

Fases e hipótesis acerca del estudio de los ciclones... Nueva era y nuevos métodos... Estáticas, ruidos atmosféricos y método de los sferics... Sismógrafos de alta sensibilidad... El Observatorio Nacional en tiempos normales... El radar... Principios y aplicación... Experiencias recientes... La Ciencia puede llegar a impedir el desarrollo de los ciclones tropicales

Por JOSE CARLOS MILLAS

(Capitán de Corbeta y Director del Observatorio Nacional. Este trabajo, ligeramente extractado, que ofrecemos a nuestros lectores fué leído por su autor en la Academia de Ciencias el día 13 de enero del año actual).

El estudio de los ciclones tropicales ha pasado por distintas fases desde que navegantes y colonizadores encontraron esa tormenta fortísima en los mares de las Antillas, a la cual los indios llamaban "huracán". De igual modo conocieron el tifón en los mares de China, y otras en las regiones tropicales del planeta. Esos meteoros de idéntica naturaleza se presentaban a los europeos como fenómenos del mar; y así en realidad lo son, pues pasan ellos casi toda su vida sobre el océano. Es más, podemos afirmar que si en la zona intertropical del planeta no existieran mares sino tierras a partir de unos grados al Norte y al Sur del Ecuador, no se formarían esos ciclones como ahora ocurre. Cualquier hipótesis que se acepte para su génesis, exige que en los primeros momentos de la vida del organismo, no encuentre obstáculo la incipiente circulación, y además que la fuente que contribuya a suministrar vapor de agua al espacio ocupado por la tormenta que comienza sea inagotable, proporcionando así el combustible necesario para mantener y desarrollar el mecanismo termodinámico.

En nuestra hipótesis sobre el origen de los huracanes, el inicio queda garantizado hasta cierto punto por la altura en que se halla el germen, pero no así su desarrollo posterior, cuando en su movimiento descendente llega por fin a la superficie. Si ésta es la del mar, nada hay entonces que pueda presentar fricción alguna, y la joven tormenta puede seguir su evolución.

Durante toda esa época en que surgieron esos que llamamos hoy estudios clásicos, y aún en épocas posteriores, el concepto geo-

métrico del huracán dominaba al concepto físico; y fué así, sin duda, por la falta de conocimientos en esta materia. Además respondía al deseo, generalmente irresistible de los estudiosos, de ofrecer de todos modos alguna explicación de los fenómenos. Hoy, por el contrario, la realidad física, lo que se observa, lo que se examina sin que exista prejuicio alguno, está en primera línea; lo secundario es lo que responde al aspecto geométrico.

#### PRIMER MENSAJE

En el año 1909, algo nuevo en el campo de la Ciencia hace su aparición, que determinaría otra fase en los estudios de los ciclones. El día 26 de octubre de ese año, el capitán del vapor "Cartago", que navegaba por la zona del Canal de Yucatán, envió un mensaje a la central del Weather Bureau en Nueva Orleans, en el que le informaba sobre el huracán que lo estaba azotando, con vientos de cien millas por hora. Este mensaje fué enviado por radiotelegrafía. Desde ese momento, ya los barcos se convertían en observatorios flotantes; y si estaban no muy lejos de una estación radiotelegráfica terrestre, podían enviar sus observaciones al Weather Bureau. Esta fué la época de la onda larga.

Al desarrollarse años después el sistema de comunicación con las llamadas ondas cortas, aumentó muchísimo más el valor de las observaciones de los barcos, ya que se extendía al alcance de las estaciones radiotelegráficas.

Lo anterior, aunque fuese de un solo barco, era evidencia más que suficiente de la existencia de un ciclón tropical en las inmediaciones del lugar donde se hallaba ese barco. Es decir, que surgió así, gracias a la radiotelegrafía, la



2)

época del conocimiento directo de los ciclones cuando estaban sobre el mar, y algún barco recorriendo su ruta de navegación lo encontraba por desgracia suya y para la satisfacción del meteorologista tropical, que de ese modo, y sólo de ese modo, se enteraba de que había un ciclón en una zona en la cual no sospechaba él, que existiera mal tiempo alguno.

