

MARINA DE GUERRA

ESTADO MAYOR GENERAL

Comodoro JOSÉ ÁGUILA RUIZ, M. N. y M. M.,
Jefe de Estado Mayor General.

Capitán de Navío ALBERTO CASANOVA GONZÁLEZ, M. N.,
Jefe del Departamento de Dirección.

Capitán de Navío PEDRO E. PASCUAL BORGES, M. N.,
Jefe del Departamento de Administración.

Capitán de Navío MARCOS A. PÉREZ MEDINA, M. N.
Jefe del Departamento de Inspección.

QC
987
.C9
B69
epoca 4
V. 4 no. 1-2
(1945)

DEPARTAMENTO DE INSPECCION

BOLETIN DEL OBSERVATORIO NACIONAL

Director: Capitán de Corbeta JOSÉ CARLOS MILLÁS, R. N.,
Director del Observatorio Nacional.

Epoca IV. LA HABANA, CUBA, ENERO-ABRIL, 1945 Vol. I. - Núm. 1

Contenido:

	<u>Pág.</u>
El Universo. Su concepto actual.—José Carlos Millás.....	5
Un buque mambí. 1895-1898.—Julio Morales Coello.....	25
Breve exposición de la circulación atmosférica.—Mario Rodríguez Ramírez	32
Notas históricas sobre ciclones.—Antonio González Muñoz.....	57
Los brisotes en La Habana.—José Carlos Millás.....	73
Greenwich: gran centro astronómico.—William Stevenson.....	85
Promedios de la lluvia en algunos lugares de Cuba, 1922-1942.—Luis Santamaría	91
Cuatro discursos del Director del Observatorio Nacional relacionados con el huracán del 18 de octubre de 1944.....	95

National Oceanic and Atmospheric Administration

Climate Database Modernization Program

ERRATA NOTICE

One or more conditions of the original document may affect the quality of the image, such as:

Discolored pages
Faded or light ink
Binding intrudes into the text

This document has been imaged through the NOAA Climate Database Modernization Program. To view the original document, please contact the NOAA Central Library in Silver Spring, MD at (301) 713-2607 x124 or www.reference@nodc.noaa.gov.

LASON
Imaging Subcontractor
12200 Kiln Court
Beltsville, MD 20704-1387
March 28, 2002

	<u>Pág.</u>
Estado general del tiempo en La Habana en el primer cuatrimestre del año 1945	116
Resumen de los datos principales de observaciones con radiosondas, Enero-Abril, 1945	119
Corrientes aéreas en La Habana, obtenidas por medio de globos pilotos, Enero-Abril, 1945	123
Observaciones meteorológicas superficiales registradas en el Observatorio Nacional en el primer cuatrimestre de 1945.....	127
Temperaturas y lluvias en la República en el primer cuatrimestre de 1945.	131
Lluvia caída en la República en los años 1939 al 1944 inclusive.....	134

Los autores son responsables de las ideas expresadas en los trabajos publicados.



EL UNIVERSO. SU CONCEPTO ACTUAL ⁽¹⁾

JOSÉ CARLOS MILLÁS

Honor grande es para nosotros ocupar un turno en este día señalado que dedicamos todos los años a rendirle tributo a la memoria de uno de nuestros compatriotas más ilustres. Cumplimos, al tomar posesión de esta tribuna, con los deseos de nuestro querido Presidente, pero al hacerlo, lamentamos que nuestros propios méritos no estén ni con mucho a la altura del honor que esto supone. Hay ocasiones en las cuales se desearía ser un gigante del pensamiento para poder brindar el valioso fruto del propio trabajo. Como ello no es posible, en cambio sí puede ofrecerse la expresión sincera de los más puros sentimientos. El esfuerzo entonces no debe ser juzgado por su valor intrínseco, ya que es sólo un símbolo de lo bello y grande que se siente y se desea.

Quizás no sea bien conocido que nuestro gran Finlay fué un buen matemático y físico. Su hijo Carlos, quien fué también miembro distinguido de esta Academia hasta su fallecimiento ocurrido hace unos meses, da fe de ello en la magnífica biografía de su genial padre. Además, un examen de los *Anales* de esta ilustre Corporación nos enseña, que varias veces la pluma de ese sabio cubano abandonaba el campo de la Medicina, para penetrar de lleno en el de otras disciplinas científicas; lo mismo que hiciera Young al realizar investigaciones valiosísimas en

(1) Este trabajo fué leído en la Academia de Ciencias, en la Sesión Especial de homenaje en conmemoración del Día de la Medicina Americana (Natalicio del Dr. Carlos J. Finlay), el 3 de diciembre de 1944.

Figura en la página opuesta.—Una de las galaxias que forma parte del llamado "grupo local". Esta es la célebre nebulosa de Andrómeda, a unos 750,000 años-luz distante de nosotros. Fotografía tomada en el Observatorio de Yerkes.

Optica; como Olbers, al dedicar parte de su tiempo a la Astronomía; como Helmholtz, al profundizar en varias ramas de la Física en general; médicos eminentes todos ellos que son célebres por sus trabajos en los campos señalados.

Así Finlay en el 1872, nos da un estudio sobre la *Alcalinidad atmosférica observada en la Habana*; en el 1876, demostrando ser además un filósofo, nos ofrece sus puntos de vista sobre *La verdad científica, invención, teorías e hipótesis*. Dos años más tarde trataría sobre el *Clima de la Isla de Cuba*. Con anterioridad, en el 1873, presentaría él una *Nueva teoría de la gravitación*. De cierto que sus conocimientos científicos eran tan extensos y varios, que llevaban a su extraordinario intelecto a considerar las profundidades del espacio, a examinar con detenimiento el sistema astronómico entonces conocido.

La designación que tanto nos honra hecha por el ilustre Presidente de esta Corporación, permite a uno de sus miembros, que no tuvo el privilegio de seguir los pasos de Hipócrates, a contribuir con un trabajo, ajeno del todo a la Medicina, pero que servirá como tributo en este día, de la Sección de Ciencias Físicas y Naturales de la Academia, a la memoria del sabio cubano que hace unos setenta años nos enseñó cómo podría explicarse la gravitación de acuerdo con los conocimientos de esa época.

¡Y cuántos cambios, señores, ha habido en el pensamiento humano en ese pequeño lapso!

El problema fundamental del mundo, del Universo, o del sistema astronómico, estuvo desde su presentación al hombre tan influido por las ideas que de él mismo tenía, por la importancia enorme del papel que creía jugaba él en la Creación, que los regímenes sentimentales quedaron a la vez influidos por esas equivocadas ideas de su grandeza.

En la aurora de la civilización o poco después, ya hallamos la influencia de la centralización, el yo, no individual en este caso, sino colectivo. En Egipto, por ejemplo, y algo semejante se pudiera afirmar de Babilonia, la idea del Universo era la de una caja rectangular, la mayor longitud orientada de Norte a Sur; en el fondo, al centro, se hallaba el Egipto, naturalmente; el cielo estaba sostenido por las cumbres de montañas; las estrellas colgaban

como lámparas, sin que ningún viento las moviera; corría alrededor de todo un gran río, y como rama importante de él hallamos, por supuesto, el Nilo.

En realidad, debemos recordar, que en todas las concepciones del Universo de los antiguos, éste tenía un límite; confín de lo existente, que podía representarse por la superficie de una esfera, no lejos del centro de la misma, en donde se hallaba el hombre. Al irse abriendo paso el sistema de Copérnico, pese a la enorme resistencia que por lo indicado éste hallaba, cayendo en descrédito los sistemas de Ptolomeo y de Tycho Brahe, ya esos límites no resultaban tan bien definidos como antes se creyera; ya la falsa diafanidad no existía. Y así, poco menos de medio siglo después de publicada la obra de Copérnico, el inglés Thomas Digges, y el italiano Bruno, presentaron al hombre la idea de un Universo infinito. De este modo razonaba el gran Giordano Bruno: "Dios es infinito, y, por tanto, también debe de serlo el Universo." En su obra publicada en el 1584, "*Dell' infinito universo e dei mondi*", trata de éste y de otros problemas, de modo especulativo, claro está, pero verdaderamente inspirado. Giordano Bruno nos dice: "¿Por qué queréis que esta Divinidad que puede extenderse infinitamente en una esfera infinita, se reconcentre con parsimonia en sí misma y prefiera permanecer estéril a comunicarse como una madre fecunda y llena de hermosura? ¿Por qué privar de la existencia a los mundos posibles y alterar en su perfección la imagen divina?"

Trescientos sesenta años nos separan de esas palabras sublimes cuando surgieron, y todavía hoy son muchos los que no comprenden el alcance de ellas, toda la belleza que encierran y la profunda religiosidad de su autor.

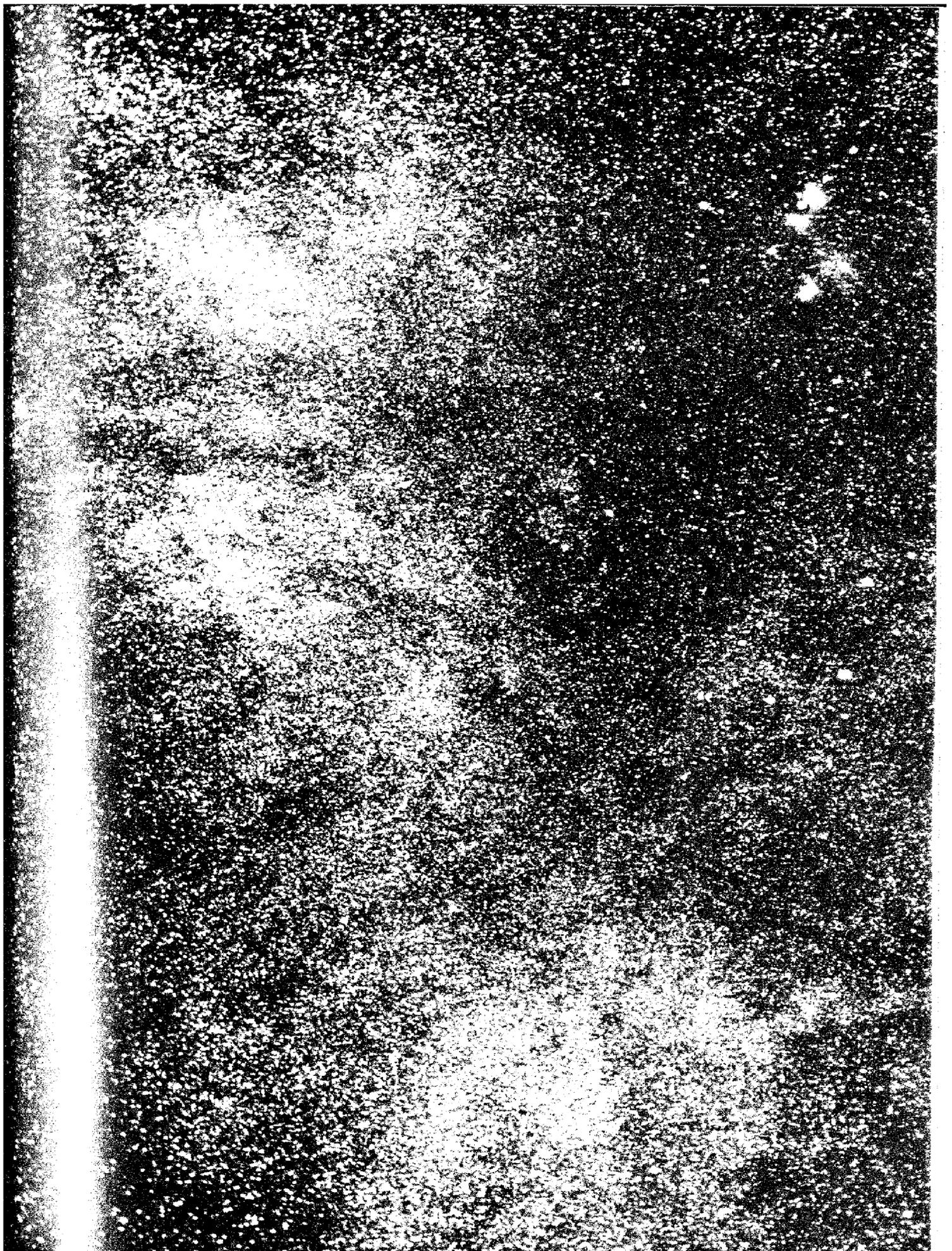
En el año 1750, Thomas Wright publicó su trabajo titulado *An Original Theory or New Hypothesis of the Universe*, y en él no sólo señala la existencia de nuestro sistema estelar, es decir, de nuestra galaxia, sino que indica que en el espacio existían otros sistemas análogos. Kant, el célebre filósofo, desarrolla la misma idea, y publica su trabajo cinco años más tarde, en 1755. He aquí, pues, que un profesor y un filósofo son los que presentan al mundo la genial especulación.

Mucho tiempo después, cuando se demostró que efectivamente todas las estrellas visibles constituían un sistema aislado en el espacio, enorme en magnitud, desde luego, pero con absoluta seguridad finito, más que nunca se mantuvo entre las especulaciones filosóficas la idea de otros sistemas similares, de otras galaxias, de otros universos-islas, que se hallaban diseminados por el infinito océano del espacio. El Barón de Humboldt, en el 1850, los calificaba de *Weltinseln*, o sea, *islas de mundos*. Recuérdese que todo esto eran especulaciones sin pruebas científicas. Se veían en el cielo algunos objetos de aspecto nebuloso, muy diferentes de las estrellas, y se pensó que ellos pudieran ser esas otras galaxias; pero nada lo demostraba.

El astrónomo mientras tanto seguía acumulando datos. El tenía fe en el avance, lento o rápido, de la Ciencia. El sabía entonces, como lo sabe ahora, que ésta avanza siempre, y que en ella, ni había retrocesos, ni podía existir una *edad de oro*, como en otras disciplinas mentales. Así fué transcurriendo el tiempo. Así fueron perfeccionándose los telescopios, haciéndose cada vez mayores. Así también se mejoraron el espectroscopio, los procedimientos fotométricos y la placa fotográfica. Se halló que esas manchitas de luz tenue tenían formas espirales, esferoidales e irregulares; que su número era grande, muchísimo más grande de lo que se había pensado, aumentando con la potencia del telescopio.

Finalizaba el siglo XIX cuando Scheiner logra fotografiar el espectro de la nebulosa de Andrómeda, una de las espirales, encontrando que presentaba rayas oscuras, como si la luz proveniente de la nebulosa fuese del tipo solar. En el 1909, Fath y Wolf casi al mismo tiempo comprobaron lo anterior y hallaron que en esas nebulosas el espectro era idéntico al de los conglomerados de estrellas. Esto mismo se comprobó luego en otras manchitas que no pertenecían a nuestro sistema; en una palabra, no eran gases; el espectro era claramente estelar.

Figura en la página opuesta.—Una parte de nuestra propia galaxia; un fragmento de nuestro sistema estelar en la región de Sagittarius. Se ven las nubes de estrellas en esta zona. Recuérdese que cada punto visible y los que no pueden verse que forman las nubes, son soles como el nuestro. Fotografía tomada por Barnard, en el Observatorio de Monte Wilson.



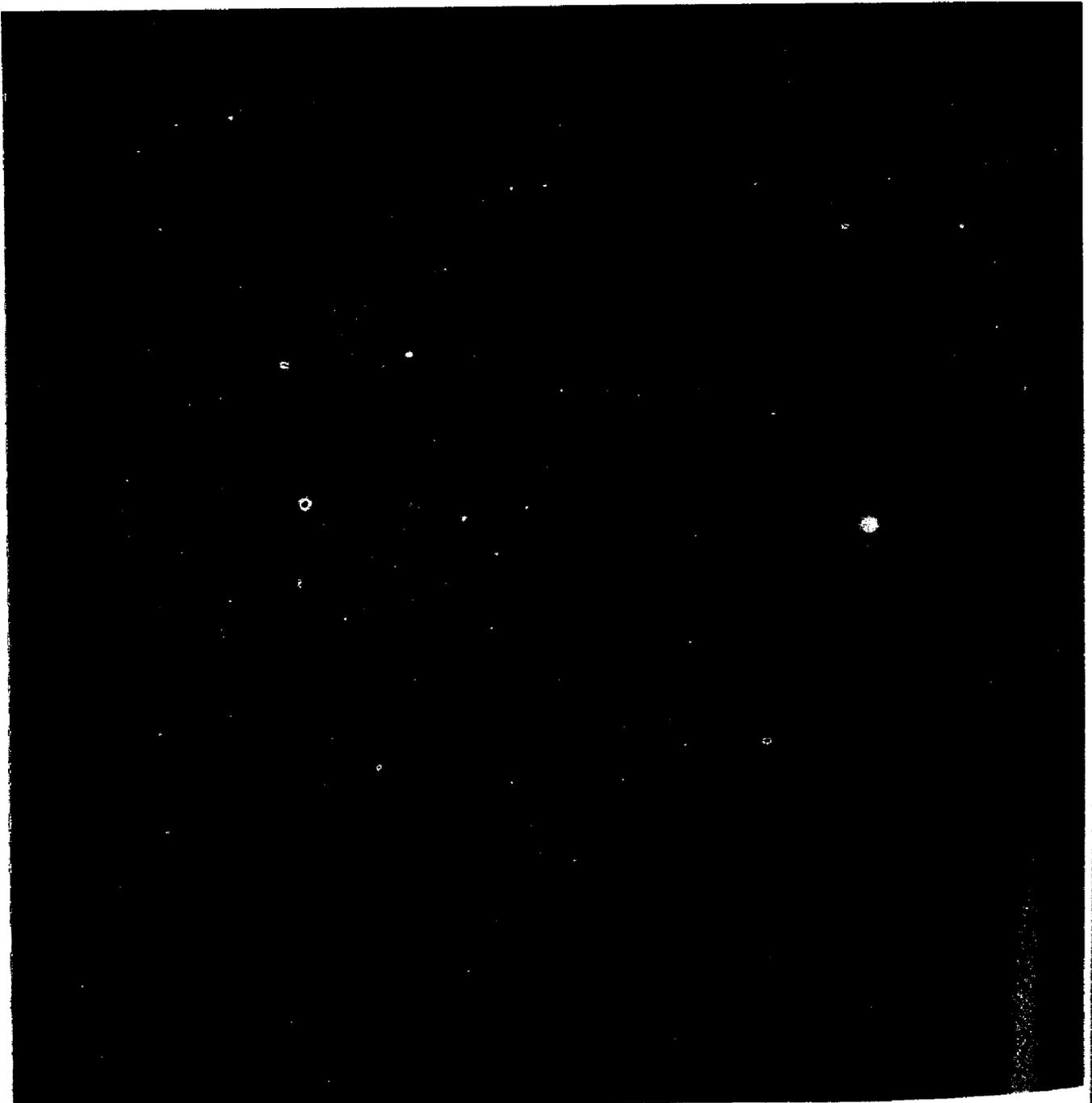
Por otra parte, durante el mismo lapso se mejoró el método trigonométrico para determinar las distancias de los astros y se llevó al límite. Cuando ya éste resultaba inaplicable por las grandísimas distancias, nuevos métodos tuvieron que ser inventados. Así surgieron varios: el basado en los movimientos estelares, el de las paralajes espectrográficas, el que utiliza la variación de luz de las estrellas llamadas ceféidas, que vino a ser el lazo de unión con regiones más distantes; el que se basa en las estrellas más brillantes visibles en las nebulosas; el que hace uso de la luminosidad de las galaxias, el que aplica el desplazamiento de las rayas espectrales según la ley de Hubble; y, finalmente, el que está basado en la luminosidad de las galaxias más brillantes en grandes grupos de galaxias.

Las distancias que se iban encontrando para estos sistemas de estrellas exteriores al nuestro eran muy grandes, enormemente grandes; eran de un orden del todo distinto al de las distancias de las estrellas de nuestro sistema, y algunas se hallan bien lejos. Como simple recordatorio, que ustedes disimularán, diremos que la unidad que puede ser usada para las medidas, es decir, el patrón, el metro, es en este caso el año-luz, la distancia recorrida por la luz durante un año, a razón de 300,000 kilómetros cada segundo. Según este patrón, el Sol se halla a $8\frac{1}{3}$ minutos de nosotros; Plutón, el más lejano de los planetas, a unas 6 horas; la estrella más cercana a $4\frac{1}{3}$ años; la más lejana, o sea el límite de nuestro sistema estelar, a unos 50,000 años del centro. Pero esas galaxias, esos otros sistemas a que nos referimos, se encuentran desde 75,000 años-luz el más cercano, hasta 500 millones de años-luz los más distantes que se han podido fotografiar hasta ahora.

Es ya un conocimiento cierto que en esas galaxias existen miles de millones de estrellas de clases iguales a las que conocemos en nuestra propia galaxia, como las ceféidas, estrellas gigantes, supergigantes, novas, supernovas; que existen los grupos globulares y abiertos, nebulosas gaseosas, nebulosas planetarias, nubes de estrellas, nubes de polvo, etc.; es decir, exactamente lo mismo que hallamos en nuestro sistema. Ya no puede haber duda de la existencia de los universos-islas. Con certeza



La gran nube de Magallanes, la galaxia del grupo local más próxima a nosotros, a unos 75.000 años-luz distante. Fotografía tomada por Bailey; estación en el hemisferio Sur del Observatorio de Harvard.



La pequeña nube de Magallanes, una de las galaxias del grupo local situada a 81,000 años-luz de nosotros. El grupo globular a la derecha es 47 Tucanae, a 22,200 años-luz, y pertenece a nuestra propia galaxia. Fotografía del Observatorio de Harvard, estación en el hemisferio Sur.

se puede afirmar que en la inmensidad de ese océano de espacio aparentemente ilimitado, se hallan aquí y allá, a grandes distancias entre sí, agregados de los mismos astros que existen en nuestro propio conjunto; sin conexión física patente entre ellos, con vida independiente, pudiéramos decir. Pueden observarse grupos de ellos, constituyendo lo que podemos llamar un archipiélago; pero cada uno, de modo individual, es un sistema aislado en el espacio, circundado por el mismo espacio. Sí, son verdaderas islas gigantescas, organismos colosales, cuya magnitud sobrepasa con exceso a lo que nuestra potencia mental puede concebir. Sólo de modo aproximado podemos formarnos un concepto simbólico de ellos.

Aquí vemos el avance incesante de la Ciencia, pues, de modo exacto, libre ya el problema de toda especulación, quedó demostrado, sin la menor duda, que esas manchitas de luz, que presentan formas espirales, esferoidales e irregulares, son precisamente aquellos otros sistemas de estrellas semejantes al nuestro. Y hasta ahora con el mayor telescopio se pueden fotografiar cien millones de esos sistemas. Ya sí la visión de conjunto del Universo ha variado. Ahora sí la centralización se aleja tanto de la realidad, como tantas otras fantasías y falsedades de aquéllos que con falta de cultura y humildad, y sobra de intolerancia y soberbia, han querido siempre señalar rumbos forzosos al pensamiento, como si la verdad no se abriera ella sola paso, sin imposiciones, sin violencias, independientemente del todo de las legislaciones del hombre.

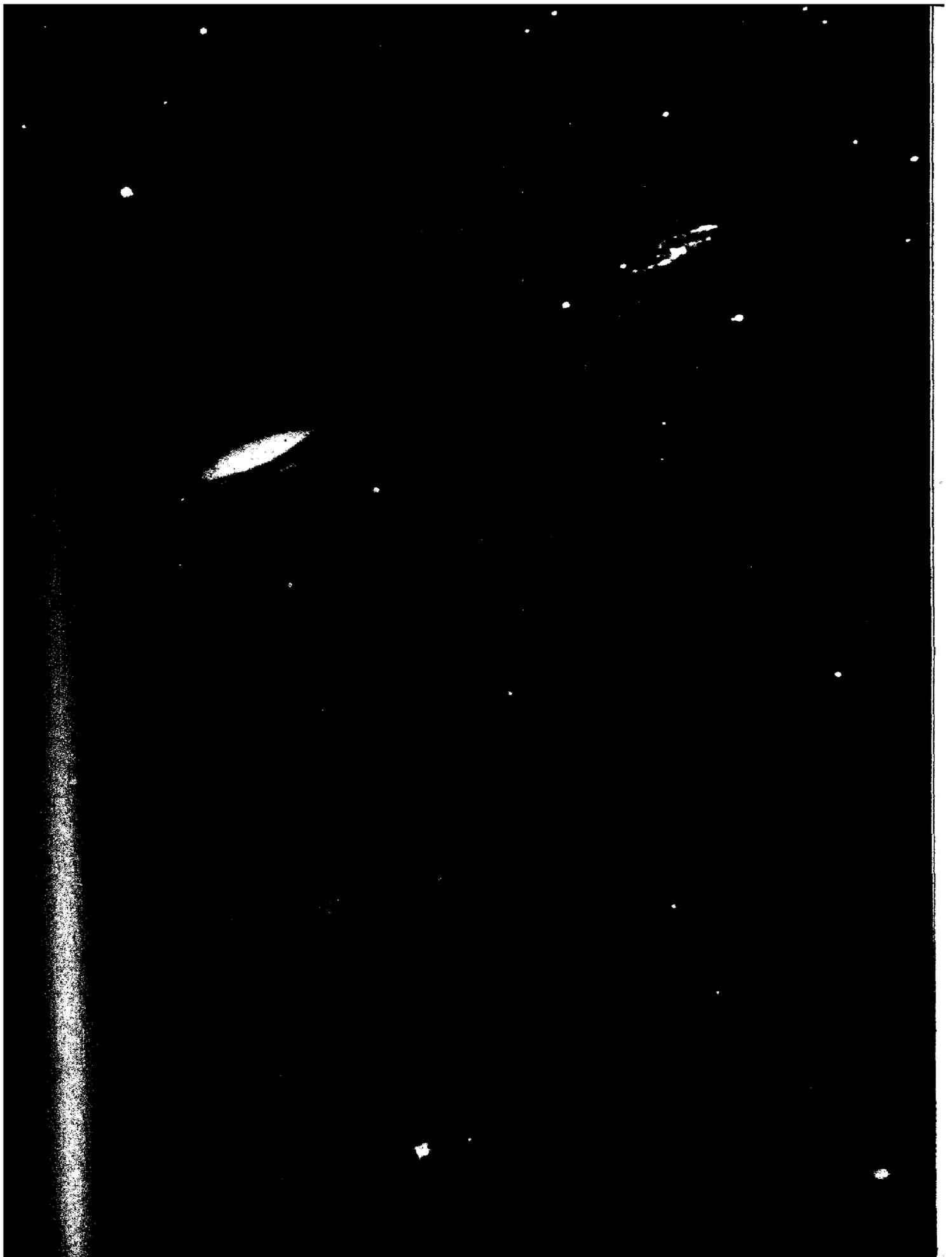
Nuestro propio sistema, nuestra galaxia, aparece como un gigantesco disco, probablemente con algunos brazos en espiral. Tiene de largo unos 80 ó 100 mil años-luz, el espesor es de unos 10 mil años, y varios miles de millones de estrellas lo constituyen. Entre tantos millones de estrellas se halla el Sol, estrella sin ninguna importancia. Y no se encuentra, por cierto, en algún lugar destacado de la galaxia, como en el punto medio, sino en uno cualquiera de los brazos, a unos 30 mil años-luz del centro del sistema. Esto es interesante porque para nosotros el Sol es el astro-rey, y claro está, que desde el punto de vista de nuestra existencia, es el astro funda-

mental; pero desde un punto de vista más amplio, que se aleje de aquello que es local, tanto él, como su sistema de planetas, pasan inadvertidos en el concierto de los principales organismos del Universo.

Los grandes números son inconcebibles para la mente humana, pero el efecto que ellos suelen producirnos, nos da idea vaga de su magnitud. Cuando vemos uno de esos bellos cúmulos, esas nubes blancas que parecen enormes motas de algodón, pensamos en una unidad, en algo aislado que se desplaza. Mas si recordamos que esa nube está formada por goticas de agua que flotan en la atmósfera, y que se requieren millones y más millones de ellas para constituir una simple nube, la concepción de lo que estamos viendo ciertamente cambia. Si en lugar de lo anterior, un oscuro nimbostratus cubre todo el cielo y además una procesión incesante de nubes bajas se observa durante mucho tiempo, ¿qué número total de goticas existen! Es una realidad física, señores, pero el número gigantesco que corresponde a esa realidad no podemos concebirlo.

Del mismo modo, cuando recorremos con el telescopio parte de la espléndida Vía Láctea, o mejor, cuando examinamos las fotografías de las llamadas *nubes estelares* en Sagittarius, Scutum y Scorpius, por ejemplo, verdaderos cúmulos celestes, y pensamos que aquí cada gota de agua se sustituye por un sol, y que es posible que casi todos sean mayores que nuestro propio Sol, esa realidad, tan realidad como el cúmulo de nuestra atmósfera, posee también un número de constitución que está fuera completamente de nuestro alcance mental. Y recordemos que todo esto no es más que una porción pequeña de nuestra galaxia. ¿Qué pensar de su totalidad? ¿qué pensar de los millones de otras galaxias? No nos agotemos inútilmente tratando de imaginarlo. Aceptemos que el nuestro es un enorme sistema, y aceptemos también que de su clase existen en el espacio unos cien millones al alcance óptico actual, como ya hemos dicho.

