á 687 milímetros. En 1867 la isla de Santo Tomás sufrió los efectos de un ciclón espantoso: de 80 buques que había en la rada, 76 se fueron á pique ó se estrellaron contra la costa, y perecieron 450 marinos. Cuatro años después un huracán devastó horrorosamente la misma isla, destruyendo toda la parte oriental de la ciudad. He aquí algunos detalles que bastarán para dar una idea de la violencia terrible del meteoro: "En la mañana del 21 de agosto, la ciudad de Santo Tomás, que brillaba con todos los esplendores de la naturaleza tropical, presentaba un aspecto siniestro. El cielo tenía un color ceniciento; el puerto, la ciudad y las colinas que la rodeaban se cubrían de vapores, y llovía á torrentes. Al mediodía el barómetro bajó con rapidez; el viento arreciaba, y del mar se elevaron enormes nubes de agua convertida en polvo, que pasando por encima de la ciudad fueron á parar á las cumbres de las montañas... A las dos el huracán era tan furioso que hubimos de bajar del piso superior de la casa para refugiarnos en la planta baja.

"A las tres la tempestad estaba en toda su fuerza. De pronto una masa sombría pasó por delante de nosotros y desapareció en el mar: era el techo del cuartel arrancado por el viento. El estruendo llegó á ser infernal; á cada momento oíamos el estrépito de las casas que se derrumbaban. Los cocoteros y las palmeras más robustas se quebraban como simples cañas, yendo á parar á muchos centenares de metros de distancia. Al cuarto de hora había 400 casas en el suelo y 3.000 personas sin asilo.

"Toda la parte oriental de la ciudad de Santo Tomás estaba convertida en ruinas, y las calles llenas de escombros y objetos de todo género. Yo tuve ocasión de presenciar rarísimos efectos de la tempestad; por ejemplo, el viento había arrebatado el primer piso de una casa y el piso superior junto con el tejado había caído en la planta baja, como si el huracán hubiera cortado una porción horizontal de la mitad del edificio."

Según parece, hay unos años más fecundos que otros en tempestades. Por ejemplo, en el mismo año 1871 un tifón causó estragos en la parte meridional del Japón el 5 de julio; otro llegaba el 9 de agosto al Norte de Formosa, causando la pérdida de muchos barcos; el 24 de agosto, tres días después del ciclón de Santo Tomás que acabamos de mencionar, un violento tifón asolaba á Yokohama y la bahía de Yedo. Por último, el 10 de octubre, un huracán estuvo á punto de causar la pérdida del transporte francés *Amazonas*, que salía de la Martinica para Francia; sorprendido por el ciclón en un punto en que la dirección del viento se confundía con la de los alisios, el comandante del *Amazonas* conoció demasiado tarde la naturaleza del temporal y atravesó el meteoro por el centro. Luego veremos las oscilaciones que tuvo el barómetro durante tan terrible trayecto.

Las líneas siguientes, tomadas del relato del viajero inglés J. Thomson, acabarán de demostrar que los huracanes de los mares de China no ceden en furia á los del Atlántico ó del mar de las Indias. "Hacia mucho tiempo que deseaba ver un tifón, dice, deseo que vi satisfecho más de una vez en Hongkong. La fuerza del viento en estas



tempestades es mucho mayor de lo que yo creía posible. Este viento formidable rompe las amarras y las anclas más sólidas; arrastra los barcos haciéndolos dar vueltas como si fuesen hojas, y he visto algunos que al salir de la tempestad tenían sus velas hechas jirones, las jarcias rotas, perdidas las vergas y los palos rotos por la fagonadura. En Hongkong ha habido más de una vez terribles golpes de viento que han arrancado las cornisas de las casas y hecho volar por las calles las galerías, como si fueran leves pajas. Durante el período álgido de la tempestad, los residentes, ó por lo menos la mayoría de ellos, se encierran en sus casas, atrancan como pueden las puertas y las ventanas, y aguardan así á que pase la tempestad, no sin temer á cada instante que una racha más fuerte que las anteriores derribe la casa y los sepulte á todos bajo sus ruinas.