Hace poco han surgido nuevos aparatos y métodos que todavía no se han perfeccionado como es debido y que, sin embargo, se han adueñado por completo del meteorologista tropical, haciendo imposible del todo un retorno a lo antiguo. Una nueva era se ha iniciado y ya nunca más podremos depender de los métodos del pasado. Es por eso que nuestro lenguaje será ahora a veces diferente del que se ha usado en esta disciplina, del que nosotros mismos hemos empleado antes, aún en el seno de esta Academia. Nuevas palabras se encuentran hoy, en los estudios y en los boletines meteorológicos, que serían ininteligibles para un meteorologista del pasado. Ahora es cuando se puede apreciar, como nunca antes pudo hacerse, el mérito y la responsabilidad de aquéllos que por meras configuraciones nubosas o por otros medios, los únicos a su alcance, se atrevían a lanzar el anuncio de la existencia de un ciclón; y también, por supuesto, se evidencia la debilidad y deficiencias de tales métodos, pues a veces sin señales precursoras se presentaba un ciclón; y otras, el anuncio no pasaba de ser una simple conjetura ya que el ciclón no existía.

Hoy queremos presentar ante esta ilustre Academia, en exposición breve, algo de lo nuevo en Ciclonología Tropical, haciendo hincapié en los dos métodos de más efectividad en el estudio de los huracanes.

#### DESCARGAS ELECTRICAS

Uno de los modernos aparatos registra las descargas eléctricas en el seno de cualquier desequilibrio atmosférico, por ejemplo, en una turbonada o en un ciclón, aún a distancias de centenares de millas. Es como si dijéramos un instrumento refinado para el estudio de las llamadas "estáticas" del radio, con más propiedad, "ruidos atmosféricos"; y de ahí el nombre de "método de los sferics".

Algunos siguen creyendo que no hay bastante electricidad estática en los ciclones por el hecho, se dice, de que no abunden las turbonadas en su seno. Esto, des-

de luego, no es cierto. Ahora recordamos lo que en una carta de hace tiempo nos decía un buen amigo nuestro, ya desaparecido, el señor Eusebio Solís, notable observador, quien sufrió en La Fe, Pinar del Río, el intenso ciclón del domingo 19 de octubre de 1924. Nos informaba él: "Con respecto a las estáticas puedo decirle que en las noches anteriores fueron fuertes, al extremo de no poderse oír casi nada; pero el sábado, después de la tronada tan grande que hubo a las seis de la tarde, fué calmando la atmósfera". Es decir, que había electricidad estática notable durante los días anteriores al ciclón y nada menos que una gran tempestad de truenos horas antes del comienzo del huracán. Podemos estar, pues, completamente seguros de hallar siempre las suficientes descargas eléctricas para que se registren en el sferics.

Con el aparato puede determinarse la dirección de donde procede una descarga, pero no así la distancia a que se halla. Es como si usando coordenadas polares nos faltara el radio vector. Además, registra él todas las descargas que se efectúen en un momento dado a todo lo largo de una dirección. Es por ello que el método es de cooperación, ya que exige la observación simultánea de idénticos aparatos en lugares distantes y bien situados, geométricamente hablando, para que por prolongación de las líneas direccionales, manteniendo en cada punto con exactitud la única coordenada polar conocida, se obtenga por la intersección de ellas un punto, que será siempre un pequeño polígono, sobre el origen de la descarga; en nuestro caso, del área propia del ciclón.

El hecho de ser un método de cooperación le quita efectividad por el tiempo que transcurre antes de poderse llegar a la situación de la "zona de convergencia", fuente de las descargas atmosféricas. A más de esto, el método no puede ilustrarse sobre la intensidad del meteoro, es decir, si es una depresión, una perturbación o un ciclón; no nos indica nada sobre las dimensiones del vórtice; no permite que se sitúe con gran exactitud; no señala la distribución de las presiones, ni las fuerzas de los vientos, no cómo se encuentran las lluvias intensas alrededor del cuerpo de la tormenta. Sólo nos da el punto o la pequeña área geográfica en donde se halla el centro tormentoso, que es naturalmente algo que mucho le interesa al meteorologista.