Figura en la página opuesta.—Un grupo de tres galaxias de distintos tipos que se hallan en Leo y que distan de nosotros unos siete millones de años-luz. Fotografía tomada en el Observatorio de Monte Wilson, con el telescopio de 100 pulgadas de diámetro.



Hoy algunos astrónomos se dedican casi exclusivamente al estudio de esas galaxias. Es un grupo pequeño de hombres de ciencia y hasta cierto punto privilegiado, pues tiene a su disposición los mayores telescopios. Claro es que gran parte de lo que conocemos en nuestra época, hace en realidad poco tiempo, se debe a un solo aparato: el telescopio de cien pulgadas de diámetro de Monte Wilson. En este sentido podemos decir parodiando, que nunca tantos han adquirido tal suma de conocimientos por el esfuerzo de unos pocos.

Se ha encontrado en estas novísimas investigaciones que en los primeros diez millones de años-luz de distancia no existe ciertamente uniformidad en la distribución de las galaxias. Pero antes de llegar más lejos, veamos, como lo hace el ilustre Shapley, cuáles son nuestros vecinos galácticos, dentro de una distancia de sólo un millón de años-luz. Nuestra propia galaxia y las que ahora señalaremos, constituyen lo que se ha dado en llamar el *grupo local*.

En la cercanía del Polo Austral, y sirviendo de guías para situarlo, existen dos enormes conglomerados estelares que han sido conocidos desde tiempos pasados por las *Nubes del Cabo* o por las *Nubes de Magallanes*, en honor del célebre navegante portugués. Estos dos agregados estelares son las dos galaxias más próximas a la nuestra, y se hallan tan cerca, que se considera que vienen a constituir satélites de nuestro sistema, o que las tres galaxias forman un sistema triple. La gran nube dista 75,000 años-luz, y la menor 84,000. Esta proximidad ha permitido que se observen bien los distintos astros existentes en ellas, realizándose un estudio detenido, como si dijéramos a fondo, de esas dos galaxias. El siguiente sistema lo encontramos a 250,000 años-luz, y se halla en Sculptor; y doblando la distancia, a 500,000 años, está el sistema en Fornax. Quizás un poco más distante encontramos otra denominada NGC 6822. A 750,000 años-luz se halla la que desde muy remota época se ha observado a simple vista como una manchita de luz, la célebre nebulosa de Andrómeda; otro sistema enorme y además triple como el nuestro, constituido por ella misma que es M31, y por M32 y NGC.205. A la misma distancia, poco más o me-

nos, se hallan también M33, en Triangulum, y NGC.147 y 185. Finalmente, a unos 900,000 años-luz está la galaxia de tipo irregular IC 1613. Es posible que existan algunos miembros más, pero lo anterior es todo lo que encierra en el espacio la esfera de un millón de años-luz. En total, no llega a quince el número de sistemas vecinos que pueden ser observados en el momento actual.

¡Y qué poco conocidos son estos vecinos nuestros! Ni siquiera tienen todos nombres apropiados para que nos acordemos de ellos: las designaciones de los catálogos astronómicos, y nada más. Todo esto que es real, no ficticio, pasa inadvertido durante el viaje de nuestra vida en un planeta; pero en cambio recordamos los nombres y las proezas de personajes mitológicos, concepciones todas pertenecientes a la más pura fantasía. Así se explica que sistemas filosóficos hayan surgido con estructura del todo endeble, desarrollados sobre bases delezna- bles, influidos *ab initio* por la caterva de falacias admitidas, y presentadas muchas veces en bellas formas literarias.

A partir del grupo local, con el aumento en las distancias, se comienza a encontrar más y más galaxias, algunas que revelan en las fotografías estructura de espirales perfectas. A 1.300,000 años-luz está M101; a 2.000,000 de años M51, la bellísima doble en Canes Venatici. Se recordará que ésta fué la primera nebulosa espiral descubierta por Lord Rosse en 1845 con su gran telescopio de 72 pulgadas, en Irlanda; descubrimiento que dió lugar a grandes discusiones, aún entre los mismos astrónomos, pues se dudaba de la existencia de astros con tales formas geométricas. En Leo se halla un grupo de galaxias a unos 7 millones de años-luz; otro en Coma Berenices a 45 millones de años; en Corona Borealis, en un área igual a la cubierta por la Luna, unos 400 miembros de un grupo están a unos 125 millones de años-luz. Estos son verdaderos archipiélagos de galaxias.

Mas no continuemos por este sendero; es innecesario. Hemos citado algunas galaxias, pero en realidad va aumentando su número tanto, que haríamos interminable la relación. Ellas se encuentran distribuídas en todo el espacio alrededor nuestro. Hubble cree que de modo ge-

neral y con la excepción de esos grupos que no son muchos, la distribución de las galaxias es uniforme, es isotrópica y además homogénea. El afirma que la mitad de todas las galaxias, por lo menos, tiene casi la misma luminosidad intrínseca, y que ésta es equivalente de modo aproximado, a 85 millones de veces la luminosidad del Sol. Si seguimos a Hubble, el eminente astrónomo dedicado al estudio de las galaxias, diremos que a juzgar por lo que ha revelado el telescopio de Monte Wilson, lo conocido del Universo hoy es una esfera cuyo radio es de 500 millones de años-luz, y dentro de la cual se hallan diseminados unos 100 millones de sistemas estelares, de galaxias. Cada galaxia, como promedio naturalmente, tiene una luminosidad que equivale a 85 millones de soles; sus diámetros son de 15 a 20 mil años-luz; y distan entre sí, siempre como promedio, unos 2 millones de años-luz.

No se quiere decir, y ello es obvio, que eso sea todo el Universo, pues podemos suponer naturalmente que si aumentásemos la potencia de los telescopios, el horizonte de nuestro conocimiento del Universo se iría alejando más, cada vez más. Pudiera creerse ahora que este proceso de extensión del horizonte podrá aplicarse indefinidamente. Nosotros opinamos, como lo hemos expresado en otro lugar, que por ciertas condiciones físicas es posible que se llegue a un límite; y entonces, ni con los más potentes telescopios imaginables, ni con las más sensibles placas, se podrá hacer que se aleje más ese horizonte, confín para nosotros del Universo visible, pues nos encontraremos con la infranqueable barrera de una impenetrable negrura.

Volviendo al concepto actual del Universo, es imprescindible que digamos de él que no es exacto si lo dejamos en esa forma estática. Pero ¿qué cosa, en realidad, se halla en la forma estática en el Universo? Quizás se crea que sin duda algo puede existir en una especie de calma que perdure. ¡Pura ilusión! Si se ahonda en el microcosmos se hallará siempre movimiento. La quietud en la Naturaleza sólo es relativa. Podemos decir que en lo

Figura en la página opuesta.—Tres de las galaxias del llamado "quinteto de Stephan", en Pegasus. Fotografía del Observatorio de Monte Wilson, que debemos al Observatorio de Harvard.



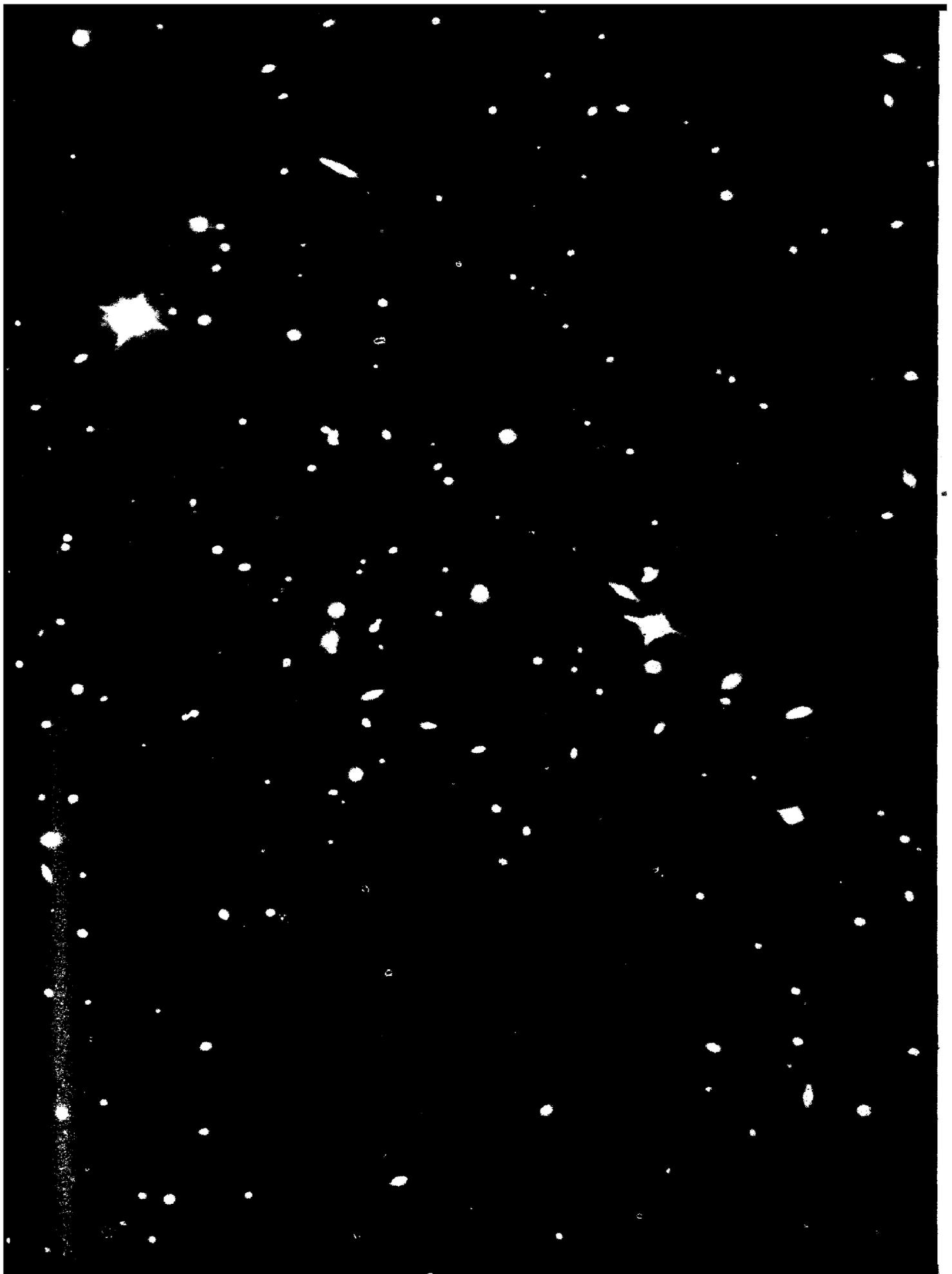
creado la existencia misma está unida al movimiento perpetuamente, de modo inseparable. Sólo el hombre ha podido crear con su imaginación el nirvana, ese lugar atractivo para algunos por su quietud eterna.

Es así, pues, que esos cien millones de galaxias, que ahora podemos conocer, se mueven; tienen movimientos de rotación y tienen movimientos de traslación. Se alejan unas de otras con velocidades variables, grandes, muy grandes a veces. Hasta ahora se han calculado velocidades de unos 42,000 kilómetros por segundo, esto es, aproximadamente un séptimo de la velocidad de la luz. Y cosa curiosa: mientras más distante se halle la galaxia de nosotros, mayor velocidad de traslación presenta.

Es justo que declaremos, sin embargo, para que el concepto actual que tengamos del Universo no esté alejado de la verdad, que todavía la Ciencia no ha dicho la última palabra con respecto a estas velocidades enormes que se van encontrando. Ellas satisfacen plenamente ciertos estudios relacionados con la Teoría de la Relatividad, y se basan en condiciones físicas bien conocidas que dan lugar al efecto Doppler-Fizeau. No hay ni un ápice de duda que las rayas espectrales de las galaxias se desplazan hacia la parte roja del espectro indicando que se alejan; y que mayor es el desplazamiento mientras mayor es la distancia de la galaxia a nosotros. Mas es posible que alguna otra causa explique esa desviación, ya totalmente, ya en parte; y lo que se ha llamado *la fuga de las galaxias*, no exista en la misma forma que ahora se acepta. Modifiquemos, pues, el concepto estático, y pensemos en sistemas estelares que viajan en todas direcciones por el espacio.

Nada hemos dicho sobre los sistemas planetarios. Hemos preferido fijarnos hoy en esta rápida mirada al Universo, en los sistemas principales, que son las galaxias. Por lo demás, sólo conocemos un sistema planetario: el solar. Sus miembros son de mucho interés sobre todo por

Figura en la página opuesta.—Un fragmento del grupo de galaxias en Corona Borealis, a una distancia de nosotros de 125 millones de años-luz. Las imágenes elípticas, alargadas, son las galaxias. Fotografía tomada en el Observatorio de Monte Wilson, con el telescopio de 100 pulgadas de diámetro.



estar muy cerca de la Tierra. Pero la característica principal de los miembros de un sistema planetario, que es la falta de luz propia, no nos ha permitido hasta ahora observar directamente otros sistemas, ni aún en nuestra galaxia. Por tanto, desde este punto de vista, de modo exacto, nada podemos afirmar sobre su existencia en el Universo. No obstante, los principios lógicos que son fundamentales en el desarrollo de nuestro pensamiento, aplicados a lo que conocemos de los astros en el espacio, y el examen de las diversas hipótesis que se han emitido para explicar la formación del sistema solar, desde Laplace hasta Gamow, nos llevan a pensar que entre el número enorme de soles que posee cada galaxia, y el muchísimo mayor en todas las galaxias que hay en el Universo, debe de existir un gran número de sistemas planetarios. Además, para nosotros personalmente, es de significación especial, a modo de rayo de luz clarísima en las tinieblas, la existencia misma de lo orgánico. El desarrollo extraordinario, fecundísimo, notable en alto grado por la variedad, del reino de la vida, es un argumento formidable a favor de un proceso natural, corriente, que no tiene trazas de privilegio. Así como en otros estudios, más o menos especulativos por la falta de datos directos, se pasa de lo inorgánico a lo orgánico, nosotros ahora procedemos en sentido contrario, pues precisamente de lo orgánico pasamos a lo inorgánico; es decir, que creemos que dado lo orgánico, ello *per se* es fundamento suficiente para la *necesaria* existencia en el Universo de astros apropiados para el desarrollo universal de ese reino.

Pudiera dejarse así el concepto de lo conocido del Universo hoy, pero nos parece conveniente recordar que, para poder forjar la concepción grandiosa de lo conocido, nos hemos visto obligados a saltar por encima de ese algo que según un proverbio finlandés es lo que más abunda. Ya saben ustedes que nos referimos al *tiempo*. Hemos tratado de situar con nuestra imaginación sistemas y más sistemas en el espacio, en número de 100 millones. Los hemos distribuido uniformemente. Hemos fijado el límite de distancia ahora en unos 500 millones de años-luz. Tenemos en nuestro poder las fotografías de las galaxias. Mas recordemos que la imagen de cada galaxia

al ser fotografiada es la del sistema en un tiempo pasado, distante precisamente los años-luz que medimos; que la fotografía de una, a diez millones de años-luz corresponde al estado real de esa galaxia hace 10 millones de años; y la de otra que está a 200 millones de años-luz, es una fotografía de algo material, en este caso un sistema estelar, que lanzó sus radiaciones hace 200 millones de años y que en este momento se reciben. De modo teórico, las distintas imágenes de las galaxias debieran haber quedado en placas fotográficas que en capas escalonadas se sucedieran. Resulta, por tanto, que en realidad, las distintas imágenes de las galaxias caen sobre el plano de la placa fotográfica correspondiente a un tiempo cualquiera, como el de ahora, y pertenecen a épocas del todo diferentes. He aquí una dificultad que parece insuperable, pues conocemos el Universo por lo pasado, no por lo presente. Y por pasados de distinto orden; fragmentos que se nos presentan como inajustables en ese complicadísimo rompecabezas de tiempos desiguales; fragmentos que nunca podrán formar una imagen perfecta en tiempo y espacio definidos.

Pero en parte el problema, tal como lo hemos planteado, no es tan grave como parece. En nuestra propia existencia, presente y pasado son términos relativos, que hasta determinado punto gozan de cierta elasticidad. Estas palabras que acabamos de pronunciar pertenecen ya al pasado; pero tan cercano a este otro instante, que todo el intervalo puede ser tomado como presente. Es decir que para nosotros, pasado, presente y futuro no muy separados en tiempo, se aceptan como cosas del presente. El valor real de esos intervalos depende en último análisis de nuestro período de vida; y si éste fuera de pocos minutos en lugar de años, de ningún modo aceptaríamos esos mismos intervalos como algo del presente, sino que dos de los momentos corresponderían a un pasado bien lejano y a un distante porvenir.

El mismo razonamiento puede aplicarse a nuestro problema en sentido opuesto, en cuanto a magnitud. Esas diferencias que nos parecen enormes de millones de años, y las correspondientes distancias fantásticamente grandes, resultan pequeñísimas para un todo tan inmenso en

espacio y tan dilatado en tiempo, cuyo período de vida es completamente inconcebible para nosotros por su enormidad, y para los fines del problema es infinito. Si tenemos esto en cuenta, aquellos fragmentos que a primera vista parecían inajustables, pueden encajar lo suficientemente bien para formar una imagen aceptable. Es así, pues, que la concepción estática del Universo que hemos presentado, puede ser mantenida en un momento, recordando siempre lo dinámico del problema, que no forma parte de la imagen.

Nos parece ahora fenomenal el progreso realizado por el hombre desde la época en que necesitaba elefantes o montañas para soportar los cielos. Sin embargo, todo ello no es más que un simple lapso, durante el cual cruzan vertiginosamente las edades de la Historia. Más asombroso, mucho más maravilloso todavía, es el hecho de que en una de las ramas de los primates se hallaría en lejana época el organismo que debido a una lenta pero segura marcha habría de llegar muy lejos.

Es cierto, sin embargo, que en la evolución del hombre, en tantos miles y miles de años, durante un lapso tan grande, su cuerpo ha podido encerrar algo de naturaleza superior; algo infinitesimal si se quiere, pero que presenta peculiaridades propias, del todo suyas, que no posee ningún otro organismo conocido. Ese algo, chispa que llamaremos divina, aunque ligado íntimamente a lo material, está por encima de los cambios de lo inorgánico, y de las transformaciones y los ritmos de lo orgánico. El hombre es el único organismo que, elevándose sobre todos los demás, pasados y presentes, puede profundizar en el macrocosmos y en el microcosmos; el único capaz de descubrir y poder alabar la grandeza de todo lo existente, concibiéndolo en parte por medio de simbolismos; el único, en fin, que poseyendo ese algo infinitesimal de pureza inmaculada, puede presentarse en la más profunda actitud religiosa, frente a su altar, que es el Universo, ante la Causa Infinita.

UN BUQUE MAMBÍ

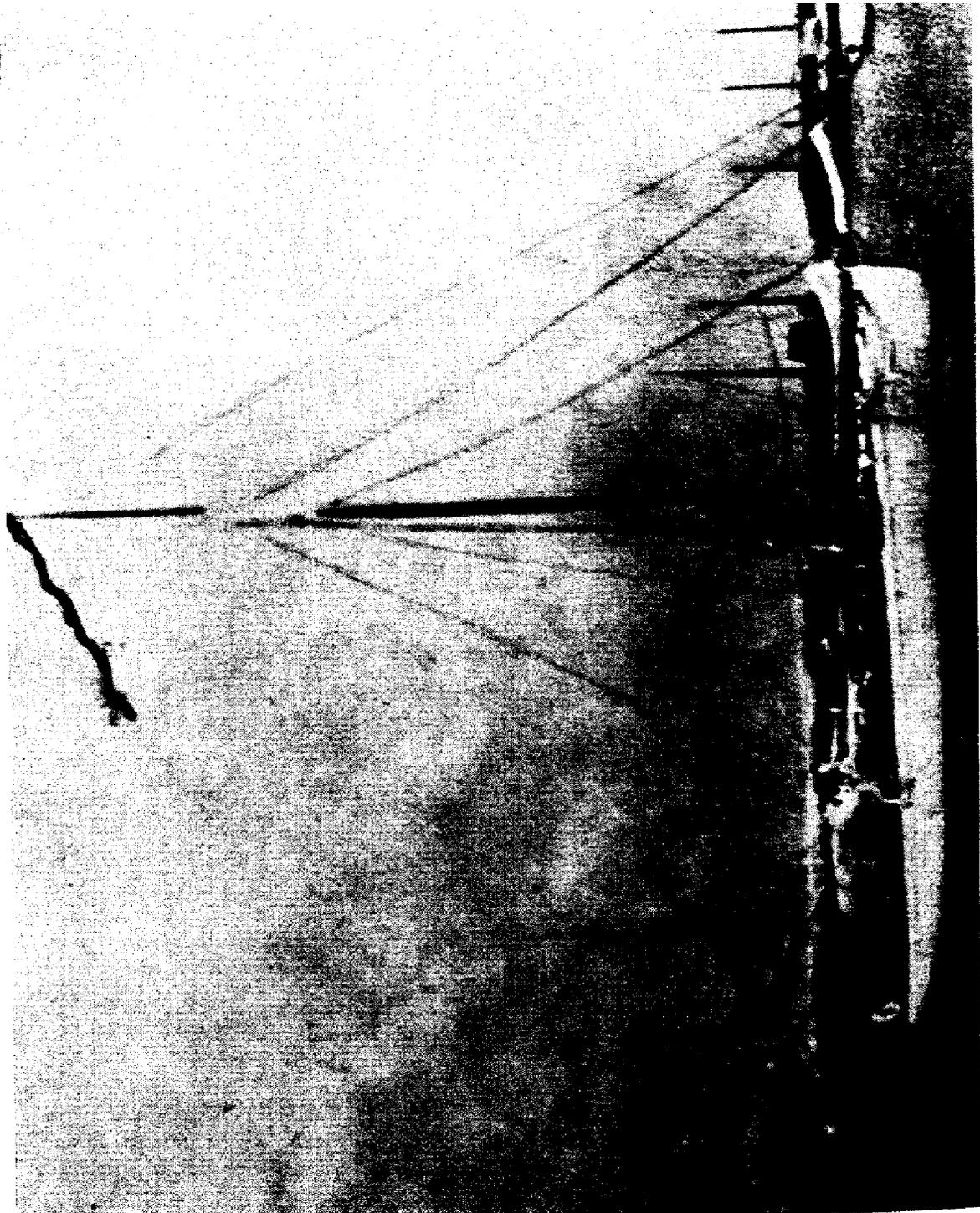
1895-1898

JULIO MORALES COELLO

Para complacer amable petición a la que no puedo negarme por venir de quién viene y estar yo en deuda por las muchas atenciones a mí extendidas, tomo la olvidada péñola para hablar de mi nunca olvidada Marina a la que dediqué los mejores años de mi vida desde 1904 a 1931, y trataré de lo que muchos ignoran y de lo que muchos jóvenes no conocieron, pues es de algo que viene a resultar un privilegio para los que ya tenemos más de un medio siglo.

El Almirante de la Flota de Estados Unidos de América, A. T. Mahan, en su famoso libro *Influence of the sea power upon History*, afirmó y no ha podido ser desmentido, que desde la batalla naval de Salamina entre griegos y persas, hasta el momento en que vivimos, en toda guerra, la nación que ha dominado el mar, ha ganado la misma.

Citaremos sólo algunos casos, no muy viejos: Guerra Ruso-Turca, Guerra Austro-Italiana, Guerra Chino-Japonesa, Guerra Hispano-Cubano-Americana, Guerra Ruso-Japonesa, Guerra Italo-Turca, la Gran Guerra 1914-1918, etc., y como prueba también, hemos visto que después del artero ataque a Pearl Harbor con la principal finalidad de impedir el dominio del Pacífico a las fuerzas navales de los Estados Unidos, tan pronto éstas (por la iniciativa y actividad impuestas por aquel grande Hombre, Ciudadano del Mundo, muerto hace sólo unos



El buque mambí ALFRED (1896-1898).

días, como una ironía del destino, para no poder ver el derrumbre de la Alemania nazi, Franklin D. Roosevelt) lograron la reparación de los buques averiados y unidos éstos a los nuevos construídos, han ido desplazando a los japoneses del Pacífico, y hoy están ya casi arrinconados en los puertos de sus islas principales. En el Atlántico, el dominio del mar (pese a la intensa campaña submarina alemana) fué demostrado al poder transportarse a Europa millones de hombres, equipos, armas, municiones, víveres, etc., y cada vez que un buque de superficie nazi, osó aventurarse, los buques aliados dieron buena cuenta de él; recordemos el *Bismarck*, el *Von Spee*, el *Shanhorst*, etc. Pero volvamos a nosotros.

En todos los intentos por nuestra independencia fué el mar el camino propicio a la aventura, pues por él vinieron los que iniciaron la lucha libertadora, los buques *Creole* y *Pampero*, con Narciso López a Cárdenas y Morrillo; *Ana*, *Hornet*, *Galvanix*, *Lillian*, *Virginus*, *Moctezuma*, en la guerra 1868-78; el buque que trajo a Bonachea el 1883; en la Guerra Chiquita, al *Honory*, *Nordstrand*, con Maceo y Martí y M. Gómez respectivamente; el *Bermuda*, *Laurada*, *Hawkins*, *Dauntless*, *Three Friends*, etc., en la Guerra 1895-98, formaron por así decir una Marina Libertadora, pero... no eran cubanos, ni de propiedad cubana. No obstante, su ayuda y contribución a la causa redentora fué de grande valor, y gracias a ellos pudieron nuestras máximas figuras, desembarcar en tierra cubana y recibir más tarde el aporte de hombres, pertrechos de guerra y otros auxilios, enviados por los cubanos que en la emigración laboraron en pro de nuestra independencia y colaboraron con la Junta Revolucionaria de New York en la guerra de 1895.

Pero, ¿por qué pudieron llegar tantas expediciones a Cuba, algunas de ellas desembarcadas a la vista de la luz de la farola del Morro? Porque España a pesar de sus cruceros, cañoneros y lanchas auxiliares no dominaba el mar.

Lo mismo pasó cuando la Escuadra del Almirante español Pascual Cervera llegó a Santiago de Cuba, quedando aprisionada por el bloqueo de la flota americana al mando del Almirante Sampson y donde el 3 de julio de

1898 sucumbió en lucha desigual, debiendo reconocerse, que salió al combate sabiendo que no tenía posibilidades de vencer, permitiendo así que Sampson en víspera de la fiesta nacional, redactase su famoso cable al Presidente de los Estados Unidos que decía: "La flota de mi mando ofrece a la Nación, como regalo para el 4 de Julio, la total destrucción de la Escuadra de Cervera".

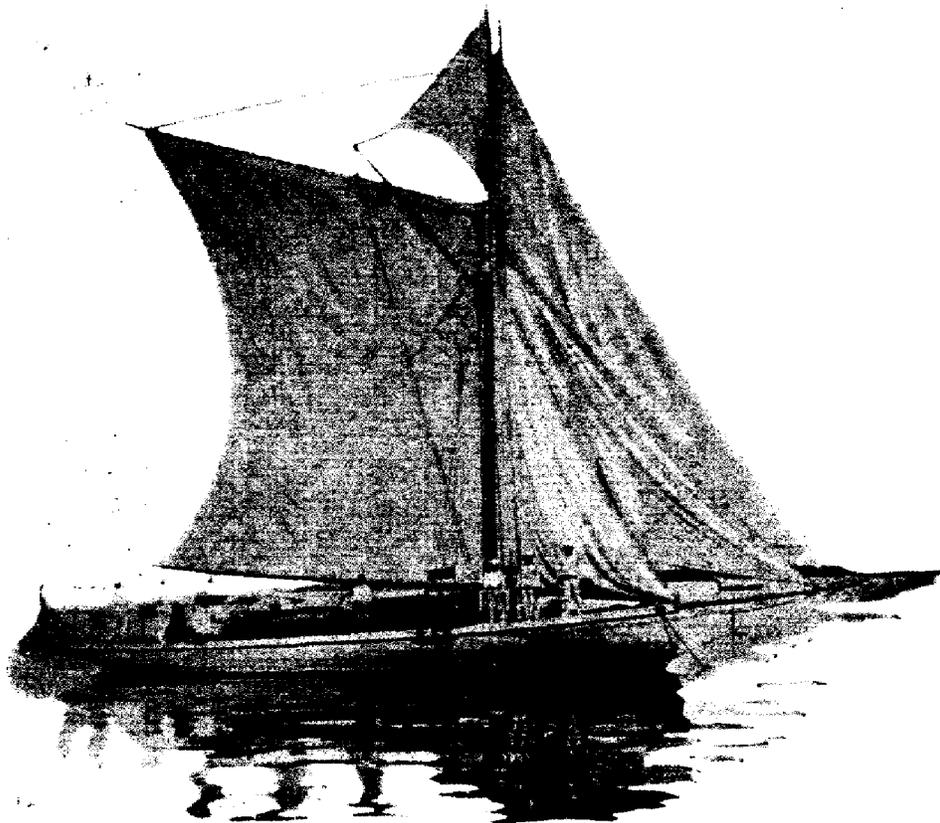
Cuba tuvo un buque suyo, propiedad de la Junta Revolucionaria de New York, el cual burló muchas veces la vigilancia de los buques de guerra españoles, pues era necesario mantener contacto por correspondencia entre dicha Junta y los jefes de las fuerzas libertadoras de Cuba y a veces conducir comisiones y pequeñas cantidades de armas, explosivos, ropas, medicinas, víveres, etc.