„Una vez me atreví á arrostrar la furia del temporal para ir á ver á la Praya la masa de embarcaciones chinas y otros buques ligeros mercantes que el viento había arrojado á la orilla, apilándolos allí como un inmenso montón de maderos, precisamente en la parte baja de la ciudad, en el extremo Oeste de la playa. Algunos extranjeros intrépidos estaban allí y habían salvado muchos indígenas, pero un número mucho mayor de éstos se había ido al fondo con sus barcos. El cielo tenía un siniestro color de plomo, y si la rabia del viento parecía calmarse algunos momentos, sólo era para volver á soplar con más violencia. Veíase desprenderse la cresta de las olas y, arrastrada por el viento, volar por los aires formando largos rastros de blanca espuma, al través de los cuales se divisaban claramente los buques desmantelados, juguetes de las olas, y los vapores calentando sus máquinas para estar preparados en caso necesario á huir á todo vapor.,,

Por espacio de mucho tiempo se ha considerado á los ciclones como meteoros de las regiones tropicales, diciéndose que las tempestades de las latitudes más elevadas eran golpes de viento, tormentas locales, porque no tenían el carácter especial de rotación propio de los huracanes, tifones y ciclones de la zona tórrida. Hoy está probado que los huracanes que devastan los países de las altas latitudes son á menudo ciclones que han tenido origen en las cercanías del Ecuador y que, en virtud de su movimiento de traslación, han llegado progresivamente hasta la zona templada y aun hasta cerca de la polar. Desde que, gracias á los cables telegráficos, los avisos meteorológicos han podido transmitir á los marinos el anuncio de la llegada de un ciclón de un continente á otro, se han hecho observaciones positivas que han puesto fuera de toda duda la identidad que guardan ciertos temporales europeos con los ciclones salidos del golfo de México.

Lo que en otro tiempo pudo hacer inseguro el carácter giratorio de las tormentas de las altas latitudes fué que, cuando un ciclón traspasa las regiones tropicales, no es fácil comprobar el hecho de que el viento sopla, en sus diferentes partes, de todas las direcciones de la rosa. Entonces no se observa más que la mitad del torbellino que está vuelta hacia el Ecuador, y el área de esta parte disminuye tanto más cuanto más avanza la trayectoria hacia el polo. Este es un hecho que ha demostrado un oficial de la marina holandesa, M. Andrau, después de estudiar detenidamente las tempestades del Atlántico Norte. “Según sus averiguaciones, entre los 25° y 30° de latitud N. se observan los temporales á todas las áreas del viento; entre los 30° y 35° no se nota ya el viento del Este, que debe soplar en la parte más septentrional del torbellino; entre los 40° y 45° no se observa ya ningún viento de la parte del Este, sino tan sólo la mitad del torbellino en donde el viento sopla desde el Sur hasta el Norte pasando por el

Oeste; entre los 50° y 55° la tempestad sopla únicamente del Sudoeste, del Oeste y del Noroeste.,,

Para explicar esta anomalía, esta supresión gradual de toda una mitad del ciclón, M. Andrau ha comparado el torbellino con el movimiento de un disco de cierto espesor que, girando con rapidez alrededor de un eje primeramente vertical, está arrastrado por otro movimiento de traslación en la superficie de la esfera. Continuando invariable en el espacio la dirección del eje, será siempre paralela á la vertical del punto de origen. Mas á medida que el torbellino se aleja de este punto y llega á latitudes más y más elevadas, el eje parece inclinarse sobre los horizontes sucesivos, y el disco, en lugar de permanecer tangente á ellos, se bajará por un lado para elevarse por otro. Como el aire en movimiento no rasará ya la tierra en el lado septentrional del torbellino, cesará de hacerse sentir en la superficie. Así, pues, únicamente observando los movimientos de las nubes elevadas se podrá comprobar la rotación ciclónica; sin embargo, el descenso del barómetro en las regiones dominadas por la mitad boreal de este meteoro, indicará también su paso, aun cuando no se note ya el cambio de dirección del viento, cambio que se habría observado si el ciclón hubiese continuado rasando la tierra.

Según M. Andrau, las tempestades de las altas latitudes proceden de ciclones, de los cuales sólo se observa una parte, y de este modo explica lo raro de los golpes de viento en estas regiones y la frecuencia de las borrascas que, empezando en el Sudoeste, acaban en el Noroeste (1).

Al pasar los ciclones de las regiones tropicales á las altas latitudes, van perdiendo su violencia á medida que se agranda el área de la superficie terrestre que ocupan. Sin embargo, á veces acontece que el huracán conserva una fuerza cuyos efectos destructores son terribles. Los siniestros causados por los temporales del 14 de noviembre de 1854 en el mar Negro, de los días 2 y 3 de diciembre de 1863 en las costas occidentales de Europa, son testimonios de la intensidad de los ciclones que llegan á nuestros climas.