**EL SISMOGRAFO**

Otro de los métodos modernos se basa en el registro de los movimientos microsismicos por medio de sismógrafos de alta sensibilidad. Es un estudio científico de gran interés y muy valioso; pero es asimismo un método de cooperación. Se sabe muy bien que esos sismógrafos no registran casi nunca una línea perfecta, sino pequenísimas ondulaciones, variables en amplitud y en período; andulaciones que son causadas por las olas del mar, por la caída del agua en las cataratas; por la lluvia, el viento, los ciclones, el tránsito de ferrocarriles, camiones y otros vehículos, por algunas fábricas e industrias, etc. Estos microsismos difieren entre sí según el origen que han tenido.

El método como hoy se aplica, exige una estación tripartita, con tres sismógrafos instalados en los vértices de un triángulo equilátero grande, digamos de un kilómetro de lado. Exigé también una gran precisión en la medida del tiempo, con el objeto de poder terminar exactamente la hora de la inscripción del pequenísimos movimiento sísmico en cada aparato. Desde luego, en este método se puede hacer uso de estaciones secundarias con un solo sismógrafo, pero es preferible usar las estaciones tripartitas.

El sistema aplicado al estudio de los ciclones tropicales se ha usado tanto en el Pacífico como en el Atlántico. En Cuba la primera estación la instaló la Marina de los Estados Unidos en la Estación Naval de Guantánamo en el 1944; y fué seguida de otras semejantes en la Florida y en Puerto Rico. En todos estos lugares se han registrado los microsismos debidos a huracanes y se han medido, muy bien. Debemos

añadir que generalmente tienen un período entre tres y siete segundos, es decir, valores de este orden. Todavía, sin embargo, nos parece que el método está en la primera fase de su desarrollo, y es posible que dentro de algunos años su mayor ventaja sea la de permitir que se descubran los ciclones a grandes distancias, en regiones lejanas a las rutas de los barcos y de los aviones. Para distancias relativamente pequeñas, no creemos que el procedimiento pueda compararse a otros que luego veremos.

**MÉTODOS MODERNOS**

Dos métodos modernos del estudio de la atmósfera que son aplicables al estudio de los ciclo-

nes son los que utilizan el radiosonda y el rawin. Ambos los posee el Observatorio Nacional desde hace años, gracias a la cooperación valiosa del Weather Bureau de los Estados Unidos.

El radiosonda propiamente es una pequeña cajita en la cual hay una estación de radio diminuta, por supuesto, alimentada por baterías, cuya onda es modulada, es decir, modificada por la acción de un barómetro, de un termómetro y de un higrómetro. En una palabra, es una combinación de observatorio meteorológico y estación trasmisora de radio. Esta cajita, cuyo peso es de 1600 gramos, la eleva un globo de suficiente capacidad inflado con helio; y las señales que de modo continuo va lanzando, quedan inscritas en el diagrama del aparato registrador. Se emplea una frecuencia de 403.000 Kilociclos (unos 75 cm. de longitud de onda); y se usa el sistema de frecuencia modulada. Todos los valores encontrados en la ascensión del globo, desde la superficie hasta la región de la estratósfera, a los 15, 20, 25 kilómetros de altura y aun más, así como sus cambios, quedan en el diagrama. De este modo se conoce el estado de la atmósfera sobre la estación, en todos los niveles hasta que explote el globo. Constituye esto un verdadero sondeo de la atmósfera, cuyos resultados se obtienen en breve plazo.

El Observatorio Nacional en tiempos normales lanza dos radiosondas todos los días en La Habana, uno a las diez de la mañana y otro a las diez de la noche, y además uno a las diez de la noche en la estación principal del Observatorio, situada en Camagüey. Cuando existen ciclones cerca de Cuba se lanzan radiosondas cada tres horas.

**SONDEOS**

Los sondeos revelan condiciones a veces notables en la atmósfera. Por ejemplo, el 5 de marzo de 1948 a las once de la mañana, nuestro radiosonda encontró a los 18,210 metros una temperatura muy fría, de 83.5 grados C. bajo cero. Hemos llegado a más de 25 Km. de altura. En enero del pasado año se llegó a 28,390 metros.