Para esa misión la Junta Revolucionaria adquirió de la casa Seabury (Morris Hill), en New York, un yacht de unos 50 pies de eslora por 13 pies de manga y un calado de 3 pies, pero con una orza, que podía aumentar este calado hasta 11 pies; aparejaba de balandro y tenía un motor auxiliar de gasolina de tipo antiguo de caldera, de 15 caballos de fuerza, que en calma le permitía un andar de 6 millas; pero su importancia principal era como velero rapidísimo y que, tanto ciñendo como con el viento a un largo, alcanzaba muy buena velocidad, siendo además marinero en grado sumo.

Su nombre era *Alfred* y su zona de operaciones entre las Islas Bahamas y las proximidades de Cayo Confites, Cayo Romano e Isla de Turiguanó, estas últimas al Norte de la provincia de Camagüey.

El Canal Viejo de Bahamas tiene entre la Costa Británica (Cayo Lobos) y la Costa Cubana (Cayo Confites), sólo unas 11 millas de separación y por ese lugar aprovechando las ocasiones propicias y burlando la vigilancia de los buques españoles, cruzaba la embarcación *mambisa* en sus viajes de ida y retorno.

Fué comandante del *Alfred*, el coronel del Ejército Libertador José Eliseo Cartaya, quien en Cuba republicana fué administrador de la Aduana de Caibarién y más tarde presidente de la Compañía de Cemento El Morro, de Mariel, teniendo como auxiliares en el *Alfred* al práctico señor A. Cabezola (padre de una distinguida escri-



Otra fotografía del ALFREDO, el primer barco de guerra propiamente cubano, con dotación cubana.

tora cubana), y al señor Gervasio Savio (quien fué el que trajo a costas cubanas al teniente Rowan, Oficial de los Estados Unidos, famoso por su "Mensaje a García"), y como maquinista al comandante Laureano Prado.

¡Cuántas inquietudes y zozobras pasadas! Pero quiso la fortuna que el éxito coronase siempre los servicios del pequeño buque.

En los albores de la paz, el *Alfred* vino a La Habana y se le confió en seguida una misión histórica, la de dirigirse a la costa Sur para recoger a su bordo y conducir a la Asamblea de Santa Cruz del Sur, a muchos Delegados del Ejército Libertador, que fueron incorporándose en los puertos de Batabanó, Cienfuegos, Casilda, Tunas de Zaza y Júcaro, recordando entre otros al ex Presidente de la República, Mayor General José Miguel Gómez.

Ya en período republicano, 1902, el *Alfredo* se destinó a prestar servicios en la Aduana de La Habana, y por gestiones del hoy Capitán de Corbeta, Retirado, Pedro Antonio Brito, quien fué en época reciente, Comandante del crucero *Cuba* en su viaje a Europa para asistir a la coronación del Rey de Inglaterra, fué transferido al servicio de Guardacostas y destinado a la vigilancia de las leyes de pesca entre Batabanó y Cienfuegos.

En 1904 estuve yo en él destinado, y cesé en su mando el 21 de mayo de ese mismo año.

Recuerdo que en viaje a Nueva Gerona (Isla de Pinos) coadyuvamos con el guardacostas *Martí* en la triste misión de transportar desde dicho puerto a Batabanó, al gran patriota Andrés Moreno de la Torre, quien falleció poco después en La Habana. Con nosotros fueron también el doctor Alacán y el capitán de artillería, Carlos Martín Poey, Ayudante de Campo del Presidente de la República, don Tomás Estrada Palma.

En ese mismo año, le tocó al *Alfredo* desempeñar otra misión importante, y fué conducir al extinto general José de J. Monteagudo, fundador de la Guardia Rural y más tarde Jefe del Ejército, a puertos de la costa Sur, dada las dificultades de comunicaciones terrestres en aquella época, y quien en unión de otras personas, debía resolver

diversos particulares relacionados con la paga del Ejército Libertador.

En la Segunda Intervención el *Alfredo* fué un poco abandonado, pero en 1909 el Presidente, general José Miguel Gómez, ordenó su total reparación, la que se llevó a efecto, volviendo a prestar servicios hasta 1918 en que por su mal estado fué amarrado en la Ensenada de Tiscornia llevándosele después a tierra para evitar su hundimiento. En 1925 se pensaba repararlo para conservarlo como reliquia histórica, ya que no sería dable que volviese a prestar servicios.

Ignoro si esas reparaciones se llevaron a cabo o no, y si ya han desaparecido por completo sus restos, que a mi entender deberíamos conservar como un recuerdo de los afanes y sinsabores pasados por aquellos que nos legaron una Patria libre, y así cual una lámpara votiva, mantener viva una luz en el templo de la Patria, pues el *Alfred*, cual otro soldado desconocido, rindió bien la misión que a él le encomendaron, en aquellos días de peligros precursores de nuestra Libertad.

BREVE EXPOSICIÓN DE LA CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA ⁽¹⁾

DR. MARIO E. RODRÍGUEZ RAMÍREZ,

Subdirector del Observatorio Nacional.

La atmósfera, el flúido en cuyo seno vive sumergido el hombre, siempre ha ejercido una atracción notable sobre los pensadores antiguos y modernos cuando han querido penetrar en el conocimiento de la Naturaleza. Y el entusiasmo por averiguar sus leyes, unido al impulso por ejercer el dominio necesario para implantar la navegación aérea, han hecho posible que ya hoy todos los fenómenos que en ella se realizan, y aun aquellos que sólo llegan suavemente a sus fronteras, se agrupen, para constituir en forma sólida y definida dentro de la física, la meteorología.

De la meteorología, nombre con que se designa a la rama de la ciencia que estudia estos fenómenos, podemos decir, que tuvo su origen y su autonomía en el sabio Aristóteles. Fué Aristóteles el primero que se atrevió a separar todas las leyendas reinantes en su tiempo junto a sus observaciones personales acerca de “los cuatro elementos fundamentales: tierra, agua, aire y fuego”; fué Aristóteles quien dió juicios acerca de las nubes, los vientos, las lluvias y el rocío en su libro *Meteorológica*.

(1) Conferencia leída por su autor en el Instituto de Segunda Enseñanza de Santiago de Cuba, durante la celebración del Tercer Congreso Nacional de la Federación. Publicado en la Revista de la Federación de Doctores en Ciencias y en Filosofía y Letras.

Es cierto que antes de la aparición de la *Meteorológica* de Aristóteles, según se tiene entendido, los egipcios y los persas prestaron gran consideración a la atmósfera, y que el griego Hipócrates había escrito acerca de "el aire, las aguas y los lugares". Pero, indudablemente, al considerar el fondo y la extensión de la obra, se concluye que fué Aristóteles quien dió estructura seria a estas importantes cuestiones.

Desde entonces comienza un período de enriquecimiento descriptivo para esta ciencia. Y, como bien apunta Sir Napier Shaw, ilustre meteorólogo inglés, una verdadera meteorología se inicia en los días en que se usa el barómetro para medir la presión de la atmósfera, comenzando así la penetración científica en los fenómenos de esa gigantesca masa. Desde entonces, también, esta rama independiente emprende su crecimiento al compás de la física pura, teórica y experimental.

En nuestros días la meteorología no es una simple interpretación del flúido que nos rodea, como lo era en la antigüedad; no es tampoco una exposición del sentido dinámico solamente como lo era cuando Halley daba las primeras noticias de los alisios y de los monzones, cuando Maury construía cartas de los vientos reinantes, cuando Redfield arribaba a la conclusión de que todos los ciclones eran torbellinos, y Ferrel, ese genial americano, aplicaba la aceleración de Coriolis a la circulación general de la atmósfera. Hoy, la meteorología es mucho más. Ya puede decirse que tiene por objeto el estudio del origen de la atmósfera, de su constitución, de su estructura, y de las fuentes de energía que son causa de sus estados, de sus procesos y de sus ciclos. Esta meteorología moderna podría ser calificada sin temor como *energética* por encima de todo, en oposición al sentido teístico de la antigüedad, y más amplia que la elaborada por la escuela mecanicista del siglo pasado.

Pero dejemos este bosquejo histórico porque hemos prometido decir algo acerca de los cambios atmosféricos, y para ello nos es indispensable al menos saber qué cosa es la atmósfera.

La atmósfera es un fluido compresible y elástico. También puede decirse de ella que es una mezcla mecánica de gases y vapor de agua. Se supone que envuelve a la porción sólida de la Tierra hasta una altura que llega mucho más allá de los 200 kilómetros, penetrando en el espacio vacío paulatinamente. El aire que la constituye tiene un peso definido y la fuerza que así se manifiesta ejerce sobre las superficies colocadas en su fondo, y a diversas alturas, lo que conocemos por *presión atmosférica*. Esta presión atmosférica decrece con la altura hasta alcanzar un valor casi nulo en las inmediaciones de su límite exterior.

El comportamiento de la masa total de la atmósfera, como el de todo fluido y como el de todo gas, se estudia por medio de las relaciones entre las magnitudes que justamente determinan su presencia. Estas magnitudes en física reciben el nombre de características o de coordenadas, según el caso.

Como una mezcla de gases que es, la atmósfera tiene sus características definidas. Entre ellas, algunas son fundamentales, y otras, aunque útiles en el estudio de comportamientos particulares, no son indispensables para su existencia.

En un instante dado, por tanto, la atmósfera queda determinada por las tres características fundamentales de los gases, que son: presión, volumen y temperatura absoluta. Con ellas tres, conocidas en magnitud simultáneamente, definimos lo que es un *estado atmosférico* en una región dada de la atmósfera. Si en las diferentes porciones de la atmósfera encontramos relaciones distintas entre esas tres magnitudes o características, esto es, diferentes estados, y, además sabemos cómo se pasa de uno de esos estados a otro cualquiera de ellos, decimos entonces que conocemos sus *procesos*, o sea, los cambios de estado. Y, si todavía más, nos es dable enlazar varios procesos, y después de ir de uno en otro podemos regresar al estado inicial de donde partimos, y no necesariamente por el mismo camino, diremos que hemos cerrado un *ciclo atmosférico*. Estos ciclos son los que,

al considerar la atmósfera como una mezcla de gases, ocurren en ella.

Siendo un fluido compresible y elástico, la atmósfera a la vez queda definida, para cierto grupo de fenómenos físicos, por las magnitudes necesarias para ello, que son sus coordenadas. Y, ¿cuáles son esas coordenadas que nos sirven para determinar la historia de una porción de la atmósfera? Esas coordenadas son: la masa, la fuerza que actúa sobre esa masa, que en este caso puede ser la presión u otra fuerza externa, el espacio en los desplazamientos, y el tiempo.

Las características gaseosas de la atmósfera nos aportan sus condiciones térmicas; las coordenadas dinámicas nos dan las condiciones materiales de sus movimientos. Y el acoplamiento de ambos grupos es el que nos puede decir algo de la atmósfera. Su estudio simultáneo y comparativo constituye la termodinámica atmosférica.

En síntesis, para estudiar la atmósfera es indispensable:

Primero: Conocer las leyes generales de los gases;

Segundo: Conocer las leyes generales de los fluidos; y

Tercero: Conocer los límites entre los cuales se puede utilizar la energía necesaria para la realización de los fenómenos que aportan esas leyes.

Para continuar, debemos exponer en qué regiones de la atmósfera se presentan los fenómenos cuyas leyes nos interesan. Por ello no se puede olvidar su estructura y su constitución.

La presión decrece en la atmósfera con la altura a razón de un milímetro de la columna de mercurio del barómetro, cada once metros, aproximadamente, y en condiciones normales en los niveles bajos. El descenso de la presión se continúa hasta las capas últimas de su exterior. La temperatura, sin embargo, se comporta de otro modo. Ella decrece con la altura, llega un nivel en el cual esa temperatura permanece prácticamente constante, y lo que es más notable, inicia un ascenso ligero con la altura. Es este comportamiento de la temperatura

con la altura el que nos ofrece la propiedad para poder diferenciar en la atmósfera tres capas peculiares.

En las regiones ecuatoriales la altura a la cual la temperatura deja de decrecer alcanza un valor entre los 16 y 17 kilómetros, en las zonas polares, entre 7 y 8.

En virtud de todo esto, la atmósfera queda dividida en tres capas: una, la llamada *tropósfera*, que se extiende desde el suelo hasta la superficie limitante del descenso en temperatura; inmediatamente después la *tropopausa*, de poquísimo espesor, y otra, desde la tropopausa hacia el exterior llamada *estratósfera*. Puede considerarse la tropósfera con una altura promedio de 11 kilómetros en las latitudes medias. En su interior, como ya hemos dicho, la temperatura decrece con la altura, en condiciones normales, desde unos 300° absolutos (Kelvin) hasta unos 200° absolutos en la tropopausa media. O sea, desde unos 27° C. hasta unos 73° C. bajo cero.

En la tropósfera, donde se presentan todos los fenómenos termodinámicos más importantes para la meteorología, como son los vientos locales, las turbonadas, los ciclones, los anticiclones y el transporte de masas de aire sin organización, también se distinguen algunos niveles bastante diferenciados entre sí. Veamos:

Desde la superficie del suelo hasta los 2,000 metros aproximadamente, está la región en la cual la fricción y la turbulencia tienen un valor considerable.

De 2,000 metros a unos 3,000 metros está una capa de grandísima importancia para la meteorología tropical, pues en ella, según hipótesis desarrollada en el Observatorio Nacional, se encuentran las corrientes llamadas direccionales, dominantes en la traslación ciclónica.

De 3,000 a 7,000 metros la capa de las nubes medias.

Y, desde los 7,000 a 11,000 metros, se supone la capa de las nubes altas en la cual se deslizan los delicados cirrus y cirrostratus, que son de un valor incalculable para la génesis de los ciclones tropicales.

De la tropopausa casi nada podemos decir, porque es de poco espesor, región de transición y de bastante homogeneidad.

En la estratósfera hoy se estima que también existen capas diferenciadas. En ella se consideran:

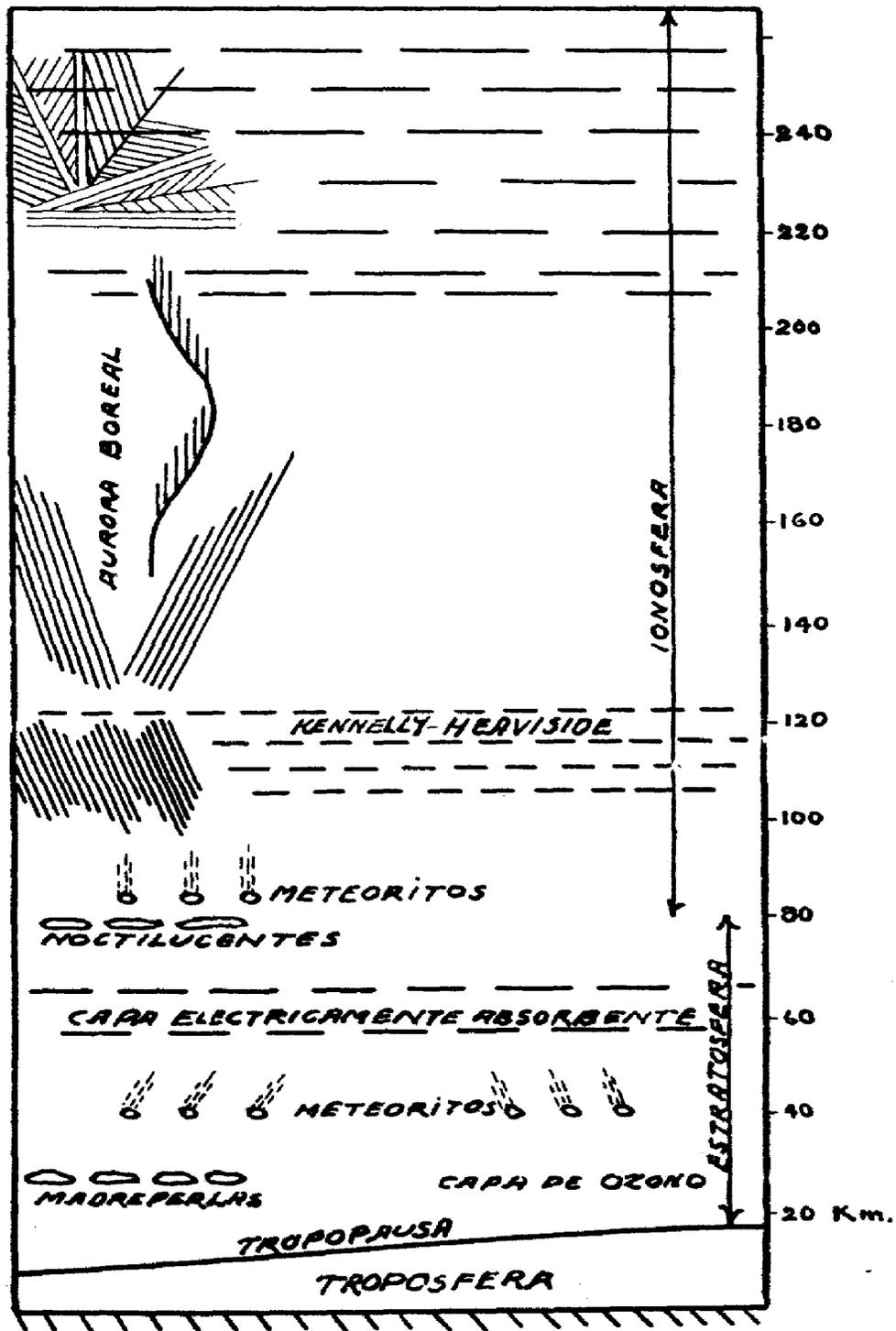


Fig. 1.—Corte vertical de la atmósfera mostrando su estructura. (Copia de un dibujo de "Introduction to Meteorology".—S. Petterssen).

Una región baja entre la tropopausa y los 20 kilómetros, donde las nubes no existen, el aire es muy estable, esto es, estratificado, y no hay movimientos verticales apreciables, propiedades éstas que hacen de esa región la más apropiada para la navegación estratosférica.

La región entre los 20 y 25 kilómetros, donde se supone una capa muy rica en ozono, por encima de la cual se encuentran las llamadas nubes madreperlas.

También es notable la región comprendida entre los 40 y 80 kilómetros por su elevada temperatura relativa, de unos 60° a 70° C.

Al nivel de los 60 kilómetros está aproximadamente, la zona caracterizada por el poder de absorción de las ondas cortas de radio, y en la cual las variaciones de esta propiedad están influenciadas por el Sol.

A los 80 kilómetros aproximadamente, otra región donde están las nubes noctilucentes, no bien conocidas en nuestros días.

Por encima de los 80 kilómetros, según el criterio de Petterssen, se halla la verdadera ionósfera. Y dentro de ella, a unos 120 kilómetros se supone la existencia de la capa *Kennelly-Heaviside*, la cual refleja de nuevo a la atmósfera baja las ondas cortas de radio y da largo alcance de estas transmisiones.

Finalmente, más allá de la *Kennelly-Heaviside* está la difusa capa de *Appleton*, a unos 220 kilómetros de altura.

Y ahora, veamos qué elementos o qué compuestos son los que se encuentran en una atmósfera así dispuesta.

Al principio, según Moulton, Jean y Jeffreys, la Tierra vivió una etapa gaseosa y a elevadísima temperatura. Al enfriarse, muchos elementos gaseosos ligeros escaparon venciendo la atracción de la masa más densa. Al mismo tiempo que aquella masa original se esparcía hacia el espacio vacío la temperatura continuó su descenso, y llegó un instante en que aparecieron los primeros carburos metálicos, todavía, según se cree, a unos 4,000° C. Y cuando se arribó a temperaturas del orden de 3,000° C., probablemente entonces entró el oxígeno en las combinaciones: período que suponen los geólogos de grandes combinaciones.

A menos de 3,000° C. el oxígeno se combinó con el silicio y con el carbono formando óxidos. Y allí surgió el óxido de carbono.

En las regiones externas el hidrógeno que escapaba se combinó con el oxígeno formando el vapor de agua en inmensas cantidades. A menos de 2,000° C. se originó la capa sólida aisladora entre el núcleo líquido y la atmósfera gaseosa. Esta atmósfera quedó con grandes cantidades de vapor de agua, óxido de carbono y nitrógeno, ejerciendo por su pesantez una presión sobre las superficies en su fondo de unas 5,000 libras por pulgada cuadrada.

Con el descenso en las temperaturas las capas de la corteza apresaron vapor de agua y continuó la combinación del oxígeno. Se llegó a una temperatura inferior a la de saturación para el vapor de agua a aquellas elevadísimas presiones y se produjo su condensación. Bajó el nivel de la atmósfera y el óxido de carbono se combinó con el oxígeno, produciéndose el anhídrido carbónico, el cual quedó predominando junto con el nitrógeno, el argón y, posiblemente, una gran cantidad de helio.

Así, pues, en sus primeros tiempos quedó una atmósfera muy densa y aisladora como consecuencia de la enorme cantidad de anhídrido carbónico y de la gran capa de vapor de agua en su exterior. Por entonces las gigantescas corrientes de convección, esto es, corrientes de transporte vertical, llevaron grandes cantidades de calor solar desde los niveles bajos a las alturas. Llegaron las grandes lluvias y se formaron las altas y extensas capas de nubes. Y la atmósfera quedó caliente y en nieblas, según se cree.

Al transcurrir los millones de años, el contenido de anhídrido carbónico se hizo cada vez menor. Los rayos del Sol, entonces, disfrutaron del privilegio de adentrarse en la masa honda de la atmósfera, y allí, simultáneamente con la liberación del oxígeno, comenzó la vida organizada. Los cambios se sucedieron sin cesar y, posiblemente desde hace unos 200 millones de años la atmósfera quedó muy semejante a la nuestra con nitrógeno, oxígeno, hidrógeno y trazas de helio a grandes alturas.

En la actualidad, de acuerdo con las proporciones de Gutemberg, la atmósfera está constituida volumétricamente así:

GASES PERMANENTES:

Nitrógeno	78.07	%
Oxígeno.	20.95	„
Argón	0.94	„
Kryptón	Menos de	0.01 „
Hidrógeno	„ „	0.005 „
Xenón	„ „	0.002 „
Helio	„ „	0.0004 „

GASES VARIABLES:

Ozono	Cantidades desconocidas
Anhidrido carbónico	De 0 a 0.03%
Vapor de agua	„ 0 „ 4.00 „

IMPUREZAS SÓLIDAS:

Polvo, humo, sales minerales y microorganismos.

Los gases permanentes se encuentran en las mismas proporciones en la tropósfera debido a la convección y a la turbulencia. En la estratósfera se hallan estratificados por orden de densidades.

Spencer Jones dice que el hidrógeno y el helio primitivos de la atmósfera se escaparon en grandes cantidades debido a que sus velocidades moleculares medias a aquellas elevadas temperaturas eran mayores que la velocidad límite de escape para la Tierra, cuyo valor es aproximadamente de unos 11 kilómetros y medio por segundo.

Se supone que hoy, a la temperatura que tiene la Tierra, su atmósfera es inmune a toda pérdida de hidrógeno por el escape. Y del helio debería tenerse igual certeza, ya que teniendo una masa molecular aproximadamente dos veces la del hidrógeno, le corresponde por ello, según la Teoría Cinética de los Gases, una velocidad molecular media igual a siete décimas de la del hidrógeno aproximadamente. Pero el helio, casi todo de origen radioactivo en la actualidad, se escapa. Spencer Jones, de nuevo, explica este escape diciendo que ello se debe a que los átomos de helio ganan energía cinética al chocar con áto-

mos de oxígeno que demoran en descargar la energía absorbida.

Esta constitución de la atmósfera rige la distribución de la energía radiante en ella, la cual es la causa productora de los cambios atmosféricos.

Al analizar los fenómenos que ocurren en nuestra atmósfera se estima que el Sol es la fuente primordial de la energía radiante que se utiliza, y que nos llega en forma de ondas de diferentes longitudes. La energía radiante solar toca a la superficie externa de la atmósfera con una intensidad aproximadamente de dos calorías gramo por centímetro cuadrado por minuto, según lo calculado. Este valor recibe el nombre de *constante solar*. Pero el área de la superficie externa de la atmósfera es cuatro veces el área de su sección transversal que intercepta a los rayos solares y se puede aceptar que en esa alta y lejana superficie de la atmósfera se recibe media caloría

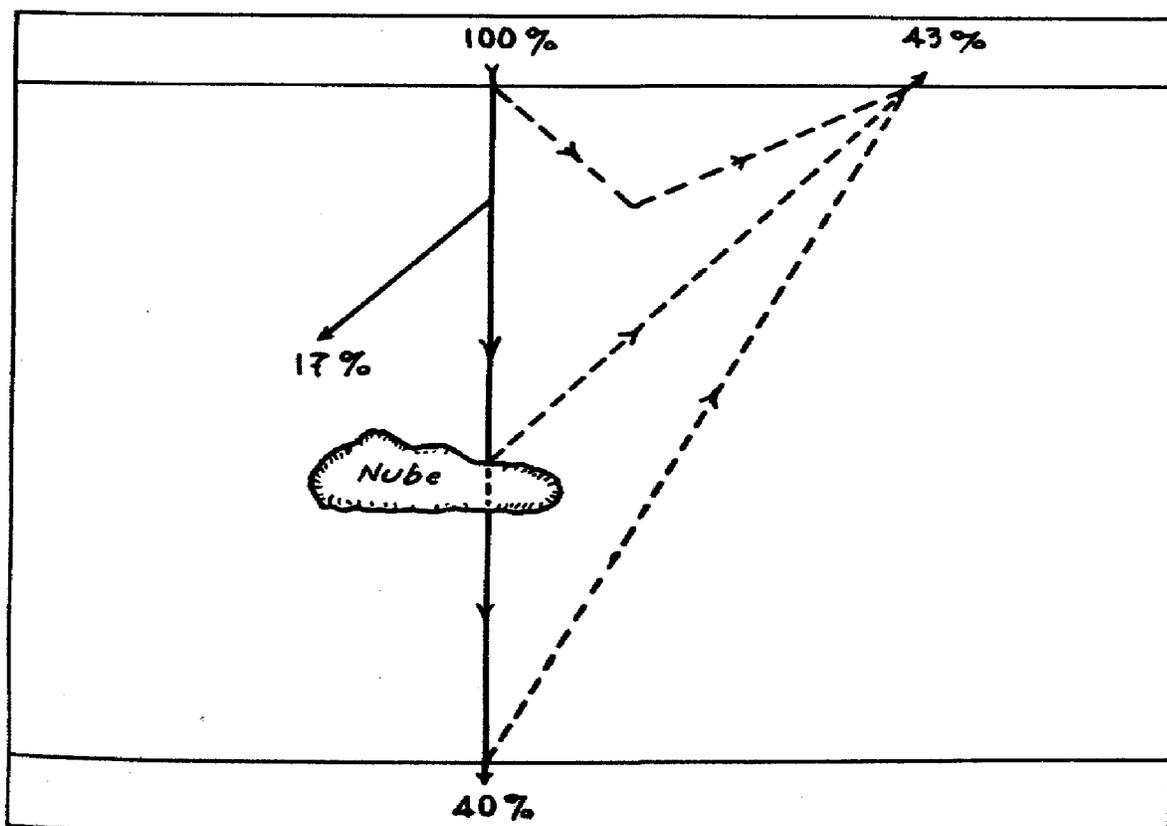


Fig. 2.—Esquema representativo de la distribución de la energía radiante en la atmósfera. Nos llega desde el Sol el 100%.

gramo por centímetro cuadrado por minuto, esto es, 720 calorías gramo por centímetro cuadrado por día.

De esa energía total que nos llega, 40% alcanza con toda libertad la superficie de la litósfera, en donde es absorbido; 43% es reflejado de nuevo al espacio por las nubes, la propia litósfera y por los diferentes componentes de la atmósfera; 12% es absorbido selectivamente por el vapor de agua, y el 5% es absorbido por los demás componentes del aire.

Así, solamente un 57% de toda la energía solar se utiliza en el mecanismo termodinámico de la atmósfera. El hecho de que se devuelva al espacio un 43% sin utilizar es lo que hace que nuestro planeta aparezca con la blancura de su albedo.