El 11 de enero de 1866 un huracán dirigido de Este á Oeste pasó por Cherburgo. El viento, que el día anterior soplabá de la región del Sur al Este, saltó al Norte, adquiriendo una violencia de la cual dará una idea el párrafo siguiente de la Memoria del almirante La Roncière Le Noury: “El dique, que desde su terminación no había pasado por semejante prueba, no sufrió ningún desperfecto de consideración. La obra de M. Reibell está definitivamente juzgada y constituye uno de los trabajos más sólidos y hermosos de los tiempos modernos. Algunas piedras de 2.000 á 3.000 kilogramos, que forman el exterior de la escollera sobre la cual descansa, fueron lanzadas por las olas desde el exterior de la línea por encima del parapeto, quedándose algunas en

(1) “La hipótesis y las conclusiones que de ella deduce M. Andrau, dice M. Roux en su *Guía de los huracanes*, me inspiran tanta mayor confianza cuanto que, por una casualidad, he podido observar y comprobar la marcha de un ciclón en el aire, cinco horas antes de que empezase en el mar. Me refiero al que las escuadras aliadas sufrieron cuando la guerra de Crimea, en el fondeadero del Katéha, en el mar Negro, el 14 de noviembre de 1854 y que ocasionó tan grandes desastres en tierra y en mar.,,

M. Faye, en el estudio que ha publicado *sobre la ley de las tempestades*, no admite la posibilidad de semejante inclinación del eje de rotación de los ciclones. “La teoría mecánica de estos movimientos, dice, no se aviene con esta hipótesis. Las corrientes superiores son como nuestros ríos; corren por lechos poco inclinados con relación á las superficies del nivel; los remolinos que sin cesar se forman y reforman en ellos, siguiendo el hilo de la corriente, tendrán por lo mismo su eje siempre vertical. Además, una inclinación notable del eje, dado caso que fuera admisible, daría á esas rotaciones un carácter tumultuoso.



el parapeto mismo; por consiguiente, el agua las levantó á una altura vertical de ocho metros. No es posible formarse una idea de la pujanza que habían adquirido las olas por efecto de la presión del viento. Al estrellarse contra el dique se elevaban á una altura tres veces igual á la del fuerte principal, que tiene 20 metros de alto; arrastradas luego horizontalmente por el viento, caían reducidas á polvo á gran distancia, inundando los buques que habían acudido á ponerse al abrigo del dique.,,

Creemos que bastan los ejemplos que acabamos de citar para demostrar lo que son las tempestades en su aspecto general y en sus efectos; pero ahora conviene insistir en los caracteres particulares que forman de esas grandes perturbaciones atmosféricas una categoría puramente especial de fenómenos, y justifican el nombre especial de ciclones con el cual se los clasifica ahora á todos, ya se trate de las tempestades y borrascas del Atlántico, ó de los tifones de la China y del Japón ó de los huracanes del Océano Indico.

### III

LOS CICLONES: SÍNTOMAS PRECURSORES. — LA PRESIÓN EN EL INTERIOR DE UN CICLÓN.  
CALMA CENTRAL Y ROTACIÓN DE LOS VIENTOS

Con frecuencia se conoce con muchos días de anticipación la inminencia de un huracán. Tres clases de signos precursoros anuncian su próxima llegada: el aspecto del cielo, el estado del mar y sobre todo los movimientos del termómetro y del barómetro. De día, la aparición de bandas de cirrus, de esas nubes sueltas á las cuales dan los marinos el nombre de *colas ó barbas de gato*; á la salida ó al ocaso del sol, coloraciones muy vivas, de un matiz rojo-anaranjado ó de heces de vino; poco antes de estallar el huracán, el horizonte cargado de verdaderas acumulaciones de nubes oscuras, cuyos bordes superiores reflejan una tinta cobriza, y por la noche, el centelleo de las estrellas más vivo que de costumbre. A veces surcan el cielo no interrumpidos relámpagos, con la apariencia particular que les hace semejar á los fogonazos de disparos de artillería.

También conocen los marinos en alta mar la existencia ó proximidad de un ciclón por ese estado del mar en que las olas no tienen dirección determinada y al cual llaman *mar agitada*. "Las olas, dice M. Roux en su *Guía de los huracanes*, parecen llegar de tres ó cuatro puntos diferentes; pero á intervalos se distingue una que es particularmente densa, combada, casi cilíndrica, y mucho más voluminosa que las otras. La prontitud con que estas olas aparecen, y la dureza de sus embates contra la proa, la popa ó los costados del buque en tiempo nublado ó de brisas leves, son otros tantos indicios que deben inducir al capitán á ponerse en guardia, porque denotan la inminencia de un ciclón. En fin, al acercarse uno de estos huracanes, se percibe un ruido particular, aun estando el tiempo sereno, ruido que los ingleses designan con el nombre de *llamamiento del mar*. Hay momentos en que este ruido se parece al que se oye en las casas viejas de Europa en las noches de invierno.,,