Con los datos obtenidos por el radiosonda se construyen las cartas pseudo-adiabáticas que permiten analizar la estabilidad y la inestabilidad de la atmósfera del lugar; y se pueden dibujar las llamadas cartas a presión constante con las cuales se examina la distribución de las presiones, de la temperatura y de la humedad absoluta en los niveles correspondientes, determinándose el desarrollo y el movimiento de los organismos atmosféricos.

Como se comprende fácilmente, el estado de la masa de aire en los lugares próximos al huracán tiene una importancia grande en la intensidad del mismo y en su marcha futura. Sería pues conveniente contar con mayor número de observaciones de esta clase en otros puntos. En Cuba se lanzan también radiosondas en la Estación Naval de Guantánamo.

El otro método a que nos hemos referido es el del rawin. Casi siempre se usa unido al radiosonda, y así se hace en el Observatorio Nacional, donde tenemos el aparato con el cual se determina

la dirección y la velocidad de todas las corrientes aéreas. Es un método maravilloso, de precisión, y que funciona, como el radiosonda, independientemente del estado del tiempo. Este aparato, que es el usado ahora, tiene movimientos en altura y en acimut que los realiza manualmente el observador. Sin ver nunca el globo, él observa las imágenes que se presentan en el osciloscopio, debidas a las ondas continuamente lanzadas por la minúscula estación transmisora del radiosonda.

Para el estudio de los ciclones este método es valiosísimo. ¿Quién puede pensar ahora en distintas clases de nubes y en la dirección de sus movimientos para relacionarlos con un huracán y deducir algo de ellos? Además, si un denso nimbostratus cubre todo el cielo, o si es una noche sin Luna, absolutamente nada de diversas nubes puede observarse.

La combinación del radiosonda y del rawin permite estudiar distintas hipótesis sobre los movimientos de los ciclones; como la la Simpson, que expresa que los ciclones siguen la dirección de la "lengua de aire caliente"; la de Bjerknæs y Holmboe, que exige que el meteoro se desplace a lo largo de la isoterma media, con el aire frío a la izquierda; y la de Norton, que hace uso del llamado "steering level".

No obstante todo lo que hemos indicado de las ventajas de los mencionados métodos modernos para el estudio de los huracanes, existen además otros dos que son los más poderosos, los de más efectividad y rapidez; los que si pueden ser empleados, sus datos serán los preferidos por el meteorologista para la redacción rápida y segura de los boletines meteorológicos. Nos referimos al radar y al avión de reconocimiento.

### EL RADAR

El radar, y es bien sabido, se basa en el reflejo de las ondas de radio de cierta frecuencia al chocar con objetos; efecto obtenido por reflexión irregular o por difusión de la onda principalmente, en las partículas del objeto. Estas reflexiones o ecos forman una imagen no perfecta ni detallada, pero que da idea del contorno del objeto, permitiendo su identificación inmediata. El radar además de señalar el objeto que refleja las ondas permite medir su distancia al aparato con facilidad. Esto teóricamente, no es más que la medición del tiempo invertido por la onda en llegar al objeto y regresar al lugar donde se halla el transmisor. Pero hay más: el uso de ondas de radio muy cortas hace posible el empleo de antenas direccionales en alto grado, que dan el rumbo del objeto con precisión.

Hay varios sistemas que pueden ser utilizados para obtener el fenómeno de los ecos, pero el más usado hoy, es el "radar de impulsos", en el cual el aparato transmisor emite impulsos de energía de radio muy intensos durante brevísimo tiempo; en otras palabras, que la potencia de la fuente disponible se va concentrando a intervalos, elevándose considerablemente hasta el momento de la emisión. Durante el tiempo que dura cada impulso la potencia alcanza un máximo, el llamado "peak", que puede llegar al orden de cinco millones de watts. Ningún otro sistema transmisor puede radiar tanta potencia. El progreso de los estudios electrónicos ha permitido que surgiera esta maravilla de los tiempos modernos.

La visión con el radar es mucho más amplia, abarca un campo extraordinariamente mayor que con aparatos ópticos, como con un telescopio o con binoculares prismáticos. Le es del todo indiferente al aparato que sea de día o de noche, que esté nublado o lloviendo, que la atmósfera esté limpia y transparente o que una neblina muy densa lo cubra; el radar siempre funcionará bien, presentando las imágenes de los objetos reflexibles en la pantalla del osciloscopio. Además, debemos añadir que con el radar se obtienen mucho mayores distancias por la facilidad de colocar la antena en lugares más altos, y porque la onda alcanza objetos que están ligeramente por debajo del horizonte visible.