Toda la energía radiante que del Sol nos llega es emitida por ese astro a una temperatura de unos 6,000° absolutos. Y las modalidades de ese caudal energético que así se ofrecen a la Tierra se analizan por los sentidos del hombre en virtud de un hecho físico sintético y afortunado para la ciencia. Me refiero a la descomposición espectral de la energía radiante.

La distribución de la intensidad de la energía radiante que acompaña a cada clase de vibración y que se manifiesta objetivamente a todo lo largo de esa banda, es aproximadamente la distribución correspondiente a la emisión de lo que en física recibe el nombre de *cuerpo negro*, esto es, la substancia capaz de emitir o absorber, por unidad de superficie y a una temperatura dada, el máximo de energía radiante posible, ya que la experiencia demuestra, y el cálculo también, que siempre ese máximo existe (para una longitud de onda dada).

Además de ese privilegio de que gozan determinadas bandas del espectro solar al llevar sobre sí mayor caudal de energía, nos encontramos con que esa energía necesita ciertas condiciones para ser descargada en las substancias. Kirchhoff descubrió que si un cuerpo emite radiaciones de una frecuencia dada o de una longitud de onda determinada a cierta temperatura, ese cuerpo, igualmente, es apto para absorber radiaciones de esa frecuencia o de esa longitud de onda en idénticas condiciones de temperatura. Y también descubrió que a una tempera-

tura dada la relación entre el poder emisor y el poder de absorción para una radiación dada es el mismo para todos los cuerpos, esto es, independiente de la naturaleza de la substancia. Todo lo cual se puede simbolizar diciendo: sea E el poder emisor a una temperatura dada para cierta longitud de onda, y sea A el poder de absorción en las mismas condiciones, para una substancia cualquiera, entonces, el cociente resultante de dividir E entre A es una cantidad constante y que sólo depende de la temperatura absoluta y de la longitud de onda.

Para completar el conocimiento del mecanismo fundamental de la distribución de la energía espectral también debemos citar el descubrimiento de Stefan según el cual la intensidad de la energía radiante emitida por un cuerpo negro depende de la temperatura absoluta del cuerpo emisor. Y, todavía más, no se puede echar de lado la fórmula de Max Planck en virtud de la cual la intensidad máxima de la energía radiante en el espectro se desplaza hacia las ondas cortas al aumentar la temperatura absoluta del cuerpo emisor, y viceversa, y no por cierto en relación sencilla.

Casi el 98% de la energía radiante emitida por el Sol a sus 6,000° absolutos está comprendida entre radiaciones cortas ultravioletas de longitud de onda aproximadamente de 2 décimas de micrón, o sea, 2 diezmillonésimas de metro, y radiaciones de ondas largas o infrarrojas de 3½ micrones. En este intervalo están las ondas luminosas. Pero la mayor cantidad de la energía radiante se encuentra en la región del azul verdoso, con longitudes de onda de unas 5 diezmillonésimas de metro.

Aquí se evidencia la importancia que tienen para la meteorología los componentes de la atmósfera y sus propiedades radiativas. El vapor de agua, por ejemplo, absorbe pocas radiaciones en ondas cortas porque su banda de absorción más notable está desde los 6 micrones en adelante, precisamente fuera de la zona de más intensidad de la energía solar a la temperatura de emisión.

El anhídrido carbónico tiene su banda de absorción entre los 13 y 17 micrones, lejos de las 5 décimas de micrón de la intensidad máxima.

Aunque el ozono tiene sus bandas también fuera de la zona de mayor intensidad, absorbe ondas cortas ultravioletas. Hoy se hacen conjeturas de si sería posible la vida humana en una atmósfera desposeída de ozono.

Todo el caudal principal de la energía radiante que traspasa la atmósfera en ondas cortas sin ser absorbido por ella, esto es, el 40%, es absorbido por la parte sólida de la Tierra, la cual se comporta aproximadamente como un cuerpo negro. En su superficie no se acumula la energía recibida, como lo demuestra el hecho de que las temperaturas medias anuales son casi invariables, e igual a unos 27 grados centígrado, esto es, unos 300 grados absolutos. Y al emitir la porción sólida de la Tierra, en virtud de la ley de Kirchoff, la energía absorbida, lo hace a los 300 grados absolutos, y su mayor caudal es trans-

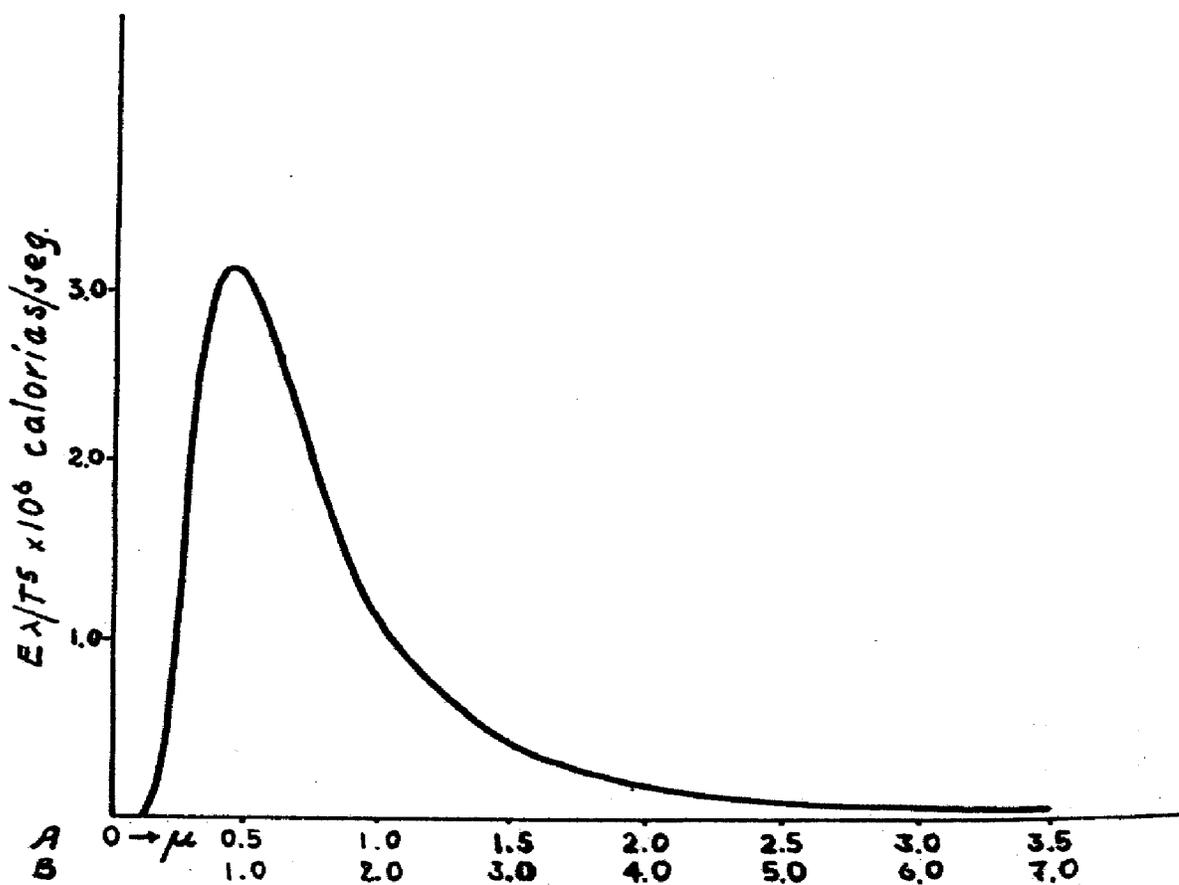


Fig. 3.—Curva teórica de la distribución de la energía del cuerpo negro.

Escala A: temperatura de emisión $T = 6000^{\circ} \text{A}$

" B: " " " " $T = 300^{\circ} \text{A}$

portado en longitudes de onda desde los 3 micrones a los 8 micrones, justamente dentro de una banda en la cual el vapor de agua absorbe la energía radiante, y también de absorción más ligera para el ozono y el anhídrido carbónico. Así, pues, el vapor de agua, el anhídrido carbónico y el ozono absorben la energía radiante emitida desde el suelo, para lanzarla de nuevo, a sus temperaturas respectivas, hacia la corteza de la Tierra y hacia el espacio. Y como bien dice Rossby: "ya que la atmósfera absorbe principalmente la energía radiada de la parte sólida de la Tierra, y ella, al radiarla de nuevo lo hace hacia la propia corteza sólida y hacia el espacio, se deduce que la temperatura media de la atmósfera media debe ser más baja que la temperatura del suelo". Esto es cierto. Por ascensiones y sondeos se ha llegado a conocer que la base de la estratósfera tiene una temperatura media de unos 200 grados absolutos. Esta diferencia de temperatura con la de la corteza sólida es debida a que la atmósfera sirve de capa protectora, elevando la temperatura del suelo. Y aquí es donde tiene su inicio el tipo más rudimentario de circulación atmosférica, es decir, la convección.

Y, ¿qué es la convección? Como bien sabemos, existe una fuerza llamada gravedad cuya propiedad fundamental es su eterna presencia, si es que se me permite llamar eterno al intervalo de tiempo que ha vivido la Tierra, y la cual hace que las masas más densas del aire tiendan a bajar y las más ligeras a subir. Cuando por efecto de cualquier cambio de la energía recibida una masa aumenta de temperatura se dilata, pasando a ocupar un nivel más alto en busca del equilibrio, y las masas más densas la suplantán. Este proceso de inversión de las masas por aquellas causas es lo que se conoce por *convección*.

Ahora bien, la mayoría de los cambios atmosféricos son procesos adiabáticos, lo que vale tanto como decir que las porciones pequeñas de aire en el curso de sus transformaciones ni ganan ni ceden calor, y al ascender, por ejemplo, la presión disminuye, ocurre una dilatación a expensas de la energía interna de la masa y la temperatura disminuye. Pero es que en esa ascensión la por-

ción de aire puede alcanzar una temperatura tal que a la presión en ese instante se provoque la condensación del vapor de agua generando las nubes de convección—cumulus y cumulonimbus—que nos son tan familiares. En meteorología se llama *inestable* a esta región atmosférica.

Si la energía radiante llegara por todas partes con igual intensidad, y si además no hubiera diferencias entre los continentes y los mares, y la Tierra no rotara, en suma, si fuera la gravedad la única presente, entonces en la atmósfera solamente habría convección. “Una atmósfera calentada uniformemente desde abajo en todas las longitudes y latitudes no mostraría movimientos de masa entre puntos de diferente situación horizontal”, ha dicho Rossby.

Pero los rayos solares no llegan por todos los puntos de la Tierra con igual intensidad a la vez, sino que, prácticamente, la mitad de la superficie de la corteza terrestre los recibe cuando no llegan a la otra mitad, separada por un círculo máximo, a causa de la lejanía del Sol—casi reducido a un solo punto—. En esta variación sistemática—variación diurna—de la absorción y radiación de la Tierra y su atmósfera radica la causa fundamental de la circulación local. Desde luego que también la circulación local pudiera presentarse en una Tierra quieta, pero entonces tendría que existir una diferencia en la utilización de la energía.

La materia sólida de los continentes absorbe y emite la energía radiante con más rapidez que los mares. Todos nosotros, posiblemente, recordamos que en las primeras horas de la mañana el agua del mar está a una temperatura más baja que la arena de la playa, y recíprocamente en el inicio de la noche. Las masas de aire durante el día se calientan más rápidamente sobre tierra que sobre el mar, se hacen menos densas, suben a sus niveles de equilibrio, y aquellas situadas sobre el mar, más densas, se adentran en tierra para ocupar su sitio, ocasionando así las brisas marinas, especialmente después del mediodía, cuando este fenómeno alcanza su más expresiva demostración. Durante la noche el proceso inverso se presenta, y las masas de aire sobre tierra corren al mar, produ-

ciendo los terrales. Y si esto mismo se realiza en gran escala entre océanos y continentes con variaciones de la energía radiante por los cambios de estación, tenemos la "circulación continental".

Sin embargo, la Tierra se mueve alrededor de su eje y en virtud de ello toda partícula de aire dotada de movimiento relativo a su superficie está sometida a las aceleraciones del campo de Coriolis, desviándose hacia la derecha en el hemisferio Norte y hacia la izquierda en el hemisferio Sur, más o menos según la latitud y el valor de su velocidad relativa. En el ecuador la desviación es nula y en los polos alcanza su máximo valor. Esta desviación que da curvatura al camino de las partículas es la base de la "circulación secundaria", o sea, la que abarca en sus conceptos los ciclones y los anticiclones.

En la dinámica de la atmósfera se establecen, al hablar de un modo general de las fuerzas que entran en función en los movimientos de sus partes, relaciones entre las aceleraciones que esas fuerzas producen en las partículas de aire. Estas fuerzas son: la gravedad, la presión hidrostática, la fricción—ya en la superficie de contacto con la porción sólida de la Tierra o en los primeros niveles de la atmósfera—y la fuerza debida al campo de Coriolis. De aquí se deduce que existen, teóricamente al menos, cuatro clases fundamentales de vientos.

Primera clase: Los vientos que el meteorólogo Jeffreys llama vientos "eulerianos", producidos por fuerzas que no son ni las de fricción ni la aceleración debida a la rotación. Vientos que procuran un equilibrio entre la gravedad y la presión hidrostática. Son característicos de las zonas ecuatoriales porque allí el campo de Coriolis es de poca intensidad. En ellos la dirección es perpendicular al gradiente de presión, esto es, perpendicular a la línea que une el centro de las altas presiones y el centro de las bajas.

Segunda clase: Los "antitrípticos", producidos cuando las fuerzas integrantes son el gradiente de presión y la fricción. Las brisas marinas y los terrales son de este tipo.

Tercera clase: Los “geostróficos”, que equilibran el gradiente de presión y las fuerzas debidas al campo de Coriolis. En ellos, por tanto, la altura aporta cambios en sus valores, porque la fricción varía con la altura.

Cuarta clase: Los vientos “gradientales” o de “gradiente”, que además de ser producidos por las fuerzas del gradiente de presión y las del campo de Coriolis, lo son también por las fuerzas centrífugas de la gravedad. De estos vientos de gradiente son notables los “ciclónicos” o de rotación directa, y los “anticiclónicos” de rotación inversa. La dirección de la velocidad en estos vientos no está a lo largo de las líneas de igual presión o *isobaras*, sino que forma un ángulo hacia la zona de las bajas presiones. Por ello, en la práctica, cuando el meteorologista conoce la magnitud y la dirección de la velocidad del viento en varios puntos de un ciclón, y quiere determinar su centro, traza líneas hacia la zona de las bajas presiones desde aquéllos puntos formando ángulos menores de 90 grados con las direcciones de sus respectivas velocidades, y cuyos valores angulares dependen de la diferencia de presión, de la magnitud de los vientos y del nivel o altura de los puntos dados. La intersección de esas líneas fija la posición del centro aproximadamente.

Ciclones son en el hemisferio Norte las grandes masas de aire que al converger hacia las zonas de bajas presiones establecidas por un desequilibrio inicial en una región de la atmósfera, ya en sus capas bajas o en las altas, se mueven en forma de torbellino en el sentido contrario al de las manecillas del reloj, sentido que en mecánica se llama directo. Es evidente que las masas de su región central tienden a subir con el fin de llegar a los niveles de equilibrio, y están sometidas a bajas presiones y sus temperaturas son relativamente altas no sólo por la necesidad impuesta en los procesos adiabáticos presentes sino también por la liberación del calor de condensación. En los ciclones la convección es gigante, las condensaciones también lo son y las lluvias abundantes.

Al meteorologista moderno le interesan dos tipos principales de ciclones: los tropicales y los extratropicales. Los extratropicales nacen en las latitudes medias o

algo más altas y se caracterizan por una estructura que, en general, mantiene presente la discontinuidad de las masas frías y calientes que les dieron origen—todo tipo de ciclón nace de una discontinuidad—, y además se suponen iniciados en los niveles bajos de la atmósfera. Son de gran diámetro y poca altura.

Los ciclones tropicales, según las últimas creencias de meteorólogos notables se generan en las altas regiones de la atmósfera y no se ha probado aún si sus estructuras conservan la discontinuidad inicial.

Los anticiclones también son grandes masas en torbellinos, pero en descenso en las regiones de sus centros, que se esparcen por los niveles bajos y dotadas de un movimiento inverso. Son masas de altas presiones y bajas temperaturas relativas. Por extensión se llaman anticiclónicas a todas las masas de altas presiones y bajas temperaturas a pesar de no tener organización. Las olas de frío durante nuestros inviernos son masas anticiclónicas que nos llegan desde las altas latitudes.

La “circulación general” es la que se realiza entre las grandes masas de aire sobre las regiones ecuatoriales de un lado, y de otro, las masas sobre las zonas polares. Es un hecho evidentísimo que los rayos solares no llegan con igual inclinación a la superficie de la Tierra. Ellos inciden, en la época de los equinoccios, perpendicularmente sobre el ecuador, y desde sus regiones hacia los bordes polares se inclinan hasta formar un ángulo pequeño. Por esto es mucho menor la cantidad de energía radiante recibida en los polos que en el ecuador.

Como consecuencia del mayor calentamiento de la atmósfera en las bajas latitudes, el aire se dilata—por ejemplo en la línea vertical—en las regiones ecuatoriales y en los polos se contrae. Y así, mientras en los polos la tropopausa oscila entre los 7 y 8 kilómetros, cerca del ecuador llega a un valor entre 16 y 17. Por encima de los 5 kilómetros la mayor masa de aire se halla sobre las zonas ecuatoriales, y desde luego, a esa altura existe mayor presión sobre el ecuador que sobre los polos.

El aire está constituido por partículas que tienden a moverse desde las altas presiones a las bajas. Y aquel exceso de aire en masa sobre los lugares ecuatoriales, por

causas radiantes, se pone en marcha hacia los polos. A medida que esto se realiza, las presiones en el fondo de la atmósfera polar aumentan y decrecen en los niveles bajos ecuatoriales. Y por semejantes causas las masas polares se deslizan sobre la superficie sólida de la Tierra en busca del ecuador. Entonces: ¿ciertamente una masa de aire que parte de los niveles bajos ecuatoriales después de ascender por convección gigante llega a los polos directamente? ¿Puede creerse entonces que las masas polares alcanzan las bajas latitudes directamente también? Según las observaciones modernas, eso no ocurre con la sencillez capaz de cerrar un anillo circulatorio entre el ecuador y los polos. Lo que sí puede afirmarse es que el intercambio o balanceo de calor entre los polos y el ecuador siempre se realiza, inevitablemente, sin que con ello se signifique un camino sencillo.

No hay dudas. El aire más caliente inicia su transporte por las capas altas de la tropósfera hacia los polos y el aire más frío, sobre la superficie de la porción sólida de la Tierra se encamina hacia las bajas latitudes. Pero no debe olvidarse que todo este intercambio se efectúa dentro de la tropósfera. La tropopausa impide que las masas portadoras de esas cantidades de calor sigan su

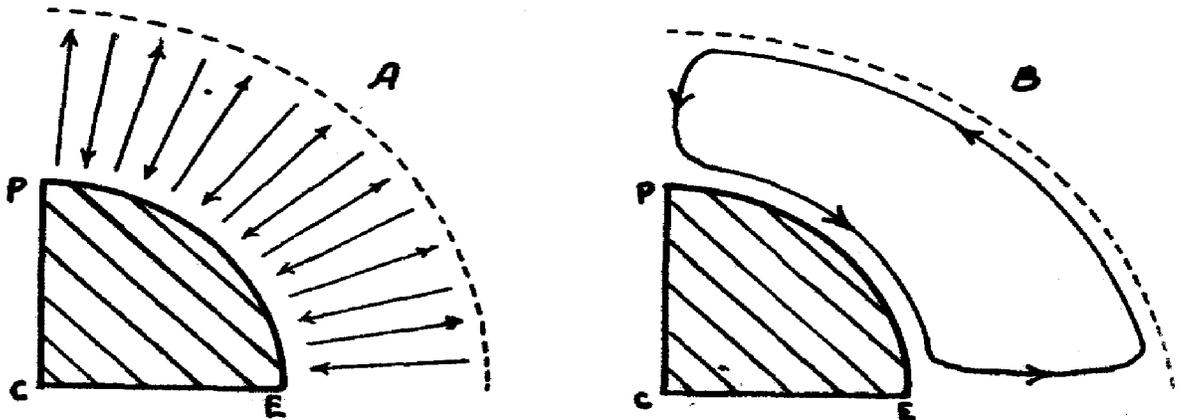


Fig. 4.—A: atmósfera convectiva si la energía radiante llegara por todas partes a una Tierra sin rotación.

B: circulación entre el ecuador y los polos si la Tierra no rotara, pero llegando la energía a nosotros como ocurre actualmente. Nótese que la tropopausa está más baja en los polos. La circulación sería a lo largo de los planos meridianos.

CP es el eje de la Tierra.

CE es una línea del plano meridiano.

ascensión hacia el espacio exterior. Después de la convección las masas calientes ecuatoriales se desparraman por debajo de la superficie tropopáusica.

De todo el calor recibido en las zonas ecuatoriales gran parte se emplea en evaporar el agua y casi todo el resto es transportado en la forma mencionada. Una pequeña parte de él es radiado de nuevo al espacio en forma de ondas largas o infrarrojas. En las regiones de altas latitudes la atmósfera radía más calor que el que ella absorbe, y este exceso a su disposición le llega transportado desde el ecuador. Pero ¿quién transporta ese calor?

Al principio se habló de las propiedades emisivas y absorbentes del vapor de agua. Pues bien, el vapor de agua de la atmósfera es uno de los componentes vitales que hace posible el balanceo calórico entre los polos y el ecuador. Además de su poder de absorber y emitir las ondas largas de la energía radiante su condensación libera calor, y cuando del agua se llega a él por evaporación, lo aprisiona. Esta función realizada con el calor es la que hace que las diferencias de temperatura entre las capas bajas y las altas de la atmósfera no sean muchísimo mayor que lo que son. Así Bjerknes, el investigador más profundo de la dinámica atmosférica, supone que la diferencia media de temperatura entre la fuente fría y la fuente caliente, diferencia que obliga a la atmósfera a comportarse como una máquina térmica, es de unos 40 grados Centígrado, diferencia que se transforma en la energía cinética generadora de los vientos.

Esta energía cinética se iría haciendo cada vez mayor si no existiese la fricción entre la parte gaseosa y la parte sólida de la Tierra, y en el interior del propio fluido atmosférico. Fricción que frena e impide el acumulamiento de energía y obliga de nuevo a la devolución al espacio de parte de ella para mantener los movimientos dentro de los límites que podemos llamar prudenciales.

Pero, además, en realidad la distribución de la energía radiante entre la fuente fría o polar y la fuente caliente o ecuatorial no sólo es modificada por la fricción de su masa sustentadora y en sus capas inferiores sino

que es alterada también por un hecho dinámico más general: la rotación de la Tierra.

Casi podríamos decir que la masa total de la Tierra considerando solamente su parte sólida y la tropósfera, es constante. Y siendo la rotación prácticamente constante, se deduce, haciendo uso de la mecánica, que el momento angular debe ser igualmente constante. El momento angular es una función de la masa de un cuerpo, su velocidad y la distancia a un eje alrededor del cual se mueve. Y sin entrar ahora a profundizar este concepto diremos que una relación entre esos tres elementos puede ser alterada por la energía, la única capaz de incrementar la velocidad. Y conservando momentos angulares constantes en una masa aislada se conservan sus caudales de energía constantes también.

Las partículas de la esfera sólida no cambian sensiblemente sus posiciones relativas, de las aguas se puede admitir que lo hacen muy lentamente; y cabe suponer que el conjunto gaseoso de partículas y moléculas dotadas de gran movilidad es el adecuado para restringir a él el intercambio de momentos con la esfera sólida formando una unidad. Cuando esas partículas de aire cambien de lugar en virtud de alguna fuerza, generada en último término por la energía radiante, ese intercambio se presenta.

Sabemos que la Tierra tiene un eje privilegiado para su rotación, y a ese eje tenemos que referir los cambios de posición de las masas de aire. Sabemos también que la Tierra tiene una velocidad de rotación que es prácticamente constante, y que es, igualmente, una velocidad privilegiada, y a ella tenemos que referir los cambios de velocidad de las masas de aire. La rotación comunica velocidades lineales tangenciales de 470 metros por segundo a las partículas sólidas situadas en la superficie del ecuador disminuyendo hacia los polos.

Suponiendo, como lo hace Rossby, que como consecuencia del desequilibrio térmico de que se ha hablado, una masa de aire que rodee completamente la Tierra se encuentra en condiciones de ascender por convección para restablecer el equilibrio, si no ha habido otra fuerza que la perturbe, esa masa, en aquella altura, continuará en

estado de reposo con relación a la porción sólida respecto a las componentes horizontales, es decir, todos sus puntos tendrán una velocidad de rotación igual a los puntos correspondientes situados debajo y en sus líneas verticales. Si esa masa se desplaza, por ejemplo, hasta la latitud de los 60 grados Norte, su distancia al eje de la Tierra es la mitad de la distancia ecuatorial, y, quedando constantes las masas, al disminuir la distancia, la velocidad tiene que duplicarse para conservar el momento inicial. Este valor duplo es de 940 metros por segundo. Pero simultáneamente la velocidad lineal de los puntos de la superficie sólida situados debajo y a los 60 grados de latitud Norte es de unos 235 metros por segundo. En consecuencia, la masa de aire que partiendo de las zonas ecuatoriales arribara a los 60 grados Norte debería tener una velocidad lineal tangencial de unos 705 metros por segundo en la línea Oeste-Este. Es decir, la masa debería adelantarse a la corteza en su rotación hacia el Este.

Rossby hace observar que esa velocidad jamás se alcanza porque la fricción y el hecho de que nunca una misma masa inicial recorra esas distancias, lo impiden.

De una manera similar, las masas polares dirigidas sobre la superficie hacia el ecuador, se alejan del eje de rotación, y deben perder velocidad respecto a la propia superficie, moviéndose con una componente de Este a Oeste.

Así, la circulación entre el ecuador y los polos necesitaría vientos del Oeste en las capas altas de la atmósfera y vientos del Este en las bajas o superficiales. Pero, ¿imperan en la realidad vientos del Este en la superficie y vientos del Oeste en las grandes alturas? En invierno sí reinan los Oestes en la atmósfera alta en casi todas las latitudes, pero en verano la convección ecuatorial se impone y sólo llegan hasta unos 15 grados de latitud.

Se ha observado que los vientos en la superficie no son del Este en todas las latitudes. Desde los 30 grados a los 60 grados, por ejemplo en nuestro hemisferio, existen vientos aproximadamente de la región Oeste.

Dice Rossby—meteorólogo modernísimo—que si los vientos del Este se presentaran en todas las latitudes la

fricción entre la corteza sólida y la atmósfera disminuiría la rotación terrestre y que la atmósfera estaría ganando momento angular constantemente. Pero existe un equilibrio constante en la rotación terrestre el cual exige que la acción retardatriz de los vientos del Este en la superficie sea compensada por una acción acelerante del Oeste.

Esta distribución de los vientos reinantes que en apariencia parece arbitraria tiene su ligazón con el sistema de presiones. Rossby habla de esto así:

“Dondequiera que una masa de aire esté rotando con mayor velocidad angular que la superficie de la Tierra, esa masa estará dotada de una fuerza centrífuga mayor que tenderá a alejarla del eje de rotación, justamente en nuestro hemisferio Norte hacia el Sur. Si la masa rota con igual velocidad angular, este exceso de fuerza centrífuga se anula. Si así no ocurriera, todo cuerpo en reposo sobre la superficie tendería a marchar hacia el ecuador. Y una masa de aire que rotara más lentamente que la propia Tierra—manifestándose como vientos del Este—experimentaría una disminución en su fuerza centrífuga y tendería a aproximarse al eje terrestre e iría hacia los polos. Y para evitar que la faja superficial de los vientos del Oeste entre los 30 y los 60 grados se desplace hacia el ecuador, la presión atmosférica debe ser mayor al Sur del anillo y menor al Norte. En el caso de los vientos del Este son necesarias las altas presiones al Norte de la masa”.

Así, en nuestro hemisferio nos encontramos la siguiente disposición de los vientos y las presiones al ir del ecuador al polo por la superficie:

Bajas presiones entre cero y 30 grados de latitud Norte, con calmas ecuatoriales entre los grados 1 y 6, generalmente. Vientos de la región del Este entre los 6 y los 30 grados, llamados alisios. Altas presiones entre los 30 y 60 grados con sus valores máximos cerca de los cuarenta grados, generalmente también. Esta zona de las altas presiones no forma en la superficie un anillo cerrado, sino que aparece dividida en celdas circulares llamadas anticiclones. Los anticiclones principales son tres: el del Atlántico, el del Pacífico y el de Asia.