Además, según los parajes, estos síntomas precursoros deducidos del aspecto del cielo ó del mar adquieren caracteres particulares. Tomemos también la descripción de estos fenómenos de los relatos de testigos oculares. He aquí cómo describe M. Dabry de Tiersaint, cónsul de Francia en Macao, la llegada del tifón que asoló esta desgraciada ciudad en la noche del 22 de septiembre de 1874:

"A las cinco de la tarde un cañonazo disparado por orden del capitán del puerto anunció la proximidad del huracán. El viento soplaba entonces del Nordeste; su intensidad era todavía muy escasa, y aun de vez en cuando no soplaba, reinando una calma completa; el aspecto del cielo era amenazador al Este; sobre un fondo cobrizo se destacaban grandes placas negruzcas en forma de elipse; al Oeste, el color era ceniciento con rayas encarnadas como de sangre; al Sur, el horizonte parecía de plomo y en ciertas partes de pizarra, mientras que al Norte no se veía una sola nube, sino un azul purísimo que parecía decir á todo el mundo: Tranquilizaos, la tempestad tardará aún en llegar. El mar estaba terso como un lago; apenas si de vez en cuando rizaba una leve brisa la superficie del agua, cuyo color, al ponerse el sol, pasó del azul al verde, luego al rosa y por último al escarlata. Era un espectáculo tan curioso como aterrador. A las seis refrescó el viento. Todos los juncos que estaban en la rada se refugiaron en el puerto inferior; á las ocho empezó á llover, y las ráfagas fueron cada vez más violentas. Ya no era posible dudar de la proximidad del tifón. De ocho á doce de la noche, el viento, siempre del Norte, aumentó progresivamente, hasta que de pronto roló al Este. Desde este momento hasta las cuatro y media de la mañana, lo que pasó casi no puede expresarse.,,

En el golfo de Bengala y en el mar Arábigo, una atmósfera pesada cargada de electricidad, el termómetro y el barómetro por encima de su promedio normal, alza seguida muy pronto de una baja más ó menos lenta, según la rapidez del movimiento de traslación del ciclón, son otros tantos síntomas precursoros que preceden tres ó cuatro días á su llegada. La víspera el sol se pone entre celajes de color de sangre que muy en breve extienden sus purpúreas tintas por todo el espacio; luego aparece en el horizonte una ancha franja negra que sube rápidamente y cubre todo el cielo. El descenso repentino de uno ó dos milímetros en la columna barométrica anuncia la entrada del meteorito en escena. En la parte austral del Océano Indico, cuyos ciclones ha estudiado con tanto cuidado M. Bridet, este meteorologista indica como invariable la llegada de los cirrus que se transforman en cirro-cumulus (cielo aborregado), seguidos, veinticuatro ó treinta y seis horas antes de las primeras ráfagas, de espesas capas de cumulus. A menudo el mar se pone muy proceloso dos ó tres días antes de la llegada del ciclón, y sus grandes oleadas hacen presentir la dirección de que procederá el meteorito.

Pero de todos los síntomas que pueden hacer presagiar la llegada de un huracán, el que da más certidumbre es la observación de las oscilaciones barométricas. La marcha de la columna de mercurio que mide la presión de la atmósfera antes de la llegada del meteorito y mientras dura su paso, es, junto con las variaciones correspondientes de la intensidad y de la dirección del viento, la señal menos equívoca, el carácter mejor definido de la naturaleza de la perturbación.

Del estudio comparado de un gran número de ciclones resulta que la baja del barómetro puede sobrevenir tres días antes de la llegada del huracán, baja á la verdad muy débil pues tan sólo es de 0<sup>mm</sup>,8 á 1 milímetro. En tal momento el meteorito puede estar todavía á 1.000 kilómetros de distancia: 48 horas antes de su llegada el descenso se acentúa (1<sup>mm</sup>,5) y la víspera es aún mayor, pudiendo llegar á 5 milímetros. Si-guese de aquí que si la altura barométrica es primeramente de 760 milímetros, 72 horas antes de las rachas no será más que de 759; 48 horas antes el barómetro marcará de 758 á 757,5; en las 24 horas que precederán al huracán, de 755,5 á 753, y finalmente, en el momento de su mayor impetuosidad, 751 ó 750. Al fijar M. Roux estas cifras, hace observar que sólo se refieren al caso en que el ciclón avance directamente