Con respecto a las ondas usadas en los radares dedicados al estudio del tiempo, podemos decir que se han utilizado las que abarcan la llamada banda "X", de radiaciones de 10 centímetros de longitud de onda, y las que comprenden la banda "S", de 3 centímetros.

Cualquiera que sea la onda usada, existe una diferencia notable entre la diversidad de figuras que se presentan en el osciloscopio debidas a tierras, barcos y otros sólidos, y a las correspondientes a fenómenos de la atmósfera, pues contrastando con la quietud de las primeras, las segundas varían continuamente, cambiando de forma, de intensidad y de tamaño dentro de ciertos límites. En la pantalla del radar dedicado a investigaciones meteorológicas, pueden verse chubascos, turbonadas, frentes, ciclones, y aún masas de cúmulos densos de los cuales no ha caído todavía lluvia alguna.

Dejando a un lado el empleo del radar para otros fines meteorológicos, pensemos ahora en el valor inestimable que supone el estudiar de modo directo, en el acto, instantáneamente pudiéramos decir, los ciclones tropicales. En este caso las grandes y densas agrupaciones de nubes y lluvia intensa, unidas a la naturaleza circulatoria de esas masas en el seno del ciclón, se presentan en la pantalla del radar como arcos circulares, más o menos definidos, pero sin que se pueda dejar de apreciar esa carácter geométrico peculiar que lo identifica en seguida.

Si el huracán se halla dentro del radio del radar, el vórtice, el ojo de la tormenta o simplemente el ojo, como por brevedad se está diciendo en los últimos años, puede verse como un área circular oscura, negra, es decir, no iluminada, pues dentro de ella no hay ecos. Muchas veces el ojo está lejos de ser un círculo perfecto en el osciloscopio como una elipse u otra figura semejante; mas siempre ese espacio pequeño, de negrura limitada, lo identifica del todo.

Cuando el ojo se halle fuera del alcance del aparato, todavía pueden verse en la pantalla esos arcos característicos, y entonces por la geometría del problema se puede calcular dónde aproximadamente estará el centro, en qué dirección y a qué distancia.

¡Cómo la Ciencia en su avance incesante va desplazando ideas falsas sustentadas en todos los campos, en todas las disciplinas mentales! En este mismo de la Cielonología Tropical, ¡cuántas innovaciones no ha hecho!

Y si esto que se logra ahora se encuentra en la infancia del radar, ¿quién puede sospechar lo que hará este aparato electrónico con el transcurso de los años?

**LARGO ALCANCE**

Para Cuba sería de grandísima importancia e imponderable ventaja, la instalación de una serie de radares del más largo alcance posible. Ellos permitirían conocer bien las posiciones geográficas de los huracanes que estuvieran cerca del territorio nacional, así como sus movimientos; y los avisos que se darían a las autoridades y al público, tendrían una exactitud muy grande, y habría tiempo suficiente para que se tomaran todas las precauciones con bastante anticipación. En otras palabras, esto significaría la salvación de las vidas de un gran número de nuestros compatriotas, y sin duda una reducción en las pérdidas materiales.

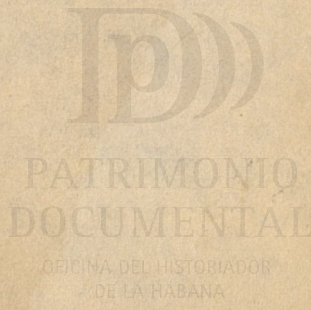
En nuestro sentir, éste es el método que se debe establecer en Cuba, el que está al alcance de sus posibilidades, no sólo en la adquisición del instrumental e instalación necesarios, sino también en el mantenimiento de las estaciones. Esperamos que en un futuro muy próximo, nuestra patria pueda contar con una red de estaciones de radares modernos, de un alcance por lo menos de 200 millas.