Hacia la mitad Norte de la zona de las altas presiones llamadas subtropicales reinan los vientos del Oeste. Inmediatamente después viene una faja relativamente estrecha correspondiente a las bajas presiones entre los 60 y 75 grados de latitud con vientos de la región del Este en su límite Norte o Polar y vientos del Oeste en su frontera Sur. En esta faja de bajas presiones se hallan las conocidas bajas permanentes de las Aleutinas y de Islandia. Después la región del casquete polar con las altas presiones en la superficie.

De la gran masa de aire que corre del Oeste en la superficie de latitudes entre los 30 y 60 grados, gran parte pierde momento angular por fricción y tiende a marchar hacia el Norte. Pero en las regiones polares el aire desciende constantemente con mayor densidad para dirigirse a continuación a las zonas tropicales o ecuatoriales. Las masas de aire de las latitudes medias tienen que remontarse necesariamente sobre las masas polares, incorporándose así, a grandes alturas a las masas provenientes del ecuador por los niveles intermedios. Y este encuentro entre esas dos masas de distinto origen y de distintas propiedades—frías y secas las nórdicas y húmedas y calientes las ecuatoriales—determina una “superficie de discontinuidad”. En meteorología a la intersección de esa superficie con la de la corteza sólida se le designa con el nombre de frente, en este caso frente polar.

El aire que asciende en las regiones del ecuador desciende en grandes cantidades en las zonas de las altas presiones en latitudes medias o zona de los oestes permanentes entre 30 y 60 grados, sube en el frente polar y baja finalmente en las regiones polares. Esto se explica hoy diciendo que en el ecuador y sus zonas vecinas el calor se almacena principalmente en la superficie de la Tierra a una altura que puede estar muy bien a la de los niveles de condensación, y que las masas de latitudes bajas liberan mucho calor al condensarse, quedando obligadas a descender.

En conclusión: Según las últimas creencias, en el hemisferio Norte existen tres circuitos de circulación que no son independientes entre sí. Dos extremos—cerca de

los polos y del ecuador—con sentido directo, y uno central en latitudes medias con sentido inverso. Es decir, el primero entre el ecuador y los 30 grados, el segundo entre los 30 y los 60 grados y el tercero entre los 60 grados y el polo. Sus masas de aire respectivas tienen características distintas.

En la frontera del circuito polar con el de latitudes medias se encuentra la zona de las grandes luchas entre masas polares y masas de origen tropical, y es allí donde los frentes tienen su expresión más viviente con una discontinuidad térmica y de humedad.

Entre el circuito de las latitudes medias y el circuito ecuatorial también puede suponerse la existencia de un frente rudimentario a grandes alturas, lugar donde se enfrentan masas ecuatoriales rumbo al Norte y la combinación de masas de latitudes medias que regresan unidas o no a polares puras. Y este frente rudimentario puede ser llamado el frente tropical.

El frente polar tiene una importancia indiscutible porque según Bjerknes y otros meteorólogos notables, es la fuente de los ciclones extratropicales, ciclones que después de generados en las partes bajas de la atmósfera conservan generalmente el frente que les dió origen.

Del frente tropical situado a grandes alturas también pudiera sospecharse que fuera la fuente de los ciclones tropicales, pues de acuerdo con observaciones del meteorólogo doctor José Carlos Millás, Director del Observatorio Nacional, los ciclones tropicales del Caribe occidental al menos, tienen su origen en las altas capas de la atmósfera, aproximadamente al nivel de los cirrus entre los 8 y 11 kilómetros, y justamente después de transcurrido un período que llama “de gestación”—entre 6 y 8 días—durante el cual las corrientes superiores frías procedentes de las altas latitudes han estado bombardeando a las masas tropicales más calientes. En esta hipótesis va incluido el criterio de la irreversibilidad en el desarrollo, esto es, siempre desde los niveles altos a los bajos; criterio que puede estimarse como diferencial. Y digo diferencial porque por medio de él se separan las perturbaciones superficiales sin génesis superior y las perturbaciones generadas allá arriba.

NOTAS HISTÓRICAS SOBRE CICLONES

RECOPIADAS POR EL

DR. ANTONIO GONZÁLEZ MUÑOZ.

Abarca este trabajo una serie de recopilaciones de algunos de los ciclones y huracanes que afectaron a nuestra Isla en los siglos XVII, XVIII y XIX, recogidas en obras históricas antiguas y modernas, señalándose en cada caso la fuente que la ha originado.

En cada recopilación se ha respetado la ortografía de cada escrito sin efectuar corrección o modificación alguna, transcribiéndose fielmente, por tanto, lo que los autores han expresado acerca de estos fenómenos atmosféricos que afectaron a nuestro territorio. En algunos casos hemos creído conveniente añadir algunas notas, que aparecen al final de cada recopilación, aclaratorias en algunos puntos, conteniendo otros datos o la opinión personal del recopilador acerca de los tipos de los fenómenos atmosféricos que se mencionan.

A través de este trabajo se citan algunos ciclones y huracanes que no aparecen en los catálogos de Moureau de Jonnes, Schomburgk y Keith, Poey, Herrera, Rodríguez Ferrer y otros distinguidos cataloguistas del siglo pasado y, ni aun en los catálogos de este siglo, constituyendo esto un aporte importante para aquellos que se dedican al estudio de la Ciclonología Tropical, los que, quizás, también encuentren en estas recopilaciones otros motivos de interés y de suma utilidad en esta disciplina.

Además de recoger en el curso de estas recopilaciones los ciclones y huracanes que los autores han mencionado, hemos, también, creído oportuno incluir en las mismas todo fenómeno atmosférico mencionado bajo otra denominación distinta a la de ciclón, huracán y tormenta, y que quizás pudiera ser registrada como una perturbación ciclónica de poca intensidad o una depresión atmosférica. Por otra parte, también hemos recogido, en dos de estas recopilaciones, datos muy interesantes acerca de las dos famosas sequías que sufrió este país en los años 1802 y 1844, cuestión que, aunque se aparta del tema, es aporte precioso para la Climatología de nuestra tierra.

Creemos que sería imposible llegar a determinar fijamente dentro de qué tipo habría que incluir a algunos de los fenómenos atmosféricos que se van a mencionar, principalmente los de los siglos XVII y XVIII en que los datos que se ofrecen son muy exiguos por cierto, lo que no sucede así con algunos del siglo XIX, en que se efectuaron algunas observaciones que quizás permitieran la clasificación exacta de los mismos.

En fin, es un placer para nosotros ofrecer este modesto trabajo, fruto de nuestras investigaciones, a los estudiosos de la Ciclonología Tropical, con nuestros mejores deseos de que puedan encontrar en el mismo datos interesantes y de utilidad.

— I —
 CICLONES
 Y
 HURACANES
 EN LA
 VILLA DE CIENFUEGOS



Años de 1825, 1843, 1853, 1865, 1870 y 1882

En la *Memoria Histórica de Cienfuegos y su Jurisdicción*

por

ENRIQUE EDO Y LLOP

(2a. edición, año 1888)



1825.—OCTUBRE 1.

De Clouet que pensaba partir para Europa entregó en aquella misma época la Tenencia de Gobierno de la Colonia al Capitán retirado Don Manuel Muñoz, cuando sobrevino un horroroso huracán que afligió de nuevo a los vecinos de la Comarca, pues destruyó casi toda la población a escepción de tres o cuatro casas, entre las que se contaban una de Mr. Howard y otra de Don José Capote, que sirvieron de iglesias provisionales en aquella aflictiva situación.

Hasta cierto punto si se quiere, la terrible desgracia por que tuvo que atravesar la naciente población, le sirvió de beneficio, puesto que habiéndose destruído los primeros “bohíos”, digámoslo así, que se construyeran al fondo de los solares, las casas que después se edificaron ya fueron casi todas de tabla y teja y algunas de mampostería, a cuya circunstancia influyó sobremanera el tejar que se hallaba en el sitio de Dolores, y que había sido construído con anterioridad⁽¹⁾.

(1). En agosto de 1824, según padrón, resultó que había en la villa de Cienfuegos, 1283 almas, entre colonos y agregados; concluídas 25 casas de teja, incluyendo tres de mampostería, 23 de tejamaní con 2 de altos y 2 al-gibes; 177 de guano todas con sus correspondientes cocinas y 26 en blanco para recibir techo.

El gobernador interino de la Colonia, Don Manuel Muñoz, en dramática narración describe los efectos de tan terrible huracán en el escrito oficial que sigue:

Ecsmos Señores: No se de que espresiones me valga para noticiar a VV.EE. la catástrofe ocurrida en esta infeliz Colonia de resultas del furioso y terrible huracán que se esperimentó el Sábado primero del corriente mes que duró siete horas con espanto y consternación de todo este vecindario. Ya en los tres días precedentes se había observado el mar sumamente agitado por la parte del E. S. E. los horizontes muy cargados y de tiempo en tiempo algunos chubascos que cesaban con igual prontitud como se presentaban. Al amanecer del referido día primero, soplabá el viento a fugadas por la partida del N. E. y continuó así hasta las nueve y media de la mañana que gradualmente arreció con mucha violencia, hasta pasadas las once en que había derribado varias casas de las más débiles. A dicha hora tomó tanto incremento que en muy pocos minutos arrazó la Iglesia, la casa de Gobierno ocupada por mí, envolvió el archivo público y correspondencia de oficio de mi interino cargo, dejando la mayor parte de los libros y papeles casi enteramente inútiles: el cuartel de la Tropa, Hospital, la casa inmediata también al Gobierno y la ocupada por el Ministro de la Real Hacienda Administradora de Rentas, con otras muchas de varios vecinos fabricadas con toda solidez; arrancando los remolinos hasta los cimientos y gruesos horcones que las sostenían, y sin intervalo alguno arrastró con todas las demás casas en número de doscientas ochenta y cinco dejando solo entre chicas, medianas y grandes, maltratadas del todo trece de tejas, cuatro de tejamaní y tres de guano que necesitan de costosos reparos. La consternación de los vecinos que vagaban por la Plaza y Calles, buscando asilo donde asegurar sus vidas expuestos a las violentas fugadas del viento que los arrastraba largas distancias sin poderse socorrer mutuamente, era en extremo lastimosa, y solo en la casa del Sr. Coronel Don Luis De Clouet construída sólidamente, y quedó con muy pocas tejas, lloviendo en ella lo mismo que en la calle, nos reunimos más de doscientas personas, entre hombres, mugeres y niños, sin

oirse más que lamentos y gemidos, pidiendo a Dios misericordia por que todos tenían consentidos ser víctimas de la tempestad. Los almacenes de géneros, y comestibles, quedaron todos perdidos y lo poco que se salvó de ellos fué con mucha avería porque no tenían absolutamente donde reservarlos, sin que quedasen espuestos al agua y ser envueltos en el lodo y tierra de las paredes caídas. El Administrador de Rentas Reales por su eficacia y esmero, pudo salvar los Libros Reales y documentos esenciales de sus cuentas sin ninguna avería, no, pudiendo impedir la tuviesen los demás papeles del archivo menos interesantes, por haberse derrumbado las paredes de la pieza que ocupa la oficina de su cargo, y como en los tres días subsecuentes continuó el temporal de aguaceros, perdió como los demás vecinos cuanto tenían en su casa con la ropa de su uso, muebles y demás necesarios, y muchos han quedado enteramente arruinados, sin tener donde equiparse ni medios de poderlo hacer, aunque se les proporcionaria donde comprarlos. En la bahía había fondeados dos Bergantines Ingleses, procedentes de Jamaica, consignados a los señores Fernández y Compañía, y una goleta americana al colono Don Luis Houard, la que por mucho que trabajó su Capitán, zozobró, y con muchas dificultades auxiliados de la lancha del Capitán del Puerto, logró salvar su tripulación que se hallaba en evidente peligro. El Bergantín Inglés de mayor porte titulado "Anfitriete" aunque garreó larga distancia, consiguió su capitán cortar su arboladura y mantenerse sobre sus anclas con mucho riesgo de sumergirse, como efectivamente hubiera sucedido si duraba poco más el huracán; pero no sucedió así al otro Bergantín Goleta titulado "L'Abdore", que estralló contra los arrecifes de Punta Gorda, hallándose ya pronto a salir de regreso, cargado de maderas que le han perjudicado mucho, y quedó abierto de popa a proa e incapaz de servir a no ser que se refunda de nuevo. En el Castillo de Nuestra Señora de los Angeles se dice que ha habido bastante quebrantos, que no relaciono por carecer de los detalles, pero se asegura con certidumbre de haberse hecho pedazos la falúa sobre las piedras, como también un buque costero que estaba para salir.

Los sitios de los colonos han sido arrasados enteramente con pérdida de muchos animales y de las viandas para su manutención; de modo, que me parece imposible puedan subsistir, si no se les socorre por el Gobierno con algunos suplementos, aunque sean con calidad de reintegro. Ya empiezan sus clamores y muchos aseguran encontrarse en más pésimo estado que cuando llegaron aquí, para formar este establecimiento en el año de mil ochocientos diez y nueve: por mi parte no puedo menos que recomendarlos a la justa consideración de VV.EE. para que le dispesen la protección que tanto necesitan y algunas gracias que se pueden obtener de la Real piedad de su Majestad. En los ingenios limitrofes de los señores Bouyón, Santacruz y Comas no solo se han perdido los azúcares de la última cosecha consistentes en sus almacenes, sinó que han quedado en la imposibilidad de poder usufructuar las del corriente año, que debió empezar en el presente mes, porque a más de haber quedado destruídos totalmente los cañaverales, se han deteriorado y quebrantado mucho los edificios de cada finca, en términos que causarán gastos incalculables al refaccionarlos para que puedan servirse de ellos en el año entrante y sacar partido de algunas mieles. Por noticias fidedignas que hemos tenido de la ciudad de Trinidad y Villa de Santa Clara parecen haber sufrido los mismos estragos, sinó son mayores, como también en los lugares y haciendas comarcanas a esta nueva población, aunque parece que en las de la vuelta abajo desde Yaguaramas, no ha sido tan sensible. No he tenido embarazo alguno en mi dilatada carrera de cincuenta y dos años que tengo la honra de servir al Rey Nuestro Señor, de presentarme al enemigo, con todo denuedo y sin el menor temor, como me sucedió en las Playas de Arjel y en los sitios y rendiciones de las Plazas de Mobila y Panzacola y me hubiera sido muy satisfactorio el terminar mis días por una bala de a veinte y cuatro después de haber escarmentado a los enemigos de Su Majestad; pero en las circunstancias que se encontró esta nueva población el primero del corriente, la aflicción en que ví a los Colonos y vecinos de ella sin poderlo remediar, consternaron enteramente mi corazón y trastornaron mis sentidos en disposición que

pasados ocho días apenas empiezo a volver en mí. Suceso tan memorable, merece ponerse en noticia de VV.EE. a fin de que dispensando en nombre del Soberano las gracias que penden de sus superiores facultades, puedan poner algún remedio a los infinitos males que nos amenazan. Dios gde. a VV.EE. muchos años. Fernandina de Jagua, ocho de Octubre de mil ochocientos veinte y cinco. Ecsmos. Señores. Manuel Muñoz. Ecsmos Señores. Capitán General y Superintendente General de esta fiel Isla.”



1843 (1844?).—OCTUBRE 4.

... y el horroroso huracán tenido en la Colonia el 4 de Octubre del referido año, causando estragos en toda la jurisdicción. Dicho huracán, según una nota que hemos encontrado del Sr. Don Alejo Lanier, empezó a demostrarse desde el día dos de aquel mismo mes de Octubre, en cuyo día bajó el barómetro considerablemente fijándose en el punto que esta zona indica temporal: corrían las nubes en todas direcciones próximas a la tierra, y de las extrañas ráfagas de viento que se chocaban atropelladamente se formaron muchos remolinos. Durante ocho horas sopló el viento con el mismo desorden en su dirección, notándose sin embargo que su mayor procedencia era la del primer cuadrante. A las doce del día empezó a subir el barómetro de un modo bastante aparente, fijándose en el punto que señala las grandes lluvias, en que se mantuvo hasta las once de la noche del día 4, que empezó a bajar de nuevo rápidamente, en términos que a las 4 de la mañana del día 5 la columna de azogue se hallaba dos líneas más abajo del punto en que se vió el día del huracán del año 1825. Empezaron a sentirse unas violentas ráfagas procedentes del S. S. E. y del S. y en medio de las nubes, que por su densidad se acercaban al suelo, unos espantosos torbellinos que torcían y arracaban las ramas de los árboles. Se oía sin intermisión el lejano y lúgubre bramido de las olas del mar que se estrellaban contra los seborucos acantilados de la costa de afuera. A las diez del día llegó el huracán a su mayor intensidad: a ese tiempo el barómetro subió una línea; más el viento pasando al S.O. y volviendo luego al S. continuó soplando

con el mismo furor hasta las dos de la tarde que empezó a declinar, aplacándose enteramente a las 5. El barómetro había subido a las grandes lluvias, desde entonces continuó ascendiendo y la noche del día siguiente se había restablecido ya el perfecto equilibrio de la atmósfera. Las casas sufrieron poco a escepción de algunos tejados. El nivel de las aguas del puerto subió dos varas, y las marejadas impelidas por el furioso viento llegaron hasta 200 varas en tierra, introduciéndose en los almacenes de los Sres. Don Tomás Terry, Avilés y Leblanc y otros comerciantes, causando grandes averías en los azúcares que tenían en ellos depositados. Las embarcaciones pequeñas fueron arrojadas a la misma distancia juntamente con las tozas de cedro y caoba que estaban en la playa, tumbando los cercados que encontraban. Los muelles, a escepción del de la Aduana, fueron en parte destruídos y también las estancadas; la del frente de la Aduana se deshizo y por en medio de sus roturas entraron la falúa del Castillo y una gran lancha, que vinieron a estrellarse en tierra, de tal manera que no pudieron recojerse sus pequeños fragmentos en los muchos destrozos con que las marejadas habían formado allí una gran palizada. Una barca catalana (único buque de travesía que se hallaba en puerto) a pesar de muchas anclas y cadenas y de tener calados sus masteleros y arrizadas todas sus vergas, fué echada sobre el ferrocarril del muelle de los Sres. Wittram y Compañía, que deshizo.

Pero el más doloroso de todos los accidentes causados por el temporal, fué la caída de una parte de la hermosa fachada de la Real Aduana, que a pesar de su escelente construcción no pudo resistir a la impetuosidad del viento, a causa de no tener colocadas las vigas del piso de la azotea superior y quedar por consiguiente aislada, resintiéndose con la caída otra pared de atrás, que también cayó. Duró el temporal 15 horas, ocho de ellas en toda su fuerza soplando el viento del S. y de S. E. sin dar la vuelta al compás, como acostumbra suceder siempre⁽²⁾.

(2) Así, como el historiador Pedro Oliver Bravo en su *Memoria Histórica, Geográfica y Estadística de Cienfuegos y su Jurisdicción*, editada en el año 1846, fija el año 1843 para este huracán; Edo Llop, quien parece seguirlo, menciona el mismo año. Creemos exista un error en esto y sea este huracán el que afectó a esta Isla en 4-5 de octubre de 1844, conocido como la tormenta de San Francisco de Asís y que tantos daños causó.

1846.—OCTUBRE 10.

Empero no todo fueron venturas en el repetido año de 1846 y así como una parda nube viene a oscurecer el límpido azul del cielo antes hermoso y brillante, tachonado de rutilantes estrellas, así también un horroroso temporal y el incendio en la bahía del Gonil, uno de los vapores de travesía por esta costa del Sur, vinieron a nublar un tanto en esa época la felicidad de los habitantes no solo de esta villa sino de casi toda la Isla y especialmente de la Capital.

En la noche del 10 de Octubre, como a las once menos cuarto de ella, rompió un fuerte temporal en la Península de la Majagua, (el segundo de aquel año, pues en 25 de Marzo había ocurrido otro aunque de menos importancia) que empezando por el E. roló hasta el S. E. donde se afirmó con mucha fuerza y repetidos chubascos. Desde la noche anterior había empezado a bajar el barómetro con bastante rapidez, anunciando el expresado temporal, por lo que las Autoridades de Marina tomaron las disposiciones necesarias para que los buques surtos en la bahía se asegurasen con todas sus anclas y tomasen las medidas conducentes para su mayor seguridad, debiéndose a esta previsión el no haberse sufrido mayores descalabros que los sucedidos a la barca mercante Burley, que cargada y lista para darse a la vela vino a la garra hasta el muelle de Don Tomás Terry, que ya estaba destrozado, quedando dicho buque varado sobre los horcones y con bastante avería; la balandra "Leona" que, sin carga, zozobró estando amarrada al muelle de los señores Avilés y Leblanc, que quedó también destrozado; el bergantín "Cordelia" y la barca "Lysander", americanos, hicieron alguna avería cerca del muelle del Sr. Bourges, y el bergantín inglés "Lady Sarah Maitland", sobre el de los Sres. Fowler y Prósper. En los campos de la jurisdicción, por fortuna, fueron muy pocos los perjuicios que se sufrieron en comparación de lo ocurrido en aquel mismo día, entre otros pueblos de la Isla en la Capital donde un horroroso huracán desencadenado con torbellinos de agua, envolvió a aquella ciudad sembrando el terror entre sus tranquilos habitantes y haciendo mil destrozos de consideración.



1853.—AGOSTO 4.

...habiéndose sentido desgraciadamente en 4 de Agosto una especie de temporal que ocasionó algunos daños en la bahía, entre los que se cuentan el causado al bergantín americano "Venus", que estaba a la carga y arrancando uno de los horcones a que se hallaba amarrado y rompiendo los cables del otro, fué a chocar fuertemente contra uno de los muelles, que lastimó estropeándose toda la popa del buque de un modo sensible; zozobrando una goleta de Santa Cruz, nombrada "La Príncipeña", y viéndose en tal peligro un bote que con tres marineros atravesaba la bahía, que a no habersele dado pronto socorro hubiera perecido su tripulación⁽³⁾.



1865.—OCTUBRE 1-4.

...y dos imponentes ciclones que se sufrieron en el mes de Octubre, ocasionando grandes perjuicios. El primero, que fué realmente un temporal de aguas y se sintió en toda la Isla, empezó en Cienfuegos el día primero de dicho mes y duró cuatro días en los cuales fué tanta el agua que cayó que en la Villa se desbordó de un modo extraordinario como nunca había acontecido, el llamado arroyo "Inglés"; que la familia de un vecino de aquellas inmediaciones, Don José Valdiviés, estuvo en inminente peligro, salvándose de una muerte segura dicho vecino y su familia, que la constituían dos mujeres y dos niños, merced al auxilio de algunos arrojados Guardias Civiles, que a nado, atados con sogas, sacaron a aquellos que en tan afflictiva situación se encontraban; y en la Jurisdicción causó el temporal mayores males, produciendo grandes destrozos, terribles crecientes y avenidas en los ríos "Damují", donde perecieron ahogadas dos personas y "Jabacoa" que salió de su cauce como doscientas varas y muchas inundaciones en el partido de Cartagena⁽⁴⁾.

(3) Quizás fueran éstos los efectos de algún ciclón que cruzó por el Mar Caribe en esa fecha.

(4) Creemos sea lo mencionado los efectos del ciclón que precedió, en el mismo mes, al que nos afectó en 22 de octubre del mismo. Este ciclón lo cita Rodríguez Ferrer en su *Catálogo*, sin fijar día en que se produjo, diciendo que pasó por el sur de esta Isla y afectó a la porción noroeste del Golfo de México, causando grandes daños en Louisiana y Tejas.

1865.—OCTUBRE 21-22.

...y el segundo ciclón tuvo lugar en la noche del 21 y día 22 del mismo Octubre, sintiéndose también en gran parte de la Isla, y fué tal la fuerza del viento que en la Villa destrozó la pared de mampostería y la verja de hierro de la parte O. del Mercado de la Plaza de Labra, arrancó el techo y un costado de una casa situada en las inmediaciones de dicha plaza, arrebató muchas tejas en todos los edificios de la población, partió centenares de árboles, arrancando otros de raíz, en la Plaza de Armas y en las calles; deshizo una garita de madera que había en la esquina de la Cárcel para el centinela, tiró por tierra muchas cercas, destrozó varias lanchas y botes en la bahía, e hizo embarrancar dos grandes buques, un bergantín y una barca, el primero de los cuales chocó con uno de los muelles del comercio partiéndolo en dos y rompiendo o doblando los "rails" existentes en el mismo para la conducción de frutos.



1870.—OCTUBRE 7-9.

...que en los días 7, 8 y 9 de Octubre se sintieron los efectos de un ciclón, que solo arrancó de raíz algunos árboles de la Villa, pero causando males de mucha importancia en el Distrito inutilizando las labranzas y derribando los postes del telégrafo, habiendo marcado el barómetro a las tres de la tarde, minimum 29.45 y ocasionando además la pérdida del vaporcito "Simpatía" al esforzar este para salvar el cañonero "Alarma" que se tuvo por perdido en la Ensenada de Cochinos y cuyo cañonero al fin se consiguió sacar a flote en Marzo del siguiente año.



1870.—OCTUBRE 19-20.

...que en los días 19 y 20 del propio mes de Octubre hubo otro ciclón, de menos intensidad que el anterior.



1876.—OCTUBRE 18-19.

Y por último, en el citado mes de Octubre una tormenta giratoria, cuyos sensibles efectos se sintieron en

muchos puntos de la Isla, empezó desde el 13 a hacer notar su influencia en Cienfuegos, que en los días 18 y 19 se halló bajo la zona de su mayor acción, siendo el mínimo barométrico de 744-70 milímetros cota corregida, oscilando entre 745,746 durante 12 horas seguidas, en las que, por hallarse Cienfuegos al Este del vórtice del ciclón, se sintieron vientos tan fuertes y sostenidos especialmente del S. E. S. S. E. y S. como nunca se habían sentido; llegando algunas ráchas a adquirir una velocidad de 52 millas por hora, o sean 32 metros por segundo. Además de la alarma y temores consiguientes produjo muchos daños y perjuicios, especialmente en la Población donde el mar, que subió cuatro pies sobre su nivel ordinario, inundó las calles Dorticós, Velazco, Casales y Bouyón, anegando muchas manzanas de casas en las que se vieron en gran peligro los vecinos, que tuvieron que abandonarlas, salvándose algunas familias en botes con el auxilio de los Bomberos, la Policía y otros del vecindario que prestaron importante ayuda. Los edificios elevados, especialmente, sufrieron bastante: el teatro de la Avellaneda perdió parte de su techo y de su frente; en una casa de los Sres. Posada el viento arrancó un cuarto que había en la azotea, produciendo un desplome en el techo e inundando las habitaciones interiores; muchos para-rayos, azoteas y aleros de tejados sufrieron daño; las casitas de tablas en malas condiciones y las cercas fueron destrozadas; el Alambique de Marichal, al comienzo de la Calzada de Caunao, fué destruído en parte; todos los muelles padecieron notablemente y con especialidad los que se hallaban hacia a la fábrica de Gas, entre ellos los de Argudín y Grau, que fueron arrancados en su mayor extensión. En el mar, además del destrozo de casi todos los botes, algunos magníficos de recreo, sufrieron averías de mayor o menor consideración, el bergantín "Enrique", una goleta costera, un bergantín americano que, rotas sus amarras, fué arrastrado desde uno de los muelles del Norte hasta la embocadura del río "Salado", donde embarrancó; una goleta americana también en análoga forma embarrancó en la playa del Cementerio; dos cañoneros se vararon cerca del astillero de Posada y uno de ellos llamado "El Guardián", se

fué a pique aunque después con grandes esfuerzos se logró salvarlo, el vaporcito "Cisne" fué echado a pique para evitar se rompiese contra los muelles; tres buques de travesía se perdieron en los alrededores de la desembocadura del río "Arimao"; un bote que salió el día 18 con dos marineros y dos pasajeros desde Cayo Coronas con dirección a la Villa, zozobró cerca de Punta Ladrillos, donde tomaron tierra los náufragos permaneciendo en aquella playa sin auxilio ni alimentos hasta la mañana del 20: una barca inglesa, "M. E. Chapman", que el 15 se hallaba en la boca del puerto pretendiendo entrar, tuvo que lanzarse mar a fuera y naufragó el 18 cerca de Cayo Diego logrando los náufragos refugiarse en unos islotes que a poco tiempo la ola del ciclón inundó y se vieron precisados aquellos a agarrarse a los árboles con el agua al cuello, hasta que los salvó el vapor "San Quintín".



1882.—SEPTIEMBRE 5-6.