**EL AVION**

Finalmente, señoras y señores, llegamos a la consideración del último método al cual nos referiremos hoy. De todos los que se han ideado para el estudio de los huracanes, resalta éste como el más notable, como aquél que no tiene igual, ni siquiera parecido: el del empleo del llamado avión de reconocimiento. Este método usado por la Marina y la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, tanto en el Atlántico como en el Pacífico, data de muy pocos años, y se ha ido mejorando rápidamente.

En esencia, el método consiste en enviar expresamente un avión a la zona tormentosa para que busque y sitúe el centro de un ciclón tropical. Nótese bien que aun suponiendo que el avión no llevara aparatos meteorológicos de ninguna clase, el solo hecho de poder indicar la clase de vientos que ha encontrado, la existencia del vórtice del huracán y su posición geográfica, sera más que suficiente para que el meteorologista deseara vivamente poder contar con esos valiosos informes.

Pero es lo cierto que el avión de reconocimiento, del tipo más potente y de gran resistencia, como el B-29, por ejemplo, especialmente preparado para esos vuelos en los cuales tendrá que soportar el azote de fortísimas ra-



chas, de las sacudidas enormes producidas por turbulencia a veces muy intensa, de caídas y ascensos casi instantáneos de centenares de metros, sufriendo el impacto de las gruesas gotas de chubascos violentísimos, y volando en zonas de visibilidad muy reducida, casi nula a veces, es en realidad ese avión un observatorio meteorológico flotante, en donde van además del comandante y su co-piloto, expertos navegantes, aerologistas, fotógrafos, radiotelegrafistas y mecánicos. Este personal debidamente preparado, constituye el grupo de héroes científicos que van a enfrentarse con las furiosas rachas de un ciclón.

Muchos creen que el avión vuela muy alto, como si dijéramos, por encima del meteoro. Nada más lejos de la verdad. El avión de reconocimiento tiene que volar muy bajo, de 600 a 1500 pies de altura, expresándolo en las medidas que vienen en los mensajes; y en muchas ocasiones se ven obligados a volar a 400 pies o menos, con el objeto de poder ver el mar, condición necesaria para que puedan determinar el viento en la superficie.

Por lo que hemos leído parece que una altura de vuelo sobre los 1000 pies resulta lo mejor, pudiendo verse el mar. Es frecuente que las nubes inferiores, los veloces y densos fragmentos característicos de todo ciclón tropical, y que nosotros fuera de la clasificación internacional de las nubes, llamamos "fractocumulus nimbo-sus", los obliguen a volar a esos bajos niveles; y en múltiples ocasiones las cortinas de lluvia intensa les reduce la visibilidad a cero y nada pueden ver. Es en esos casos cuando bajan aún más, llegan apenas a los 200 pies, y al lograr por fin ver tan de cerca el mar embravecido, con sus olas gigantescas, como si todo ello fuera una caldera inmensa en la cual las aguas del océano estuvieran hirviendo, es entonces cuando los valientes navegantes tienen que repetir lo que dijo un observador en el Pacífico, que esas condiciones obligaban a uno a renovar su fe en la Omnipotencia Divina.

¿Quién que haya sufrido el azote de un huracán intenso como el del 18 de octubre de 1944, por ejemplo, no siente el humano temor por la suerte de esos intrépidos navegantes que precisamente van a internarse en uno de ellos en cumplimiento de su deber?

**OBSERVACIONES**

Esas observaciones son, como hemos dicho, completas. En todo mensaje se da la latitud y la longitud en grados y décimos, la hora de la observación, el rumbo verdadero que lleva el avión en el grado la distancia entre las observaciones, el número de orden de la observación, la altura a que se es volando, la visibilidad, el estado del tiempo en ese momento, la turbulencia, el tiempo pasado, la dirección y la velocidad del viento a la altura del vuelo, las tantas capas de nubes, la temperatura del aire corregida por la velocidad del avión, la humedad relativa, los cambios significativos en el estado del tiempo, la presión atmosférica a un nivel indicado, la dirección y fuerza del viento en la superficie, el estado del mar, la dirección del oleaje; y otros datos más, a juicio del observador que se remiten en lenguaje corriente y no en clave. Repetimos que todo lo anterior va incluido en cada uno de los mensajes. ¿En qué condiciones más desfavorables se obtiene ese material valiosísimo!