Pero el suceso de más importancia y gravedad por los males y desastres que produjo, fué un imponente ciclón que el 5 de Septiembre de dicho año 1882 hizo sentir sus terribles efectos no solo en la ciudad sinó en toda la antigua jurisdicción de Cienfuegos, a la vez que produjo grandes perjuicios en otros puntos de la Isla. Inicióse la proximidad del huracán, pero sin despertar serios temores a las personas inteligentes por que nunca en tal época del año había entrado ningún ciclón por la costa Sur, desde el día 4 comenzó a bajar el barómetro, que a las 11 de aquella noche marcó ya 760 milímetros, con un cielo sospechoso y bastante calor; siguió bajando poco a poco hasta las 4 de la madrugada del día 5 en que marcó 758, con ligeras rachas y lloviznas de N. N. O., entablándose el viento con alguna más intensidad hasta las 7 que descendió el azogue a 756 con mal cariz y garua al N. E. A las 9 marcó el barómetro 752, con chubascos fuertes intermitentes de N. O. y desde entonces descendió ya con rápido paso, aumentando las rachas y la lluvia hasta que a las 11 había descendido a 742 con furiosas rachas del O., que no cesaron un momento hasta la una de la tarde y destruían cuanto encontraban a su paso, sin que se viese

nube alguna ni se pudiese distinguir la dirección de ellas y solo sí un torbellino de vapor terrible que imposibilitaba toda observación. El barómetro bajó a su minimum 741 milímetros a las 12 en punto, con un desquiciamiento general de los elementos. A las 12 y media marcaba 741-10 habiéndose rodado algo el viento al S. S. O. pero con una intensidad indescriptible; a la 1 se entabló al S. O. subiendo el mercurio a 742; a la 1 y 1/4 estaba en 743 con fuertes rachas de S.S.O.; a la 1 y 1/2 subió a 744 con la misma intensidad y a la 1 y 3/4 había alcanzado la altura de 745 milímetros. De 2 a 3 se fué entablando el viento al Sur con la subida del barómetro a 748, pero a esa hora arreciaron las rachas del Sur y estuvieron persistentes hasta las 4 y media sin que el barómetro subiera en la proporción que hasta aquel momento había subido, y ya desde las 5 en adelante fué amainando el viento, aunque la lluvia siguió abundantísima, marcando a las 9 de la noche el barómetro 756. Dicho ciclón, de más de 100 leguas de diámetro y cuyo vórtice cortó al mediodía del 5 el meridiano de Cienfuegos de 5 a 9 leguas de distancia al Norte de la ciudad, causó en esta y en toda la Jurisdicción destrozos y pérdidas importantes, los sustos y alarmas consiguientes y aún desgracias personales, pues se ahogó un muchacho y sufrieron otras personas golpes y contusiones de más o menos gravedad. Apenas hubo casa en la población que no alcanzase los destructores efectos de aquel inesperado huracán, ni habitación en que no se viese destrozo de alguna parte de sus muebles. En muchos edificios cayeron lienzos de pared, en otros fueron arrancados los techos y algunos vinieron por completo al suelo. El pretil de la azotea de la casa del Hotel "Unión" cayó a la calle de San Fernando, matando un caballo y destrozando un coche; dos habitaciones de la azotea de la casa calle Santa Isabel esquina a San Fernando, fueron arrancadas de su base y arrojadas a dicha segunda calle junto con una parte del pretil de la misma azotea; el muro Oeste de una casa que se estaba construyendo en la Plaza de Armas esquina a la calle de San Luis, vino a tierra; otro muro de otra casa en la misma Plaza cayó sobre el piso destrozando todos los muebles; una parte de la baranda almenada de

la azotea de la casa de Don Tomás Terry, quedó destruída; toda la verja y el asta de bandera de señales de la Capitanía de Puerto vino a tierra con gran estrépito, destrozando en su caída una cuartería inmediata; el muro o frontón de un juego de pelota, que tenía más de media vara de espesor, cayó a impulso de las violentas rachas del Oeste; un local escritorio alto de los Sres. Cardona, Hartasánchez y Compañía fué destrozado, inundándose todo el establecimiento; un lienzo de pared de una casa en construcción de Don Serafín Ros y un colgadizo de otra casa del mismo, en Marsillán, quedaron destruídos por completo; en el edificio de la fábrica del gas un sólido techo de hierro que cubría los trenes de retortas y los techos de la casa de purificadoras, cal y demás talleres de la fábrica, desaparecieron y llegó el agua hasta las fornas apagándolas y enfriando los trenes, por lo que se paralizó la elaboración del gas desde las diez de la mañana, y solo hubo alumbrado por la noche en las casas particulares por hallarse destruídos en su mayor parte los faroles públicos; hubo muchos más derrumbamientos y destrozos de edificios, especialmente en las casas situadas al Oeste y Sur de la ciudad, viniendo a tierra cuantas estaban en puntos elevados y todas las cercas de los patios; los árboles fueron arrancados de raíz unos y partidos en pedazos otros, quedando solo en pie las palmeras de la Plaza de Armas, que presentaba un aspecto desolador por que todo lo demás vino al suelo, arbustos, 3 de las cuatro estátuas que adornaban la plazoleta del centro, los faroles del candelabro central, etc. En los muelles y embarcaciones las averías fueron también considerables; los botes que no se sacaron a tierra fueron echados a pique para salvarlos y aún así se perdieron muchos por completo; no hubo muelle que no sufriese perjuicios; el tinglado del de los Sres. Fowler y Compañía y el de los Sres. Campo y Compañía vinieron al suelo, y los demás quedaron en mal estado; se destrozaron en su mayor parte las casas de baños; solo una o dos embarcaciones mayores no vararon sobre la costa y el vapor "Cienfuegos", de los citados Sres. Campo y Comp. fué lanzado a la Playa Punta del Toro, quedando enterrado como dos pies en el fango, necesitándose después trabajar más de

un año para sacarlo de allí y gastarse en ese trabajo unos 20,000 pesos. En la Jurisdicción, los daños fueron aún mayores: en Cruces vinieron a tierra 14 casas de guano quedando en mal estado otras 18 y a la intemperie las familias que las habitaban; en Camarones apenas quedó casa que no amenazase ruína, refugiándose las familias en un corto número de edificios que ofrecían más resistencia; en Palmira hubo grandes destrozos en casas y muelles del ferrocarril y efectos y la población estuvo cubierta de agua, como nunca se había visto, inundándose todas las viviendas de modo alarmante; en Cartagena se sintió el ciclón en toda su intensidad, pareciendo que el vórtice pasó por allí en dirección al Oeste, y como el viento recorrió todo el círculo los estragos fueron horrosos: casas por el suelo, árboles descuajados, todo destruído; en Rodas y Congojas vinieron a tierra varias casas y otras quedaron aniquiladas, sintiéndose la fuerza del viento de un modo terrible; en Abreus, Yaguaramas y Cumanayagua sufrieron también mucho; y en las siembras, sitios de labor y fincas azucareras los males y destrozos fueron innumerables y de abrumadora importancia.

...Y como a la par de tantos males indicados los hubo que lamentar aún mayores por igual motivo en otros puntos de la Isla y especialmente en Vuelta Abajo.

...que primero el Alcalde Don Juan de Campo, quien por su parte supo sostenerse en aquel trance a la altura que le correspondía y por él, que aislada la línea telegráfica envió a tiempo por el cable la noticia al Gobernador General de la Isla, es que en la Habana se supo antes que por ningún otro conducto la presencia y marcha del huracán.

LOS BRISOTES EN LA HABANA ⁽¹⁾

JOSÉ CARLOS MILLÁS

En la costa Norte de la mitad occidental de Cuba soplan con frecuencia unos vientos del primer cuadrante, semejantes a las conocidas *brisas*, pero de mayor intensidad. Suelen llamarse *brisas frescas*, *brisotes*, *brisotes duros* y *brisotazos*. Estos vientos se extienden en ocasiones a lo largo de toda la costa Norte, haciéndose sentir en el Paso de los Vientos; y, cruzando la Isla, muchas veces los hallamos también en la región septentrional del Mar Caribe occidental y aún más al Sur. Nos proponemos estudiarlos en el presente trabajo, considerando solamente los registrados en La Habana. Es probable, sin embargo, que hasta cierto punto, el estudio pueda ser aplicable a otros lugares de la costa Norte de la mitad Oeste de Cuba, con las modificaciones que los accidentes topográficos introduzcan, sobre todo en la provincia de Pinar del Río.

Como datos fundamentales tenemos los registros meteorológicos del Observatorio Nacional, de un gran número de años. Hemos preferido limitar el período a 13 años nada más, ya que es de carácter provisional el estudio y el lapso considerado, desde el 1928 al 1940, es de los mejores observados.

Comenzamos por aceptar que la importancia de un régimen de brisote está representada con suficiente aproximación por la máxima velocidad que se registre durante el día. Como las brisas suelen intensificarse por breves momentos, hemos creído conveniente apartarnos algo del criterio usual nuestro de llamar *brisote* a toda brisa que alcance una velocidad de 10 metros por

(1) Leído en la Academia de Ciencias el 25 de abril de 1941.

segundo (unas 22 millas por hora), o pase de este valor, y así en este trabajo adoptamos como velocidad mínima del brisote, la de 12.5 metros por segundo, equivalente a 28 millas por hora.

Es indudable que los anemómetros directos no pueden ser empleados en estudios como éste. Es imprescindible el uso de registradores que señalen de modo claro y evidente la máxima velocidad del viento durante el día. Nosotros preferimos los anemómetros que se basan en el principio de Dines, que utiliza la presión y la succión del viento. En el Observatorio Nacional, desde hace muchísimos años se poseen los diagramas registrados por esta clase de anemómetros, en los cuales han quedado inscritas todas las fluctuaciones del viento. Debemos indicar que hemos notado una diferencia no despreciable entre los modelos que tienen el flotador en una solución de agua y glicerina y los que usan solamente agua destilada.

Aparatos que pudieran ser utilizados en estudios de esta índole son los modernos anemómetros basados en motores sincrónicos, como los de Selsyn, si bien tienen el gran inconveniente de necesitar corriente eléctrica.

Para la dirección de los vientos hemos hecho uso de los diagramas del cuádruple registrador Friez, en los cuales ha quedado ésta impresa minuto por minuto durante las 24 horas del día.

En el intervalo que estudiamos, los brisotes han soplado entre el NNE y el E, siendo la dirección más frecuente el NE. Esto se podía haber inferido al pensar en la causa de estos vientos. Durante el período invernal, al moverse los anticiclones continentales hacia el Este, se sitúan sus centros al Norte y a mayor o menor distancia de La Habana, posición favorable para la existencia de los brisotes; pero pueden soplar del mismo modo, cuando el centro anticiclónico se halle en el Atlántico, al Este y no lejos de las costas americanas. En último término lo que importa es la disposición de las isobaras del sistema de alto barómetro. En el verano, el llamado *anticiclón de las Bermudas*, suele tener una poderosa prolongación al tercer cuadrante, y entonces los brisotes son debidos a ese organismo de alta presión oceánica.

Las masas de aire asociadas a los anticiclones es indudable que juegan un papel importante, sin que podamos señalar todavía de modo riguroso las diferencias a que pueden dar lugar. Las de origen polar continental a priori parecen ser, en igualdad de intensidad del anticiclón acompañante, las de mayor energía; pero las marítimas, del tipo polar Pacífico o aun las continentales que se desarrollan en los mismos Estados Unidos, dan lugar a sistemas de alto barómetro cuya influencia en los vientos del primer cuadrante que consideramos es también harto importante.

En lo que podemos llamar período previo a la estación invernal, el prelude de la invernada, es decir, en octubre, los centros de los anticiclones continentales de distintos tipos van muy al Norte. En el mes de noviembre el cambio de sus trayectorias es brusco. Los del tipo *Pacífico del Norte* cruzan sobre Tennessee y llegan al Atlántico por las inmediaciones del Cabo Hateras; los de la clase *Pacífico del Sur* lo hacen por el Sur del citado cabo; los del tipo *Alberta*, de la zona de Missouri, pasan a la de ese cabo, y lo mismo ocurre con los de la clase *Montañas Rocosas*. Se observa, pues, que en noviembre, esos organismos de alta presión cruzan bastante cerca de nosotros. Ya veremos luego lo que esto significa.

En el mes de noviembre las trayectorias de casi todos los tipos de anticiclones se inclinan algo más al Norte, a excepción de los del tipo *Pacífico del Sur*. Durante los meses de enero y febrero por lo general las trayectorias se hallan bien desviadas hacia el Norte. En marzo y en abril algunas descienden bastante. En abril los anticiclones provenientes de la zona de la Bahía de Hudson se mueven al Sudeste, hacia la región de las Bermudas; y en mayo presentan un notable movimiento hacia el Sur, cuando llegan a las inmediaciones del Estado de New York.

El examen de los mapas del tiempo trazados diariamente nos enseña que la intensidad del brisote no sólo depende de la magnitud del anticiclón sino también de la existencia de presiones bajas o algo bajas, en la parte occidental del Mar Caribe, en el Golfo de Méjico o en los mismos Estados Unidos, al Noroeste nuestro. Las bajas

presiones contribuyen a aumentar la pendiente barométrica, y dan como resultado vientos de mayor fuerza.

Nosotros hemos hallado, al comparar las observaciones barométricas de La Habana y Tampa, que en regímenes de brisote, con la debida orientación de las isobaras hay un valor medio de 4.5 metros por segundo, por cada milímetro de pendiente entre las presiones en ambas ciudades. De modo que es necesario que la presión barométrica esté por lo menos dos milímetros y medio más alta en Tampa que en La Habana, para que en esos casos, se registren brisotes, de la fuerza mínima que hemos señalado, es decir, de unos $12\frac{1}{2}$ metros por segundo. Pendientes de 4 a 5 milímetros producen brisotes muy duros, es decir, brisotazos de consideración. Es claro que lo anterior no reza para los brisotes debidos a los centros de alto barómetro que se hallen en el Atlántico, o a una mera prolongación del anticiclón de las Bermudas.

El estudio estadístico que hemos hecho de los brisotes, durante un período que por supuesto no es muy grande, permite señalar ciertas características de estos vientos en La Habana, que creemos no variarán mucho con otros estudios que abarquen lapsos mayores.

Tomemos, por ejemplo, el número de días de brisote, en los cuales la máxima velocidad del viento ha sido de 12.5 metros por segundo (28 millas por hora), o más alta. Los promedios para el período 1928-1940, mes por mes, son los siguientes:

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Número de días .	7.0	5.6	9.4	9.4	11.2	5.7	5.7	6.0	4.8	8.9	17.7	7.5

Estos valores nos indican que no es precisamente en el invierno cuando se registra el mayor número de brisotes. Hay un período en el verano, desde junio a septiembre en el que apenas hay variación, no siendo grande el número de días con brisote. La disminución de enero a febrero no puede pasar inadvertida. El aumento en marzo y en abril es importante, pero más lo es el máximo de mayo. Lo que sobre todo llama la atención es el máximo extraordinario en noviembre; el ascenso se prepara

en octubre, y al mes siguiente, el número de días es doble.

Si ahora consideramos el número de días de brisote, en los cuales la máxima velocidad del viento ha sido de 15.0 metros por segundo (34 millas por hora) o más alta, hallaremos que los promedios para el mismo período son estos:

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Número de días .	1.5	1.8	3.2	3.0	3.5	0.6	0.3	0.2	0.2	2.0	4.8	1.9

La curva trazada con estos valores promedios es bastante semejante a la anterior. Como se ve, apenas soplan brisotes de 15.0 metros por segundo (34 millas por hora) o mayores durante los meses de julio, agosto y septiembre, y son muy pocos los que se registran en junio. El mes de noviembre continúa siendo muy notable, y mayo sigue teniendo el máximo secundario.

El examen del número de días de brisote, con máxima velocidad igual o superior a 17.5 metros por segundo (39 millas por hora), nos lleva a estos valores promedios:

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Número de días .	0.2	0.1	0.5	0.7	0.8	0	0	0	0	0.6	1.5	0.5

Como se ve, no han soplado brisotes de esta intensidad en todo el período considerado en los meses de junio, julio, agosto y septiembre. Puede decirse que en general son pocos, pero la mayor frecuencia es en noviembre y en mayo, como en los casos anteriores.

Examinemos ahora las velocidades máximas medias de los brisotes, mes por mes, durante el intervalo que estudiamos. Los valores obtenidos son:

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Máxima media, m.p.s.	15.7	14.2	15.3	16.7	16.5	14.5	13.4	14.2	14.2	15.8	17.9	15.7

La curva correspondiente a estos promedios no presenta enormes diferencias entre valores máximos y míni-

mos, pero indudablemente tiene cierto paralelismo con las otras curvas, destacándose otra vez el privilegio que tiene noviembre de ocupar el lugar más señalado.

Otro examen que hemos hecho se refiere a la consideración del número de períodos de 3 ó más días seguidos con brisotes de bastante fuerza, de 15.0 metros por segundo (34 millas por hora) o mayores. He aquí los resultados:

Número de períodos de 3 o más días seguidos de brisotes de 15.0 metros por segundo o mayores.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
	2	3	4	5	9	0	0	0	0	2	10	3

Estos valores presentan una variación muy interesante. Desde el comienzo del año van siendo cada vez mayores hasta señalar un máximo en mayo; y entonces desaparecen esos períodos de modo brusco; la curva cae al cero, manteniéndose así hasta el mes de octubre en que principia un ascenso, que culminará en noviembre en el máximo principal y después descenderá rápidamente.

Como es bien sabido, la clase de vientos que estudiamos, a veces viene acompañada de lluvias. Bien conocida es la expresión de *brisote sucio* con la cual se designa. Hemos realizado el examen del número de días con lluvia en períodos de brisote, y como promedios hemos hallado para el intervalo lo que sigue:

Promedio del número de días con lluvia	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
	1.1	0.9	0.9	1.5	1.5	1.2	1.2	1.4	1.4	4.4	4.9	1.5

Se advierte por estas cifras que en los primeros 9 meses del año diferencias de poca importancia existen. En cambio, hay un aumento considerable durante los meses de octubre y noviembre, y de nuevo se destaca este último mes, como anteriormente se ha visto.

Con respecto a la hora en que tiene lugar la máxima, los registros nos enseñan que en los tres primeros meses del año ocurre a las tres de la tarde o poco después, como promedio; en abril es algo después de las dos y un poco más tarde en mayo. En junio es la hora un poco después

de las dos; y en julio sobre las tres. En agosto la máxima suele ocurrir alrededor de las cuatro. En septiembre y en octubre se registra sobre las dos. En noviembre el promedio da la hora más temprana, es decir, un poco después de la una; y, finalmente, en diciembre ocurre la máxima algo después de las tres. En esto de la hora, se distingue también noviembre.

Del mismo modo, es también noviembre el mes que tiene el mayor período de días seguidos con brisote, período notable de 12 días. Le siguen diciembre y mayo con 7 días, abril con 5, y octubre, enero, febrero y marzo, con 4.

CONCLUSIONES PRINCIPALES DE ESTE ESTUDIO.

1. Los brisotes en La Habana no soplan de modo uniforme durante todo el año. De junio a septiembre, inclusive, pocas veces se registran, y en esos casos, tienden a no ser muy fuertes y a no repetirse en días seguidos.
2. Existen dos períodos en los cuales los brisotes son más numerosos. Estos son noviembre y mayo.
3. Noviembre es un mes notable desde el punto de vista de nuestro estudio. Es el mes que tiene mayor número de días de brisote, con las velocidades inferiores de 12.5, 15 y 17.5 metros por segundo (28, 34 y 39 millas por hora), el que tiene la máxima velocidad media de todo el intervalo considerado; el que tiene el mayor número de períodos de tres o más días seguidos con brisote; el mes que tiene el período más largo de días seguidos con brisote.
4. Los meses de octubre y noviembre, sobre todo este último, tienen el más alto promedio de número de días con lluvia acompañando al brisote.

La explicación de la particularidad que tiene el mes de noviembre de señalarse como período de máxima actividad en lo que respecta a los brisotes, ese privilegio especial que en este sentido posee, parece obvia. Ya el verano va tocando a su fin. Ya desde octubre los anti-

ciclones continentales vienen a ser como vanguardias de los mismos organismos invernales. Nos hemos referido ya al cambio notable en las trayectorias de los anticiclones en noviembre, cruzando más cerca sus centros de La Habana al pasar ellos a las aguas del Atlántico. La región del Cabo Hateras y sus inmediaciones es la zona preferida para el cruce en el momento en que el anticiclón deja de ser continental para convertirse en oceánico. En esta época los organismos van arrastrados por las corrientes dominantes con cierta lentitud, por lo menos en partes de sus trayectorias; la circulación activa del invierno todavía no se halla establecida. Por otra parte, las masas de aire en el Mar Caribe, en la América Central y en Yucatán y mares adyacentes, aun conservan las características tropicales y se oponen tenazmente a la franca entrada de masas de aire de otro origen. Estas condiciones aseguran la continuación por varios días seguidos de grandes pendientes barométricas y de ahí la persistencia de los brisotes. El fenómeno que se presenta es el de una verdadera lucha entre el verano que termina y el invierno que comienza. Algo análogo ocurre en mayo, seis meses después; pero entonces son las bajas presiones tropicales las que van ganando en fuerza. El choque, sin embargo, es menos violento que al cesar el período estival, y de ahí la mayor cantidad de lluvia asociada con los brisotes en octubre y noviembre.

El estudio que hemos hecho es como un fragmento de la climatología de La Habana.

UNA PROBABLE APLICACIÓN DEL ESTUDIO.

No hace mucho supimos que un fenómeno de índole desconocida influía de tal modo en las líneas telegráficas de cierta región de Cuba de cuando en cuando, que las comunicaciones se interrumpían temporalmente. La rareza del fenómeno y su coincidencia con ciertos estados de tiempo, nos llevó a señalar si no la causa, por lo menos la coexistencia a todas luces evidente, entre él y los organismos meteorológicos imperantes. El escrito que nos remitió el señor Pedro Pablo Torres, Jefe de la Central

de Telégrafos en La Habana⁽¹⁾, presenta con claridad el problema. Dice así:

“Desde hace algún tiempo, esto es, desde que nuestro telégrafo necesita trabajar sin interrupción durante las 24 horas del día para poder satisfacer las necesidades públicas que tiene a su cargo, venimos sufriendo los perjuicios que nos origina cierto fenómeno que aun no hemos podido calificar por no haber logrado identificar su origen.

El caso es el siguiente: Al final de cada año, esto es, por los meses de noviembre y diciembre, nuestras comunicaciones telegráficas son afectadas tan profundamente después de las cinco de la tarde hasta bien entrada la mañana del siguiente día, a veces durante todo el día, que bien puede afirmarse que son prácticamente interrumpidas entre esta Capital y la ciudad de Santa Clara.

Por las observaciones que en cada caso hemos hecho advertimos que la comunicación después de la hora indicada, esto es, las emisiones de corriente, unas veces se debilitan gradualmente hasta hacer imposible descifrar los signos y otras lo hacen de modo tan rápido y al unísono, en los conductores que comunican con Santa Clara, que hubo un tiempo que consideramos las causas como interrupciones intencionales.

Poco después de haber comprobado la integridad de nuestro personal y estimando entonces que el fenómeno pudiera tener como causa defectos de aislamiento en las líneas aéreas, actuamos en ese sentido y elevamos el grado de aislamiento hasta parearlo con el de las líneas comerciales de los Estados Unidos de América. Al llegar el invierno, comprobamos la inutilidad del esfuerzo.

Volviendo sobre nuestros pasos aislamos el fenómeno del que sufren las líneas aéreas cuando las envuelve la neblina o las alcanza una lluvia fina, esto es, las derivaciones a tierra producidas por la película acuosa que adhiriéndose a la superficie de los aisladores, pernos, crucetas y postes, establecen una vía de escape, de resistencia variable, en cada apoyo.

(1) Hoy Director de Telégrafos.

También experimentamos sustituyendo el alambre de hierro por el de cobre de calibre 8, cuya resistencia es la menor que puede desearse para líneas telegráficas, y asimismo aumentamos el voltaje en los dos extremos, Habana y Santa Clara; rehicimos todas las instalaciones interiores, podamos el arbolado hasta alejar las ramas a más de un metro de las líneas y cuidamos con gran meticulosidad de los detalles complementarios. Al someter a prueba todas esas previsiones fuimos nuevamente defraudados.

Por último, el mes pasado pudimos comprobar que el fenómeno tampoco es de origen magnético o derivado de las actividades solares porque precisamente cuando en los Estados Unidos ese fenómeno interrumpió las comunicaciones por radio, cable y telégrafo, nuestras comunicaciones terrestres no sufrieron lo más mínimo.

Completando esta suscita enumeración de observaciones, informo a usted que nuestras líneas más allá de la ciudad de Santa Clara, esto es, de Santa Clara hacia Oriente y de La Habana a Pinar del Río, no son alteradas por el fenómeno que perjudica a las que siguiendo el trazado de las paralelas de los Ferrocarriles Unidos, secciones comprendidas de Habana a Jovellanos por el Norte y de Habana a Jovellanos por el Sur, enlazan a Santa Clara con esta capital”.

Como los datos que se poseen abarcan solamente el corto período desde que se estableció el servicio continuo de 24 horas al día, no es posible llegar a conclusiones exactas basadas en ellos. Pero los antecedentes expuestos son tales, que justifican, en parte al menos, la explicación provisional que hemos dado.

Los puntos fundamentales que debemos tener en cuenta al considerar el *fenómeno Torres*, que así llamamos por el distinguido Jefe de la Central de Telégrafos, son las siguientes:

1. Tiende a ocurrir al final de cada año, esto es, por los meses de noviembre y diciembre.
2. El fenómeno se presenta en horas de la tarde, después de las cinco en los casos observados.

3. El fenómeno no es de origen magnético, ni tiene relación aparente con la actividad del Sol ni con sus cambios.
4. Debemos descartar completamente los defectos de aislamiento en las líneas.
5. Los rocíos abundantes producen desviaciones pequeñas, que bajan el voltaje usual en una cantidad del orden de 10 a 20 por ciento.
6. Las neblinas y la lluvia fina, desde luego densa, dan lugar a descensos bastante grandes en el voltaje: si el voltaje usual es de 150 volts, puede bajar en esos casos a 100 volts, pero no se interrumpe la comunicación.
7. Desde Santa Clara hacia Oriente y de La Habana a Pinar del Río, no se presenta el fenómeno.

Nuestra explicación provisional del fenómeno Torres se basa en la coexistencia de un brisote sumamente fuerte y persistente del Nordeste o rumbo muy próximo; brisote fortísimo que llega de lejos levantando gruesas marejadas. La humedad en esos casos es alta y siempre hay lluvia a intervalos. La acción del brisote sobre la espuma de las olas, especialmente sobre las cortinas que se levantan al romper la marejada en la línea costanera, llena el aire además de partículas de sal, en número considerable. Como resultado del ambiente anormal que se forma en este caso y que rodea a las líneas, los aisladores, los pernos, las crucetas y los postes, las derivaciones son mucho más intensas que las producidas por las neblinas, interrumpiendo, en el límite, la comunicación telegráfica.

Contribuyen a la posibilidad de la existencia del fenómeno, la naturaleza de las costas en gran parte del tramo en donde tiene lugar; la estrechez de la Isla en ese tramo, y su topografía.

El fenómeno, según el estudio de los brisotes que hemos hecho, deberá presentarse con mayor frecuencia durante el mes de noviembre.



Una vista del célebre Observatorio de Greenwich.