Después que el comandante de un avión recibe la orden de partir, con las instrucciones pertinentes, y se hace al aire, no deja nunca de estar en contacto directo con la base. No se pierde tiempo en la transmisión de los mensajes. ¿Puede pedirse un método más directo, eficaz y rápido que éste para el estudio de los huracanes?

La posición del avión la determina el navegante de varios modos, pero el mejor, en las regiones en que pueda ser usado con precisión, es el lorán. De nuevo encontramos aquí otro procedimiento modernísimo, completamente físico, que no necesita sextante alguno para hallar la altura del Sol, que por lo demás no se observa, ni puede observarse en esos casos.

A medida que avanza el avión en su vuelo, se hacen observaciones con el radar que forma parte del equipo científico; y ya cerca del huracán o dentro de él, puede verse el ojo en la pantalla. Entonces, variándose el rumbo, va directo el avión hacia ese centro. Es posible, sin embargo, y así se hace con frecuencia, que escoja el comandante, por las indicaciones del radar, la zona en la cual la lluvia no sea tan intensa, con el objeto de tener mejor visibilidad.



Llegando el avión al vórtice, y esto de sobra se sabe, el estado del tiempo varia como por encanto. Entonces se mide el diámetro del ojo volando de un extremo al otro; se hacen las mejores observaciones posibles, y se toman fotografías de las nubes y del mar.

Además de realizar lo anterior, el comandante del avión de reconocimiento tiene la orden de hacer la circunnavegación de la tormenta para que se conozca bien la forma y la distribución de los vientos violentos, así como también de las zonas de lluvias más intensas. En pocas palabras: el vuelo de un avión de reconocimiento le suministra al meteorologista en breve tiempo, una información verdaderamente completa del ciclón, y el boletín que emita será, por tanto, lo más exacto posible.

Con el objeto de disminuir el peligro tan grande que se corre al penetrar el avión en el seno del huracán para llegar al ojo, se usa algunas veces en los intensos ciclones, el procedimiento de encerrar el meteoro en un cuadrado descrito por el avión en su recorrido a prudente distancia del centro mismo, pero donde soplan siempre vientos huracanados. A esta operación se le llama en inglés "boxing the hurricane"; y da resultados satisfactorios.

#### PELIGRO

En muchos de los vuelos se marean los navegantes, y es difícil continuar con las observaciones; no obstante, nunca dejan de hacerse. Se está siempre atento a la monótona marcha de los motores, esperando de un momento a otro que se presente una variación indeseada en ese ritmo sostenido, que en otro momento les produciría un tedio hasta la saturación, y que en estos lances se escucha como si fuera una exquisita sinfonía. En uno de los magníficos informes de esos heroicos pilotos, decía uno de ellos, refiriéndose a los motores, al llegar a lo más fuerte del huracán: "...y mientras yo miraba fijamente las cuatro máquinas de nuestro avión, —el único amigo de uno durante la tormenta..." Ya en otra ocasión, en el año 1948, a un avión de reconocimiento se le paró en firme uno de los cuatro motores, precisamente en el ojo, y tuvo que salir de él en esas condiciones dentro de las mayores dificultades.

Nosotros, y con nosotros sabemos que estarán todos los cubanos, al apreciar el gran valor del método de los aviones de reconocimiento, queremos expresar por este medio nuestra admiración y afecto a los valientes aviadores y observadores americanos, que po-

niendo en peligro sus vidas, son los que permiten conocer todo lo necesario de un ciclón, para mejorar mucho los boletines meteorológicos, y salvar de este modo mayor número de vidas.

Debemos declarar también que el Weather Bureau, a través del cable submarino que une la Central de Miami con el Observatorio Nacional, nos ha transmitido siempre por teletipo los valiosos mensajes de los aviones, que hemos apreciado muchísimo y que nos han servido para redactar con más precisión nuestros boletines especiales; en algunos casos constituyendo ellos solos, la única fuente posible de información.

#### CASO CURIOSO

De la última temporada ciclónica, a pocos meses de distancia, vamos a señalar a la ligera un caso interesante en relación con lo que hemos informado sobre la efectividad del avión de reconocimiento en el estudio práctico de los ciclones tropicales.

El mapa del tiempo de las siete de la mañana del día 21 del pasado agosto señalaba buen tiempo, dominado el Atlántico por el anticiclón oceánico. Las observaciones de las Islas de Barlovento, de las Islas Virgenes, de Puerto Rico, de las Islas Turcas y aún de barcos, no indicaban el menor desequilibrio en la atmósfera. Esto lo confirmaban también las corrientes superiores que habían encontrado los globos pilotos en algunos de esos lugares. No es de extrañar que nadie dijera otra cosa que no fuese lo observado. Y unas pocas horas después, a las 2 y 30 de la tarde de ese día, las palancas y tipos de nuestra máquina teleimpresora directa a Miami, escribirían un mensaje del Centro Meteorológico del Weather Bureau en dicho lugar que en esencia decía lo siguiente: "El primer huracán de la temporada de 1949 fué localizado hoy por aviones de reconocimiento y se halla situado a las 2 y 30 p. m. a unas trescientas millas al Norte de Puerto Rico". Obsérvese que no se trataba de una depresión o de una perturbación, sino de un huracán de pequenísimos diámetro, del que nadie por ningún otro método lo había señalado.

Como hemos dicho, bien distinto por cierto es el lenguaje que se halla hoy en el campo de la Ciclonología Tropical al lenguaje que se usaba hace tiempo. Para no extendernos demasiado pongamos unos pocos ejemplos más de lo indicado, que se refieren a casos de la última temporada ciclónica:



"Abandonamos el ojo con rumbo al Suroeste. Ahora circunnavegamos la tormenta".

"Penetramos en un ojo bien definido. Su diámetro es de 25 millas. Le daremos una vuelta y nos elevaremos durante unos treinta minutos para tomar fotografías".

"Las rachas han arrancado la puerta del espacio en el avión en que está la balsa salvavidas. Ahora ésta se presenta como una protuberancia fuera de la puerta".

#### IMPEDIR SU DESARROLLO

¿Qué hubiera pensado el genial P. Benito Viñes si hubiera sospechado todo esto al leer en esta misma Academia en el 1877 su notable trabajo sobre los ciclones del 1875 y 76? ¿Qué hubieran pensado todos los meteorólogos de aquella época?

Así también los meteorólogos actuales no pueden prever lo que en otro lapso semejante ocurrirá. Pero el hombre de ciencia, sin hacer ninguna afirmación concreta, mantiene su fe en el progreso general de los conocimientos, que es la fe en la Ciencia misma, y cree que ocurrirán cambios notables por el ataque incesante a las tormentas tropicales en diversas direcciones. Hoy hasta se habla de la posibilidad de desviar a voluntad el movimiento de los huracanes, modificándose así artificialmente, las trayectorias naturales. Suele preguntarse también si no está cercano el día en que se pueda proceder a desorganizarlos completamente, es decir, a destruir los huracanes. Aunque lo primero pudiera lograrse, lo segundo es un problema de otro orden, mucho más complicado; y no acierta uno a pensar en qué recursos físicos se basará el hombre para obtenerlo.

Hay otra posibilidad sobre la cual hemos hablado nosotros mismos, conducidos a ella precisamente por la índole de nuestra hipótesis sobre la génesis de los huracanes. Pero sea ella cierta o no, demuéstrase alguna otra verdadera el día de mañana, cabe siempre en lo posible, la idea de que al nacer o en la fase embrionaria, se pueda impedir con más facilidad el desarrollo de un ciclón tropical.

Creemos que mucho tiempo pasará antes de que esto ocurra; pero si algún día se logra, entonces la Ciencia misma habrá barrido con todos los estudios de Ciclonología Tropical, y una rama de ella sería innecesaria. Así como han dejado de vivir en nuestro planeta, especies de plantas y animales por condiciones adversas al modificarse el medio, así del mismo modo, en ese caso desaparecerían estos gigantes organismos de la atmósfera. Desde ese día, el "huracán" de los indios antillanos sería una cosa del pasado.

*Inf, en 29/50*



PATRIMONIO  
DOCUMENTAL

OFICINA DEL HISTORIADOR  
DE LA HABANA