GREENWICH: GRAN CENTRO ASTRONÓMICO ⁽¹⁾

WILLIAM STEVENSON

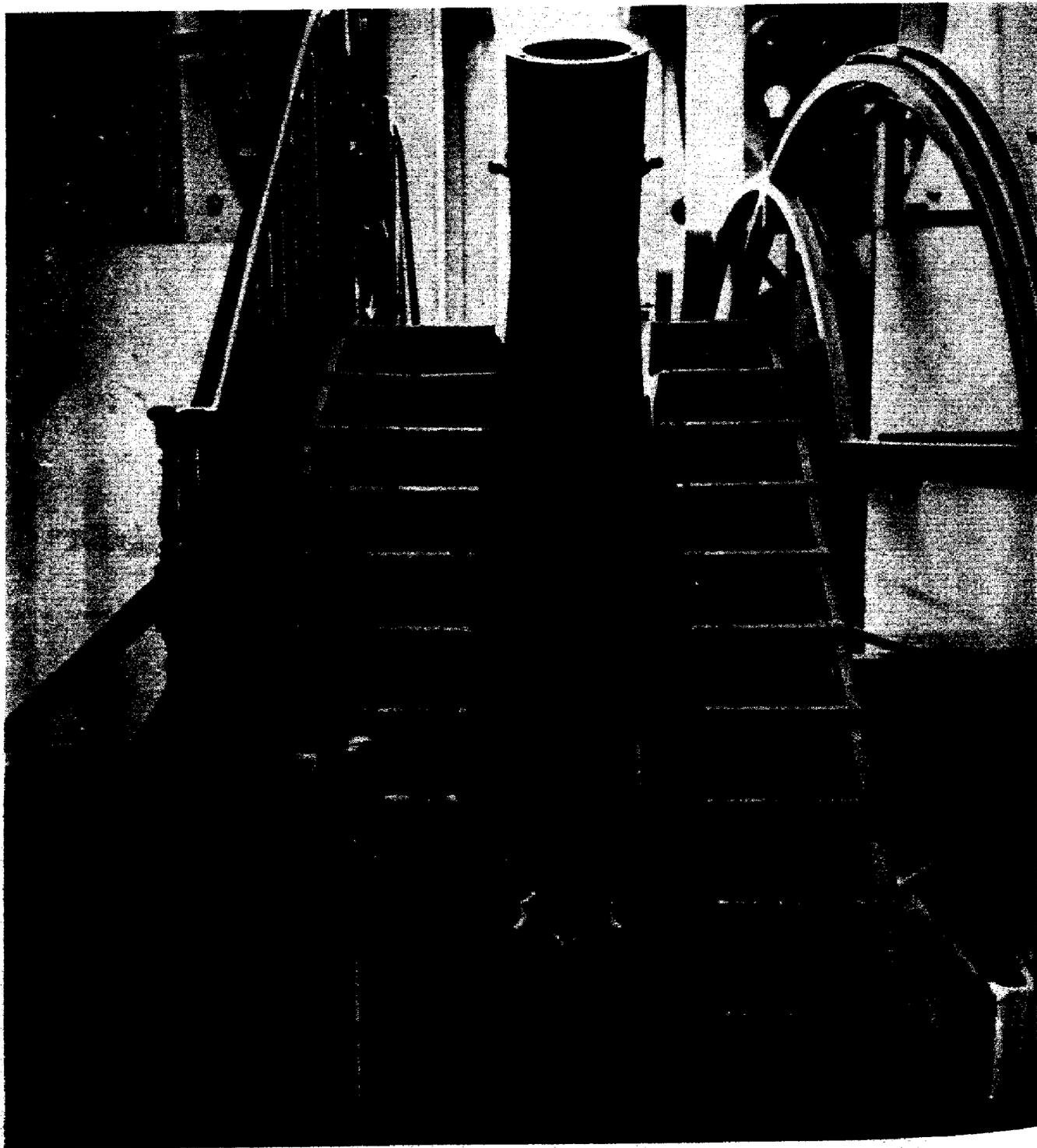
Cortada dentro de una piedra, en un modesto y pequeño jardín de Greenwich⁽²⁾, Londres, se encuentra una fina ranura. Esta ranura marca una línea muy importante. Es el centro de navegación del mundo—el Primer Meridiano. La posición de cada lugar en el globo terráqueo y la de cada barco en los mares es fijada en relación con esta línea.

Desde que Carlos II de Inglaterra, por medio de una Orden Real de 1675, dispuso la construcción de un observatorio, la historia del desarrollo de la navegación y la historia de este observatorio son casi una misma y sola cosa.

Se encomendó el diseño del observatorio al famoso arquitecto británico Sir Christopher Wren y al Reverendo John Flamsteed, que gozaba de una gran reputación como astrónomo práctico y que fué nombrado el primer Astrónomo Real, con el “magnífico” sueldo de 100 libras esterlinas al año. Flamsteed tuvo que dotar al observatorio con sus propios instrumentos, por lo que se negó a facilitar el estudio de sus constantes observaciones. Esto trajo como consecuencia disgustos entre Flamsteed y Sir Isaac Newton, cuya importante teoría sobre la gravedad de la Tierra exigía el conocimiento de todas las observaciones existentes. Sin embargo, los dos auxiliares de Flamsteed, después de su muerte, completaron y

(1) Trabajo debido a la cortesía del Dr. Gonzalo de Quesada y Miranda y del Bureau Británico de Información.

(2) Greenwich, en este caso, pronúnciase *grínisch*.



Círculo meridiano del Real Observatorio de Greenwich. El plano que pasa por el eje óptico de este aparato, perpendicular a su eje de movimiento, es el conocido meridiano de Greenwich, tan familiar a todos los navegantes.

publicaron, en tres volúmenes la *Historia Coelestis*, uno de los primeros y grandes aportes a la ciencia de la astronomía.

Hay que darle el crédito a Edmond Halley, sucesor de Flamsteed, de haber contribuido en gran parte a dar a conocer al mundo la valiosa teoría de Newton. A no ser por sus esfuerzos, quizás Newton nunca hubiese escrito su gran obra. La aceptación general de la teoría de Newton, de la gravedad de la Tierra, debe también mucho a Halley, debido a sus investigaciones históricas sobre las órbitas de los cometas, que ofrecieron una excelente confirmación de la teoría.

En aquellos primeros días la labor del observatorio consistía principalmente en copiar tablas de los movimientos y las posiciones de los astros y los planetas, y en catalogar las estrellas. Las observaciones de Halley de la luna se extendieron a través de diecinueve años, y, junto con sus investigaciones sobre las variaciones magnéticas, hicieron posible que los marinos pudiesen fijar su posición en alta mar con mayor exactitud que nunca.

Vinieron otros astrónomos distinguidos, cada uno contribuyendo con sus valiosas investigaciones y descubrimientos al mayor conocimiento de los planetas y las estrellas. Sin su labor no pudiese existir la astronomía moderna. El descubrimiento de Bradley de la aberración de la luz ofreció la primera prueba directa de la teoría de Copérnico de que la Tierra giraba alrededor del Sol. El *Nautical Almanac*, que se empezó a publicar por el Astrónomo Real Maskelyne en 1767, y la invención de James Harrison, de Yorkshire, de un reloj náutico, que daba la longitud hasta dieciséis minutos de arco, y que fué el precursor del "cronómetro marino" de nuestros días, contribuyeron grandemente al progreso del arte de la navegación.

La distancia de un cuerpo celeste al polo celeste, y el tiempo de su tránsito a través del meridiano, son dos cantidades que se emplean normalmente para fijar su posición. Utilizando el Tránsito de Círculo Airy, introducido por el entonces Astrónomo Real George Biddel Airy, ambas cantidades pueden obtenerse con un gran ahorro de tiempo. Desde 1851, en que fué instalado, este



En los jardines del Observatorio de Greenwich se ha marcado en piedra el que por convenio es el primer meridiano. La ranura que se ve es el meridiano de Greenwich; hacia un lado está el hemisferio oriental, hacia el otro el occidental.

instrumento mundialmente famoso ha estado en uso constante hasta el momento actual, habiéndose hecho más de 650,000 observaciones con el mismo. En relación con las observaciones del sol, la luna, las estrellas y los planetas, y la serie de catálogos de astros que se han hecho como resultado de las mismas, Simón Newcomb, el eminente astrónomo norteamericano dice: “El Observatorio de Greenwich durante el pasado siglo ha sido hasta ahora el que más ha contribuido a la ciencia de la astronomía, al extremo que se puede decir que si todos los datos obtenidos se perdiesen, siempre se podrían reconstruir con sólo utilizar los de Greenwich”.

La “hora” del mundo está basada en la hora de Greenwich. Cuando, en 1884, se celebró una conferencia internacional para fijar el Primer Meridiano como punto de partida para todas las posiciones geográficas, y desde donde se podían medir también las variaciones del tiempo, se consideró que Greenwich era el lugar indicado. Por un voto casi unánime se escogió como el meridiano inicial. La exactitud en las lecturas del tiempo son de gran importancia, tanto para la astronomía como para la navegación, y resulta interesante notar que el reloj de cristal de cuarzo, que hay en Greenwich, da cada veinticuatro horas una señal de la hora que es exacta dentro de unas cuantas milésimas de segundo. La precisión del reloj parlante en la oficina principal de Correos de Greenwich se mantiene por medio de señales desde Greenwich.

La astrofísica—la ciencia de la composición de las estrellas—comenzó con el trabajo de William Huggins, pero el desarrollo de nuevas ramas de estudios astronómicos se consideraban fuera del campo de trabajo para el cual el observatorio fué originalmente creado. Christie, quien sucedió a Airy, sin embargo obtuvo nuevo equipo y extendió el trabajo del observatorio en nuevas direcciones. Se realizaron trabajos de pura investigación, y se lograron importantes adelantos. La fotografía y la espectroscopía hicieron posibles observaciones de nueva índole, de manera que se pudieron fijar las temperaturas estelares, distancias y movimientos de los astros. Aunque se han fabricado telescopios mayores en los Estados Unidos, los resultados obtenidos en Greenwich han demos-

trado ser tan exactos como los obtenidos bajo muchas mejores condiciones en cualquier otro lugar.

El telescopio reflector de 36 pulgadas ha sido empleado principalmente en medir las temperaturas asociadas con los colores de las estrellas.

Uno de los muchos aspectos interesantes del trabajo en Greenwich es el estudio de la influencia de las manchas solares en las transmisiones de radio. La oficina del *Nautical Almanac* forma parte del Observatorio Real, y el Almanaque Aéreo, especialmente adaptado para las necesidades del navegante aéreo, se prepara para facilitar la rápida fijación de la posición de un avión.

El observatorio hoy en día se encuentra rodeado de muelles, plantas de fuerza motriz, fábricas y otros edificios, que es natural que afecten seriamente la claridad de la atmósfera. La moderna iluminación de las calles produce una gran cantidad de luz difusa que hace imposible fotografías de larga exposición. Se espera que dentro de unos pocos años el Real Observatorio de la Gran Bretaña sea trasladado a un nuevo sitio más apropiado para el trabajo con grandes instrumentos modernos.

Por casi unos trescientos años Greenwich ha ocupado un alto puesto en el mundo astronómico. Sin duda alguna el Real Observatorio Británico, cualesquiera que sea su futuro lugar de instalación, continuará durante muchos siglos con la misma capacidad su excelente labor, señalando el camino para muchos adelantos futuros en los conocimientos humanos.

**PROMEDIO DE LAS LLUVIAS
EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA**

1922 - 1942

LUIS SANTAMARÍA

Oficial de Aerología del Observatorio Nacional.

Debido a las tantísimas consultas que se nos hacen a diario, de los promedios de la lluvia en Cuba, nos hemos visto verdaderamente obligados a hacer un pequeño estudio con las únicas observaciones de lluvias que tenemos. Lamentamos grandemente no tener a nuestro alcance los suficientes datos para confeccionar un estudio completo de la lluvia en la República; y como sólo tenemos ahora los totales de lluvia caída cada mes, de un número muy pequeño de estaciones y de un período de años realmente corto, no podemos llegar a ninguna conclusión, y es por eso que nos limitamos exclusivamente a presentar un cuadro con los promedios aproximados de la cantidad de lluvia que debe de caer cada mes y el total durante el año; otro con los promedios de invierno, verano y anual; y otro con los promedios de máxima y mínima lluvia y meses en que deben de ocurrir estos valores extremos.

Hubiéramos querido, desde luego, realizar un estudio para cada estación, semejante al que hizo recientemente el doctor José Carlos Millás, Director del Observatorio Nacional, titulado "Las lluvias en La Habana"; pero para ello eran necesarios muchos años de observaciones, pluviómetros directos debidamente instalados, pluviógrafos para poder comparar los diagramas con las lluvias registradas en ellos y las tomadas directamente, así como para poder hallar las velocidades de caída de las mismas, etc.

Repetimos las más sinceras gracias a todos los señores que cooperaron con nosotros facilitándonos los datos que se publican.

PROMEDIOS DE LA LLUVIA, EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA

MILIMETROS

ESTACIONES	Núm.años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Guane, Prov. de Pinar del Río	14	47	39	52	53	144	211	125	159	187	143	33	31	1237
Central "San Cristóbal"	12	44	55	68	85	161	323	191	133	157	135	45	35	1431
Central "Andorra"	11	62	66	75	114	133	259	199	232	295	131	75	54	1674
Observatorio Nacional, La Habana	33	61	45	50	52	91	159	195	195	149	182	109	47	1145
Estación Exp. Agr. Santiago de las Vegas.	20	62	53	63	105	211	245	235	239	198	216	67	39	1705
Central "Hershey"	20	106	61	47	64	145	133	120	115	200	200	191	45	1297
Central "San Antonio"	17	33	42	66	99	133	259	271	199	199	149	53	37	1505
Central "Triunfo", Prov. Matanzas	15	34	48	63	99	141	252	192	151	132	159	76	42	1456
Central "Conchita"	18	35	41	54	104	211	279	233	219	195	149	42	38	1595
Central "España"	11	39	33	54	107	133	252	195	193	182	130	50	23	1442
Central "Papaña"	15	62	41	71	112	185	292	173	137	253	170	69	41	1655
Central "Guipúzcoa"	18	31	35	46	133	224	265	185	189	131	143	53	29	1484
Central "Tinguaro"	18	23	24	50	65	211	259	199	217	211	161	25	29	1475
Central "Perseverancia", Prov. Las Villas.	14	46	55	58	85	197	259	183	249	17	189	43	57	1606
Central "Manuelita"	21	54	28	61	87	235	217	139	155	291	194	91	31	1454
Central "San Isidro"	19	40	28	50	123	178	225	139	177	172	162	65	21	1430
Central "Pastora"	13	49	27	59	103	239	250	129	175	213	175	129	46	1562
Central "Santa Lutgarda"	9	49	27	60	108	219	265	169	191	239	242	95	59	1691
Central "Adela"	17	34	20	54	84	175	233	159	191	177	165	43	24	1367
Ingenio "Jatibonico", Prov. Camagüey	12	21	27	40	105	205	225	157	171	203	167	56	22	1491
Central "Algodones"	12	39	30	52	108	297	225	139	139	163	156	101	29	1379
Central "Adelaida"	15	22	26	31	65	150	202	129	145	161	136	53	31	1154
Central "Stewart"	14	33	35	49	84	194	243	133	151	197	147	95	34	1496
Central "Morón"	19	39	24	42	103	243	232	231	211	213	184	63	35	1690
Central "Vertientes"	21	58	33	46	91	217	188	114	132	211	248	134	56	1528
Central "Jaromí"	16	33	16	52	113	221	195	115	179	133	132	83	29	1321
Central "Siboney"	13	24	19	52	116	223	186	139	153	167	131	81	30	1322
Central "Najasa"	18	69	29	65	107	200	192	105	109	139	177	132	56	1359
Central "Lugareño"	21	22	26	50	107	235	235	155	209	297	168	82	27	1497
Central "Elia"	21	25	23	39	64	163	167	123	173	153	188	97	21	1241
Central "Isabel", Prov. Oriente.	19	31	21	35	83	188	181	101	119	123	149	103	39	1165
Central "Manatí"	21	23	21	27	76	229	199	132	181	179	126	55	22	1272
Central "Río Cauto"	21	70	36	33	60	145	85	38	63	81	153	207	99	1066
Gibara	21	70	39	33	65	143	95	41	78	97	145	186	79	1079
Central "Santa Lucía"	9	36	64	33	93	185	173	165	163	193	225	67	38	1432
Central "Borjita"	21	77	48	43	78	153	86	47	83	109	172	192	93	1181
Central "Boston", Banes	21	80	51	45	100	185	117	62	79	107	156	198	92	1272
Central "Preston"	10	37	77	72	131	189	181	98	189	141	343	95	38	1582
Central "Almeida"	21	15	53	31	50	98	78	43	97	108	212	63	32	880

**PROMEDIOS DE LA LLUVIA EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA
EN INVIERNO, EN VERANO Y ANUAL
(MILIMETROS)**

ESTACIONES	Invierno	Verano	Anual
Guane. Prov. de Pinar del Río.	205	1032	1237
Central "San Cristóbal".	243	1233	1481
Central "Andorra".	332	1342	1674
Observatorio Nacional, Prov. La Habana.	303	842	1145
Est. Exp. Agr. Santiago de las Vegas.	284	1421	1705
Central "Hershey".	369	937	1297
Central "San Antonio".	231	1274	1505
Central "Triunfo", Prov. Matanzas.	263	1293	1456
Central "Conchita".	210	1385	1595
Central "España".	204	1238	1442
Central "Guipúzcoa".	283	1382	1665
Central "Tinguaro".	185	1299	1484
Central "Perseverancia", Prov. de Las Villas".	151	1324	1475
Central "Manuelita".	259	1347	1606
Central "San Isidro".	265	1189	1454
Central "Pastora".	204	1226	1430
Central "Sta. Lutgarda".	307	1255	1562
Central "Adela".	281	1410	1691
Ingenio "Jatibonico", Prov. Camagüey.	180	1187	1367
Central "Algodones".	166	1235	1401
Central "Adelaida".	251	1128	1379
Central "Stewart".	136	963	1154
Central "Morón".	217	1159	1406
Central "Vertientes".	203	1397	1600
Central "Jaronú".	327	1201	1528
Central "Siboney".	213	1103	1321
Central "Najasa".	206	1116	1322
Central "Luzareño".	351	1008	1359
Central "Elia".	207	1290	1497
Central "Isabel", Prov. Oriente.	250	991	1241
Central "Manatí".	232	933	1165
Central "Río Cauto".	149	1123	1272
Gibara.	436	630	1066
Central "Santa Lucía".	407	672	1079
Central "Borjita".	233	1194	1432
Central "Boston", Banes.	453	728	1181
Central "Preston".	466	806	1272
Central "Almeida".	319	1263	1582
Central "Los Caños".	194	686	880

Nota: Hemos tomado los meses de enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre, como meses de invierno; y como meses de verano, los siete restantes.

**RELACION DE LOS MESES DE MAXIMA Y MINIMA LLUVIA EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA
Y CANTIDAD DE LLUVIA QUE DEBE CAER EN ESOS MESES**

(MILIMETROS)

ESTACIONES	Mes de máxima lluvia (promedio)	Lluvia máxima que debe caer en el mes	Mes de mínima lluvia (promedio)	Lluvia mínima que debe caer en el mes
Guane. Prov. Pinar del Río.	Junio	211	Noviembre	33
Central "San Cristóbal".	Junio	320	Diciembre	35
Central "Andorra".	Agosto	252	Diciembre	54
Observatorio Nacional. La Habana.	Octubre	182	Febrero	45
E. E. A. Santiago de las Vegas.	Junio	216	Diciembre	39
Central "Hershey".	Octubre	200	Diciembre	45
Central "San Antonio".	Junio	250	Enero	33
Central "Triunfo", Matanzas.	Junio	262	Enero	34
Central "Conchita"	Junio	279	Enero	35
Central "España"	Junio	252	Diciembre	28
Central "Guipúzcoa"	Junio	212	Feb. y Dic.	41
Central "Tinguaro"	Junio	265	Diciembre	20
Central "Perseverancia", Las Villas	Junio	250	Enero	23
Central "Manuelita"	Junio	250	Noviembre	43
Central "San Isidro"	Junio	217	Febrero	28
Central "Pastora"	Junio	225	Diciembre	21
Central "Santa Lutgarda"	Junio	260	Febrero	27
Central "Adela"	Junio	266	Febrero	27
Ingenio "Jatibonico", Camagüey	Junio	233	Febrero	20
Central "Algodones"	Junio	226	Enero	21
Central "Adelaida"	Junio	225	Diciembre	29
Central "Stewart"	Junio	202	Enero	22
Central "Morón"	Junio	248	Enero	33
Central "Vertientes"	Mayo	248	Febrero	24
Central "Jaronú"	Octubre	248	Febrero	33
Central "Siboney"	Mayo	221	Febrero	16
Central "Najasa"	Mayo	223	Febrero	19
Central "Lugareño"	Mayo	200	Febrero	29
Central "Elia"	Mayo	236	Enero	22
Central "Isabel", Oriente	Octubre	188	Diciembre	21
Central "Manatí"	Mayo	188	Febrero	21
Central "Río Cauto"	Mayo	229	Febrero	21
Gibara	Noviembre	207	Marzo	33
Central "Santa Lucía"	Noviembre	186	Marzo	33
Central "Borjita"	Octubre	225	Marzo	33
Central "Boston"	Noviembre	192	Marzo	43
Central "Preston"	Noviembre	198	Marzo	45
Central "Almeida"	Octubre	343	Enero	37
Central "Los Caños"	Octubre	212	Enero	15

**CUATRO DISCURSOS
DEL DIRECTOR DEL OBSERVATORIO NACIONAL
RELACIONADOS CON EL HURACAN
DEL 18 DE OCTUBRE DE 1944**

1.

RADIADO POR LA CMQ.

22 de octubre de 1944.

Uno de los más violentos huracanes que han azotado a Cuba me proporciona el privilegio de hablar otra vez a mi querido pueblo cubano a través de los micrófonos de la popularísima CMQ y su circuito nacional, que tanto han contribuído en este caso a contrarrestar los efectos del terrible meteoro.

Con respecto al lugar de origen del huracán, se halla éste tan lejos que faltando los datos nada de modo concreto puede afirmarse todavía. Pero es lo cierto que en nuestro mapa del tiempo del día 8, marcamos con una cruz una región al cuarto cuadrante de la isla Curazao, digamos hacia el Norte de Punta Gallinas, Colombia, donde las condiciones del tiempo eran sospechosas, no sólo por las observaciones superficiales de Curazao, sino especialmente por las observaciones realizadas allí con globos pilotos.

Pasaron los días 9 y 10 sin tener, naturalmente, observaciones de barcos en los mares al Norte de Colombia. El día 11 era ya evidente que ese algo sospechoso que habíamos notado, estaba haciendo sentir sus efectos en Jamaica. Ese día 11 contábamos con las observaciones de los siguientes lugares: Bluefields, Puerto Cabezas y Cabo Gracias a Dios, en Nicaragua, Caimán Grande y dos lugares de Jamaica. Los datos eran suficientes para

que se afirmara en la primera nota que se haya dado sobre este huracán, en el boletín al Estado Mayor de la Marina de Guerra, lo siguiente:

Octubre 11 al mediodía: Hay bajas presiones en el Mar Caribe, existiendo una depresión al Sur y algo distante de Jamaica.

Pedimos observaciones especiales ese día 11; y en el mapa de la noche contábamos con las tres citadas observaciones de Nicaragua, de la isla Swan, de Caimán Grande y de tres lugares de Jamaica. Se le siguió perfectamente el paso al meteoro.

El día 12, por la mañana, tenemos observaciones de los mismos tres lugares ya citados de Nicaragua, de Trujillo, Honduras, de la isla Swan, de Caimán Grande, y de tres lugares de Jamaica, incluyendo a Punta Negril. Eran suficientes para que se pudiese dar al Estado Mayor de la Marina el siguiente boletín:

Octubre 12: "La depresión del Mar Caribe tiene su región central al Nordeste y no lejos de Cabo Gracias a Dios, Nicaragua".

Hicimos, naturalmente, el mapa de la noche del 12; y en el del día siguiente 13, ya las condiciones nos parecieron que eran tales que debíamos dar noticia al público de la existencia del meteoro; y así se dijo:

"Octubre 13: "Una depresión atmosférica que ha existido en el Mar Caribe durante varios días, tenía su región central esta mañana a las ocho, a ciento cincuenta millas o poco más, al Sur de Caimán Grande. Desde ayer apenas se ha movido".

Es de notar que ya en este día 13, señalásemos por primera vez la característica que habría de conservar este huracán en toda su trayectoria hasta después de azotar a Cuba. A partir del citado día 13 se hicieron varios mapas cada día, y se pudo ver cómo gradualmente aumentaba su intensidad. Esta lentitud fué la causa de la mayor destrucción de construcciones, árboles y siembras, pero permitió en cambio, que se dieran los avisos con mucha anticipación.

Queremos hacer resaltar una vez más la importancia de nuestra Estación en Caimán Grande. Esta Estación Meteorológica que mantiene el Gobierno de Cuba, con un observador cubano, ya ha demostrado varias veces su gran valor. Las observaciones de nuestro Encargado allí, el señor Francisco Rodríguez Benítez puede decirse que fueron valiosísimas. Contábamos con las observaciones de Jamaica, de la Isla Swan, Trujillo, y de nuestra Estación en Cabo Gracias a Dios, Nicaragua; pero las observaciones de Caimán Grande eran las imprescindibles para poder fijar el desarrollo y la marcha del meteoro. De no haberse contado con las observaciones de Caimán Grande, hubiéramos tenido que dar notas muy amplias, sin exactitud científica, ya que era el lugar próximo al centro del ciclón, garantizadas las observaciones no por un observador cualquiera, sino por un observador experto. Además, esa estación hecha por los cubanos para beneficio de los cubanos, fué construída para resistir fortísimos vientos; y así tuvimos observaciones de allí con vientos de 116 millas por hora.

En el estudio de este meteoro señalamos el desarrollo que iba tomando, y así fueron surgiendo los calificativos de depresión, perturbación ciclónica de moderada intensidad, perturbación ciclónica de bastante intensidad, ciclón y huracán perfecto. Aunque no es el momento de tratarlo, queremos repetir a la ligera que según nuestra hipótesis de la génesis del huracán, éste tiene lugar a cierta altura, descendiendo el germen; y sobre todo, que si no existe este germen, no habrá huracán; que ninguna depresión sin germen puede convertirse en ciclón; en otras palabras, que el ciclón lo es *desde su inicio*. Pero el meteorologista no cuenta todavía con los medios para poder determinarlo, y por ello, sigue el desenvolvimiento de cualquier depresión por si poseyese el germen descendente.

Después de cruzar el huracán por el Oeste y cerca de Caimán Grande penetra en una zona de mar de donde no teníamos observaciones. ;Qué lástima de las estaciones proyectadas por nosotros en Cabo San Antonio, en Cabo Pepe, Isla de Pinos, y en Cayo Guano del Este! ;Cómo hubieran servido para fijar con más precisión la marcha

del huracán! Ni aun pudimos contar por mucho tiempo con nuestras observaciones en Nueva Gerona, Isla de Pinos, pues la corriente eléctrica cesó en ese lugar. Además Nueva Gerona no sirve para observaciones del tiempo por sus condiciones topográficas. En otras palabras, después de pasar a la zona de Caimán Grande, no se tuvieron observaciones de igual valor. Las únicas que pudimos recibir y resultaron valiosísimas fueron las del Cañonero "Donativo", situado cerca de Punta Sombrero, cuyo Comandante el Alférez de Fragata Adalberto Hernández, hizo los mayores esfuerzos por prestar tan importante servicio.

A las autoridades de los puertos del SW y del NW de Cuba se les tuvo bien informados, y se les dijo, en últimos mensajes, que izaran dos banderas de mal tiempo, desde Cabo San Antonio a Cienfuegos inclusive, por el Sur, y desde Cabo San Antonio a Cárdenas inclusive, por el Norte. Esta representaba la parte más amenazada de nuestra Isla. Una sola bandera se dijo que debía ser izada en Casilda y en Isabela de Sagua.

El público sabe que no se puede precisar el movimiento de un huracán, como se puede hacer con el de un planeta o el de un cometa. El problema es mucho más complejo; y solamente en determinados tipos y aun ramas de trayectorias y contando con observaciones del vórtice o muy próximas a él, puede indicarse de modo bastante aproximado la localidad por donde cruzará y la hora en que ésto ocurra.

Ya se sabe que hemos obtenido barogramas magníficos del huracán; y que aunque se perdieron muchos aparatos en el Observatorio, los dos anemómetros del tipo Dines, de presión y succión, funcionaron admirablemente. El de más velocidad señaló una máxima de 162 millas por hora, que es posible que al estudiar bien los diagramas tengamos que elevar algo más. Esta es la mayor velocidad que recordamos ahora que haya sido medida por un aparato en un ciclón tropical.

La mínima barométrica media fué de 724 mm. en número redondo. Este valor lo tenemos exactamente, pues fué determinado por tres observadores con el barómetro de Casella.

Se nos pregunta que cuál fué más fuerte este huracán o el de 1926. Respondemos que éste de ahora fué más fuerte. En el huracán de 1926 los vientos de máxima velocidad no se pudieron medir por haberse caído la torre de los anemómetros cuando el viento comenzaba a soplar a 99 millas por hora. Pero sí sabemos que las rachas de más de 60 millas comenzaron en el del 1926 a las 7 de la mañana y terminaron de 1 a 2 de la tarde, durando pues, unas siete horas en total. En el huracán del miércoles 18 los vientos de más de 60 millas duraron 17 horas y 15 minutos, es decir, desde la 1 y 15 de la mañana hasta las 7 de la noche. Hay más: el huracán del 18 sopló furiosamente desde las 10 y 20 hasta las 11 y 35, es decir durante 1 hora y 15 minutos, con rachas superiores a 140 millas por hora. Tampoco recordamos ahora ningún huracán que haya mantenido tal velocidad durante tanto tiempo, registrada en un diagrama, no velocidades indicadas por estima. En cambio, la lluvia en el huracán del 1926 fué tres veces mayor que la dada por éste.

Todavía no tenemos todos los datos necesarios para fijar bien la marcha del vórtice sobre Cuba. Bastará que ahora digamos que cruzó rozando la parte más estrecha de la Isla, la línea de Mariel a Majana, por el Oeste.

Tenemos, pues, otro gran huracán que añadir a la lista de huracanes que ha sufrido la Capital en el mes de octubre.

Unas palabras más para terminar. Suele decirse que después de cruzar un huracán por una localidad, como La Habana, por ejemplo, pasarán muchos años antes de que el fenómeno vuelva a repetirse. Esto es inexacto y no existen razones científicas para asegurarlo. Pudiera ser lo más probable, pero no es lo seguro. Hace un siglo justamente, en el 1844, del 4 al 5 de octubre, azotó a La Habana un huracán que se conoce con el nombre de la *Tormenta de San Francisco de Asís*. Pues sólo dos años después, en el 1846, otro furioso huracán azotaba La Habana, los días 10 y 11 de octubre, la llamada *Tormenta de San Francisco de Borja*, de triste recordación.

Esperamos que muchísimos años transcurran sin que pase sobre nosotros ese remolino gigantesco que se llama huracán tropical.

2.

EN EL CLUB DE LEONES DE LA HABANA.

31 de octubre de 1944.

Es la primera vez que tenemos el privilegio de dirigir la palabra a los señores miembros del Club de Leones de La Habana y a sus distinguidos invitados.

Debemos antes que nada expresar nuestro reconocimiento en nombre de todo el personal del Observatorio Nacional, por haber dedicado esta sesión de hoy los distinguidos miembros de este Club a la institución nacional que nos honramos en dirigir. Correspondemos a esa cortés invitación haciendo votos por el mayor auge y por el progreso de los Leones de La Habana.

Queremos también expresar nuestro agradecimiento por las frases que a nosotros personalmente se nos han dirigido.

El mes de octubre tiene bien ganada fama de mes harto peligroso para la mitad occidental de Cuba con respecto al azote de un huracán. Sin presentar ahora una larga lista, recordemos los siguientes que se han sentido en La Habana:

El 15 de octubre de 1768, un ciclón que lleva el nombre de *Tormenta de Santa Teresa*, derribó setenta varas de la muralla del Sur; varios buques en la bahía fueron a varar a la llamada plaza del Castillo de Atarés y al Jagüey; hubo muchos daños en las casas y en las siembras.

El 29 de octubre de 1792, otro ciclón hizo grandes daños en la capital y se conoce con el nombre de *Temporal de San Narciso*. En la bahía, un bergantín fué arrastrado sobre la falda de Atarés, a cien metros de la costa.

Durante los días 25 y 26 de octubre de 1810, otro huracán destrozó la calzada de San Lázaro; el mar llevó una canoa a la calle de San Ignacio entre Obispo y Obrapia; en la bahía se perdieron 70 buques. El número de casas caídas fué grande.

En los días 4 y 5 de octubre de 1844, un huracán que se conoce con el nombre de *Tormenta de San Francisco*

de Asís dejó este *record* en La Habana: 2546 casas derribadas, 158 buques perdidos, más de 100 muertos y 18 heridos.

Dos años después, en el 1846, el 10 y el 11 de octubre, tiene lugar la llamada *Tormenta de San Francisco de Borja*, según se dice siempre, la mayor que se recuerda en La Habana. Su azote dejó lo siguiente: 1872 casas derribadas, 5051 deterioradas, 114 muertos, 76 heridos, muchos buques perdidos en bahía. El total en varios puertos fué de 235.

1865—Octubre 22-23. La ciudad sufrió muchos desperfectos. En la bahía muchos barcos se perdieron.

1876—Octubre 19. Fué muy fuerte en La Habana.

1906—Octubre 17 y 18. También fuerte.

1909—Octubre 10 y 11. También fuerte.

1910—Octubre 13-17 inclusive. El llamado ciclón de los cinco días. Muy intenso.

1926—Octubre 20. Muy intenso. Muchos muertos y heridos y muchas pérdidas.

1933—Octubre 4. Ciclón de regular intensidad.

Ahora acaba de azotarnos otro violentísimo huracán que tuvo su inicio en una zona próxima a la de origen del célebre del 1846. La intensidad y el diámetro los agrupa en la misma familia de huracanes. Claro está que no podemos realizar comparaciones perfectas por la falta de datos científicos de aquellos huracanes. Que sepamos nosotros, este de ahora es el huracán en el que por primera vez se ha podido medir de modo satisfactorio la fuerza de los vientos. En el Observatorio Nacional se destruyeron todos los aparatos en las torres menos los siguientes:

Veleta cenital de Green.

Veleta registradora Friez.

Anemómetro de presión y succión, según el principio de Dines, de Negretti y Zambra, de 100 millas.

Anemómetro de presión y succión, según el principio de Dines, de Negretti y Zambra, de 100 millas.

En el Observatorio Nacional, han quedado registradas todas las direcciones del viento del huracán, minuto por minuto, con tinta indeleble. Asimismo quedaron registradas todas las velocidades del viento, todas las rachas hasta 153 millas por hora (corregida 154 millas); y fué observada la pluma del aparato minutos antes de las once, cuando llegó a 162 millas por hora (corregida 163 millas). La falta de tinta y la gran oscilación de la pluma no permitió que quedase registrada esa gran velocidad de 163 millas.

Comparándolo con el huracán del 1926 diremos esto en cuanto a duración:

Huracán de 1926: Los vientos de más de 60 millas por hora duraron escasamente 7 horas.

Huracán de 1944: Los vientos de más de 60 millas por hora duraron unas 18 horas.

Ello quiere decir que en el huracán del miércoles 18, cada pie cuadrado de toda superficie, soportó una presión de unas 14 libras durante más del doble tiempo que el del 26.

En el huracán de hace unos días, las velocidades en las rachas se mantuvieron superiores a 140 millas por hora durante 1 hora 15 minutos; es decir, que cada pie cuadrado soportó durante ese tiempo unas 78 libras.

En la máxima de 163 millas por hora, la presión llegó a 106 libras por pie cuadrado.

En el del 1926 se cayó la torre de los aparatos a la velocidad de 99 millas por hora, y nada se pudo registrar después. Ahora nuestras cuatro torres han soportado vientos mucho más fuertes.

En el 1926 el viento máximo fué del NNE; ahora fué del SSE. El giro de los vientos fué completamente contrario en los dos huracanes, pasando por el Norte en el del 1926 y por el Sur en el de este año.

Lo ocurrido después es bien conocido para que insistamos en ello.

El vórtice cruzó más cerca de La Habana en el 1926, registrándose una mínima de presión de 713 mm. contra 724 mm. en el huracán de este año.

En cuanto a la lluvia fué unas tres veces mayor en el del 1926.

La característica de este huracán fué su lenta marcha. Ello permitió que se anunciara bien el meteoro; pero en cambio le daba más tiempo de vida, se iba desarrollando; y durando, por tanto, más tiempo su azote.

Su origen parece tuvo lugar en los mares al Norte de Colombia, pues el día 8 ya quedó señalado algo anormal en nuestros mapas. El primer boletín sobre este huracán, considerado entonces como depresión, fué dado al Estado Mayor de la Marina de Guerra el día 11. Otro boletín más explícito todavía se dió el 12; y el día 13 se dió la primera noticia al público. Ustedes saben bien, señores Leones, que el Observatorio Nacional tiene una buena colección de mapas del tiempo desde el 1916. Los mapas dibujados de este huracán desde su inicio el día 8, son veinte, formando parte de un cuaderno. Ellos pueden ser examinados y se podrá ver en qué nos hemos basado para dar los boletines; en otras palabras, que ellos son, como se acepta modernamente, los documentos que justifican los boletines emitidos y el trabajo que hemos realizado. Estos mapas, con diferencias insignificantes de detalles, son iguales a los trazados por el Weather Bureau de los Estados Unidos. El Observatorio Nacional, gracias a esa gran institución con quien trabaja estrechamente, unida a Miami por cable directo, recibe durante las 24 horas del día en el teletipo las observaciones de centenares de lugares del continente americano y de las Antillas; y a la vez es el Observatorio Nacional el encargado de recoger las observaciones de La Habana, de toda Cuba, y de sus estaciones en Caimán Grande y en Cabo Gracias a Dios, Nicaragua, y de transmitir las por el mismo teletipo a los Estados Unidos. Esta confianza que ha depositado en nosotros en plena guerra el gobierno americano es algo que altamente nos honra, y que sabemos apreciar.

Y ya que hemos tocado este punto, permítase decir al cubano que tiene el privilegio de hablarles ahora, que al pensar que en el extranjero se tiene mayor aprecio de nuestra institución nacional que en su propio país, se siente profundamente adolorido. La situación de un director que está obligado a exponer la importancia de la institución que dirige, ligada ésta a su propia persona, es harto delicada, y se necesita ser patriota y consciente de su deber, para pasar por alto los escrúpulos impuestos por la idiosincrasia del individuo.

El grupo de cubanos que laboramos en el Observatorio Nacional sabe que hemos tratado por todos los medios a nuestro alcance de seguir el progreso de las ciencias que en la institución se estudian. En Astronomía, por ejemplo, a pesar de nuestras limitaciones, hemos realizado trabajos que han pasado inadvertidos aquí. Uno de nosotros identificó hace años, primero que nadie en el mundo, un cometa descubierto por un japonés llamado Sasaki, con un cometa ya conocido, el cometa Finlay, basándose solamente en dos observaciones. Por nuestros trabajos con la cámara astrofotográfica de objetivo Tessar, la célebre fábrica Zeiss de Alemania, desarrolló en varios años un magnífico objetivo de cuatro lentes, que nos lo cambió por el Tessar, sin costo alguno para el Estado.

En Aerología, establecimos desde el 1926 los sondeos con globos pilotos: globos que permiten conocer mucho mejor que las nubes, las direcciones y velocidades de las corrientes aéreas hasta grandes alturas. Todos los días se suelta por lo menos uno de estos globos y suele llegarse a los 10 y 12 kilómetros.

Hace poco, recordarán ustedes, fué establecido el sondeo de la atmósfera con los radiosondas. Este es el método más moderno empleado en Meteorología; y es sumamente costoso y requiere personal competente. Este servicio modernísimo fué establecido por la estrecha unión que existe entre el Weather Bureau de Washington y el Observatorio Nacional. El primer año estos globos y todo el equipo le cuesta al Weather Bureau unos

veinte mil pesos. La instalación de nuestra estación que lleva el número 64 es muy buena. Uno de nosotros fué a Washington a tomar un curso especial sobre estos sondeos tan interesantes. Todos los días a las diez de la mañana se suelta uno de estos grandes globos con su equipo de estación combinada de radio y observatorio. El día anterior al cruce del huracán soltamos tres radiosondas, el último cuando soplaban rachas de 60 millas por hora.

Es justo que digamos que algunas de estas mejoras se deben a la Marina de Guerra, sobre todo a su Jefe el Comodoro José Aguila Ruiz. Tanto los radiosondas como el teletipo a él se deben.

El público en general desconoce que cuando se dió un curso especial sobre los ciclones tropicales, hace unos tres años en Nueva Orleans, el Weather Bureau invitó a uno de nosotros a que fuera a dar tres conferencias finales del curso, pagando todos los gastos.

Del mismo modo, antes de iniciarse el curso que luego se daría en Medellín, Colombia, para estudiantes de todas las naciones latinas, el ya citado Weather Bureau nos pidió que enviáramos como profesor a uno de los empleados técnicos del Observatorio Nacional. Todo lo anterior supone el aprecio y el afecto de la gran institución americana por los cubanos que aquí silenciosamente trabajamos. Es más, la Sociedad Meteorológica Americana ha nombrado a uno de nosotros Fellow, único en Cuba, y muy recientemente en la gran publicación seria y profunda sobre Meteorología de esa Sociedad que pronto aparecerá, entre los editores hay solo nombre latino, el de un cubano, uno de nosotros. Cuando vemos todo esto, nos entristece el pensar que el trabajo que allí se realiza, en ese tan querido pedazo de territorio nacional, pasa inadvertido. Quizás si no hubiéramos sido cubanos, en la mañana del miércoles 9 de noviembre del año 1932 no hubiese ocurrido la mayor catástrofe que registran las páginas de la historia patria, al desaparecer Santa Cruz del Sur. De la parte activa que tomó el

Observatorio Nacional prácticamente nada se dijo: quedó silenciada como por encanto.

Es lástima, por tanto, que no podamos corresponder a tantas muestras de deseo de cooperación de ilustres hombres de ciencia americanos. Es más, existen ciertos compromisos que no se han cumplido. Ya que tenemos en nuestro poder los equipos completos para siete estaciones meteorológicas que se establecerán en los faros, instrumental suministrado por el gobierno americano y que cuestan muchos miles de pesos; es necesario que Cuba aporte la parte que le corresponde (instrumental radiotelegráfico y personal) y se instalen esas nuevas estaciones. Sólo de ese modo, contando con ocho estaciones de primer orden en Cuba que comuniquen directamente al Observatorio sus observaciones, quedará aceptable el servicio meteorológico nacional.

Como corolario de lo anterior se requiere una estación telegráfica en el Observatorio y una planta que suministre energía eléctrica.

Los dos servicios de globos pilotos y de radiosondas están juntos en la antigua sala meridiana. No es posible que continúen unidos sin el espacio necesario para ambos trabajos y es aconsejable, por tanto, se construya un edificio para Aerología.

En Climatología es tan poco lo que se ha hecho y tanto lo que falta por hacer, que el establecimiento de las estaciones climatológicas necesarias costaría mucho. Pero no podemos dejar de pensar en esto de tanta importancia para la vida nacional.

El Observatorio Nacional ha enviado parte de su personal por las azules y agitadas aguas del Mar Caribe para escoger los lugares convenientes para observatorios tropicales. Nuevas estaciones para el servicio de huracanes son imprescindibles. Recordemos que la de Caimán Grande fué proyectada y construída por cubanos que en barcos de la Marina de Guerra llevamos todo el material, hasta los ladrillos; y que luego se ha tomado como estación modelo desde que se construyó en el 1935.

Hemos visitado a Swan Island, la isla de los piratas, y hasta las costas peligrosas del Nordeste de Nicaragua hemos llegado. En esa república hermana otra estación establecimos, en Cabo Gracias a Dios, de enorme importancia. Pero los aparatos no son eternos; hay que renovarlos; y hay que hacer nuevos y competentes observadores. Esta es una labor ingente e inacabable. Si tuviéramos la ayuda necesaria, ¡cuánto bien no podríamos hacer y qué progreso sería todo para Cuba! Nuestro proyecto de hacer muchos años de defender a Cuba con muchas estaciones en el extranjero análogas a Caimán Grande, no se ha podido cumplir. Trece años nos costó fundar ésta, y tenemos energía suficiente para esperar a fundar muchas otras.

Como ustedes habrán visto, señores Leones, nuestra labor es colectiva. Un pequeño grupo de cubanos entusiastas creemos que podemos atacar y resolver los problemas de nuestras ciencias; todos, todos menos aquellos que tengan relación estrecha con determinadas condiciones económicas. Estas son las que suelen vencernos.

En los muchos años que llevamos nosotros al frente del Observatorio hemos laborado con entusiasmo para elevar a un alto nivel a esta institución nacional; para que se engrandezca ésta, más, cada vez más, por el solo hecho de ser cubana. Con este precepto hemos cumplido fielmente, aun viendo al ideal bien lejos, pues parece difícil lograr el mayor auge de todo lo nuestro. Poey que laboró intensamente no lo obtuvo; y era cubano. Carbonell realizando enormes esfuerzos asimismo no lo logró; y era cubano. Nosotros, con todo nuestro entusiasmo y nuestro inquebrantable amor a Cuba, no lo hemos obtenido aún; y también somos cubanos. Pero eso sí, jamás el desaliento se arraigará en nosotros, pues tenemos que cumplir hasta lo último con el sacrosanto deber de elevar lo nuestro. Y en nuestro pecho quedará siempre ardiendo la llama de la fe, pues sabemos que al fin esa bandera de la estrella solitaria que tanto amamos, ondeará un día sobre una institución mucho mejor y verdaderamente nacional.

3.

EN EL GOBIERNO PROVINCIAL DE LA HABANA.

4 de diciembre de 1944.

Emocionado me levanto para corresponder al noble gesto de la máxima autoridad de la Provincia de La Habana, expresándole mi sincero reconocimiento por el altísimo honor que me ha concedido. Es muy difícil, señor Gobernador, justificar con ideas precisas el aprecio que tengo del valiosísimo galardón tan gentilmente ofrecido; y no encuentro ahora palabras adecuadas que indiquen cuán grande es mi gratitud. En realidad, quien merece las máximas alabanzas por su magnánimo Decreto que ha dado lugar a la sesión de hoy, es el propio doctor Rafael Guas Inclán, que ha querido recompensar, en mi caso con excesiva generosidad, lo que no es más en último término que el cumplimiento del deber ciudadano. El se ha basado, sin duda, en lo laudable que es el estímulo. Con ello ha demostrado ser un gran gobernante, digno de nuestra amada patria, que, sereno y reflexivo, ha querido premiar en contra del refrán, al profeta en su propia tierra. Por ello este honor recibido, para mí como cubano, es aún máspreciado, pues es un premio de Cuba.

Debo tomar este grandísimo honor que me otorga la Provincia de La Habana como recompensa concedida al Observatorio Nacional de Cuba; es decir, como premio colectivo para todos los cubanos que allí laboramos, pensando siempre en el bien y en el progreso de nuestra patria. Y debo creer, asimismo, que el premio se extiende a nuestra labor de largos años, y no a la que hemos realizado en este único caso.

Por designios de la Providencia, me tocó a mí estudiar y anunciar también el terrible huracán del 1926, de triste recordación para esta Provincia. En aquella época no existía estación meteorológica alguna en Caimán Grande; y solamente el tipo de trayectoria de ese huracán y su marcha uniforme y bien conocida, permitieron que la previsión de su azote fuese clara y termi-

nante. Pero más que nunca comprendí entonces que debía redoblar mis esfuerzos por establecer un observatorio auxiliar en esa isla inglesa.

Después de luchar por obtenerlo durante muchos años, realizando varios viajes a esa pequeña isla del Mar Caribe, pude lograrlo; y ví con orgullo cómo barcos de nuestra propia Marina llevaban los materiales para la construcción del edificio, y cómo magníficos obreros cubanos levantaron en poco tiempo la Estación Meteorológica que luego habría de tomarse como estación modelo. Desde el 1935 varios ciclones la han azotado, y está en pie, firme, dispuesta a defendernos siempre, como lo ha hecho ahora en este caso.

Indico todo esto, señores, porque el huracán de este año se movió siempre lentamente, y estuvo mucho tiempo muy cerca de Caimán Grande; tan cerca que realmente azotó a nuestra estación allí, con vientos que llegaron a 116 millas por hora. Por tanto, las observaciones de ese lugar fueron las que precisa y únicamente señalaron las situaciones del ciclón, así como la marcha que iba tomando. De no haber tenido las observaciones de Caimán Grande no hubiéramos podido seguir en el Observatorio su movimiento y el desarrollo que iba tomando el meteoro.

Nuestros proyectos, nuestros viajes, nuestras incesantes luchas en pro del establecimiento de estaciones en el Mar Caribe, esta labor colectiva de cubanos, ha dado ya frutos en la citada isla, y ahora resulta evidente.

Antes de terminar ruego se me permita que me refiera de nuevo al hermoso premio que he recibido. Hay momentos en que no obstante poder dominar la parte reflexiva de nuestro ser, que en el hombre de ciencia debe de estar siempre asegurada, su parte sentimental sufre una profunda conmoción. Les confieso que éste es uno de esos momentos para mí. Cualquier premio cubano, para un cubano, debe ser para él una recompensa muy querida. El amor a la patria habrá de ser siempre la luz que refleje sus íntimos sentimientos. Pero es el caso que este magnífico premio me es ofrecido por la Provincia de La Habana; y, señores, yo soy habanero. Por eso

estoy ahora más emocionado que nunca, pues es mi provincia, en donde nací, en donde he vivido, la que generosamente me otorga su recompensa.

Señor Gobernador y Autoridades de la Provincia de La Habana:

Mi gratitud es inmensa por el honor que se me ha conferido. Permitidme que haga votos por el progreso de nuestra Provincia, que siempre significará el engrandecimiento de nuestra querida patria.

4.

EN SURGIDERO DE BATABANÓ.

18 de marzo de 1945.

Siempre he creído que el cumplimiento del deber no ha de traer como consecuencia la presentación de ninguna recompensa, pues suficiente es para el individuo la satisfacción de saber que se ha llevado hasta el límite el esfuerzo para cumplirlo, sobre todo si de ello se deriva algún bien general. Comprendo, por supuesto, que desde ciertos puntos de vista es conveniente que existan premios que llenarán la función social de servir de estímulo al no permitirse que pase inadvertido un hecho determinado. Y comprendo también que espíritus nobles, obedeciendo a impulsos generosos de sus generosos corazones, suelen dar con largueza galardones valiosísimos, al vibrar sus almas con el amor puro y desinteresado que sienten por la humanidad. Este es el caso de los dirigentes del Casino Español de Surgidero de Batabanó y de los miembros de la Cámara Municipal. Ellos, con la nobleza que los caracteriza, han querido otorgarnos sendos premios al Rdo. P. Simón Sarasola y a mí; pero al así hacerlo, han puesto en evidencia el espíritu altruista que los anima.

Debo dar gracias a ustedes por los honores que a mí me han concedido. ¿Pero cómo hacerlo debidamente si las frases usuales no me parece que expresen lo que yo siento ahora, gratitud sin límites y el reconocimiento de

la distinción recibida? Mas si no puedo expresarlo, la realidad es que lo siento; y este sentimiento puro lo presento a ustedes que sabrán interpretarlo fielmente.

Esta medalla la conservaré siempre, se los prometo, no sólo por el honor que el premio supone, sino también por una parte sentimental que para mí ello envuelve.

Al recordar lo que pudo haber sufrido esta población por el huracán de octubre pasado; los fortísimos vientos que azotaron a Surgidero de Batabanó, soplando sin interrupción alguna desde el Nordeste al Sur; así como también el hecho de que el mar subió de nivel alcanzando metro y medio sobre su altura normal y que penetró tierra adentro hasta unos tres kilómetros; piensa uno en otros azotes semejantes que han ocurrido en épocas anteriores. Así, en efecto, apenas levantadas las primeras viviendas en la zona de Batabanó, ya los moradores tuvieron contacto con esos temporales gigantescos que destruían todo a su paso. Esta región habría de ser azotada por el ciclón del 24 de octubre de 1692, que luego Desiderio Herrera se referiría a él llamando al meteoro la *Tormenta de San Rafael*. El huracán dejó como triste recuerdo en La Habana la destrucción de la ermita del Santuario de Nuestra Señora de Regla. Poco aparentemente sabían los indios que habitaban esta zona de Matamanó de lo que en ella podía realizar la furia de aquello que llamaban *huracán*; y de las enormes marejadas que en ocasiones levantaba. De lo contrario, ese conocimiento lo hubieran transmitido a los primeros colonizadores.

Andando el tiempo, los batabanoenses debían sufrir el azote de huracanes de distintos tipos de trayectorias en diferentes meses de la temporada ciclónica. Recordemos ahora las fechas de algunos de ellos: El del 15 de octubre de 1768, la llamada *Tormenta de Santa Teresa*; el del 29 de de octubre de 1792, el *Temporal de San Narciso*; el ciclón de octubre 25 de 1810, conocido por *Tormenta de la escarcha salitrosa*; los de agosto 14 y agosto 15 de los años 1831 y 1835, respectivamente; el intenso del 4 al 5 de octubre del 1844, la *Tormenta de San Francisco de Asís*; y dos años más tarde, la fortísima del 1846, el huracán quizás más intenso que haya azo-

tado a Cuba, del 10 al 11 de octubre, la célebre *Tormenta de San Francisco de Borja*. En el 1851 otro huracán de agosto azota la región el día 21; y poco tiempo después, el 28 de agosto de 1856 hace su presentación en esta zona otro huracán. En el 1875, del 13 al 14 de septiembre, vientos huracanados soplaron en la región que ahora nos ocupa; y también el 19 de octubre del siguiente año, 1876. Uno de los últimos del siglo pasado cruzó por el Norte de la población, del 4 al 5 de septiembre del 1888. En el siglo actual varios se han hecho sentir, como el del 17 al 18 de octubre de 1906; el del 10 al 11 de octubre del 1909; el célebre por su trayectoria notable del 13 al 17 de octubre de 1910; el muy fuerte del 19 al 20 de octubre del 1926; el del 4 de octubre del 1933; y, finalmente, el del año pasado, 18 de octubre.

De todos ellos los más intensos han sido los de 1846, 1926 y 1944; y los tres son huracanes de octubre. Por designio de la Providencia me tocó a mí observar, estudiar y anunciar los dos últimos; huracanes del mismo mes de octubre, pero que no son de la misma región de origen y presentan además características diferentes. Como recuerdo de estas fechas, el Observatorio Nacional ha remitido al Casino Español de Surgidero de Batabanó, en una mapa preparado expresamente para esta institución, las trayectorias de esos tres intensos huracanes.

De los tres citados, el del año pasado ha sido el de movimiento de traslación más lento. En realidad, debo decir que su marcha fué extraordinariamente lenta, de unas cien millas o poco menos por día en las inmediaciones de Caimán Grande. Esta circunstancia excepcional permitió que se dieran los boletines meteorológicos a las autoridades y al público con mucha anticipación; pero, en cambio, se sufrió el azote por un número de horas muy grande. Así, en La Habana, en el Observatorio Nacional, dos de los anemómetros que resistieron perfectamente los vientos huracanados hasta la máxima de 163 millas por hora, y que no han cesado de funcionar continuamente después, registraron 18 horas seguidas de vientos racheados, por lo menos de 60 millas por hora. Análoga duración deben de haber tenido los vientos aquí. ¡Cómo hubiera observado el ciclón en esta lo-

calidad aquel que en vida fué Vicente E. Tres! Permítanme ustedes que dedique un recuerdo a la memoria de aquel valioso observador del Observatorio Nacional, que con entusiasmo que nunca en él se extinguió, seguía con el mayor interés los cambios en el estado del tiempo.

Si ahora estudiásemos la trayectoria del ciclón del año pasado veríamos que el vórtice cruzó por la parte occidental de Isla de Pinos, el mismo centro sobre la mina *Lela*, en la Siguanea, de la Corporación Panamericana de Tungsteno. El señor Jesús Fernández, Encargado de la mina, que allí pasó el huracán, me aseguró que la fuerza de los vientos fué realmente extraordinaria, desconocida por su intensidad para ellos; y me informó también que el mismo barómetro que había registrado el ciclón del 1926, en este último su aguja había pasado la marca de la mínima señalada en aquel año de 1926. Hubo una calma de hora y media a dos horas.

Después de cruzar el huracán el tramo de mar al Norte de Isla de Pinos, penetra el vórtice en la costa Sur de Cuba por el Este y cerca de la Punta Comegatos, en la Provincia de Pinar del Río, y sale a la costa Norte por las cercanías del Central "Mercedita", poco antes del mediodía del 18, aumentando ahora considerablemente su velocidad de traslación, para cruzar el mismo vórtice con intensidad disminuía sobre la ciudad de Tampa en la Florida, a las 5 de la mañana del día siguiente, 19. El espacio total de calma relativa y calma absoluta fué de unas 38 millas al atravesar la Isla; y los vientos que alcanzaron en las rachas fuerza de huracán se sintieron desde las inmediaciones de Guane, en Pinar del Río, por el Oeste, hasta la zona de Matanzas próxima al límite occidental de esta provincia, por el Este.

No ha sido posible determinar con exactitud la mínima barométrica en el mismo vórtice, pues no existe la debida armonía entre las diferentes lecturas que fueron tomadas. Esto era de esperarse ya que los barómetros aneroides usuales no tienen sus indicaciones garantizadas en distintas regiones de la escala, y a veces no registran ni siquiera con bastante aproximación la presión atmosférica en un vórtice notable. A juzgar

por las observaciones tomadas en el Central "Mercedita" la presión descendió hasta 703.5 milímetros. En realidad, el vórtice perdió mucho de intensidad desde Isla de Pinos hasta el momento de salir a la costa Norte de Cuba; y después siguió perdiendo, registrándose en Tampa durante la mínima 725.2 milímetros. Aquí vemos cómo las montañas de Isla de Pinos y las de la parte occidental de Cuba, contribuyeron a desorganizar al meteoro. Además, el huracán en los momentos de cruzar sobre Cuba ya era un ciclón adulto, de edad madura; había tenido tiempo más que suficiente para desarrollarse. Su infancia, su adolescencia y su juventud las había pasado sobre las azules aguas del Mar Caribe, sin que ningún obstáculo ofreciera resistencia apreciable a sus fortísimos vientos, producto de lo más profundo del meteoro; vientos que no deben ser obstruidos nunca si el organismo ha de gozar de la vitalidad que lo caracteriza. Cerca de Caimán Grande estuvo varios días, pero las tierras bajas de esa isla no le ofrecieron gran resistencia.

Al examinarse las distintas fechas en que se han presentado los huracanes que han azotado a una región cualquiera, como la de Surgidero de Batabanó, por ejemplo, se afana uno por descubrir períodos que le permitan predecir con bastante antelación el azote de un futuro huracán; pero hasta ahora todo ha sido ilusorio. Por una parte, el problema de la génesis de un ciclón tropical es imposible de ser previsto, ni a corto ni a largo plazo. Por otra parte, la marcha que tome el meteoro está influida sin el menor género de duda, por la existencia de otros organismos atmosféricos, ya en los Trópicos, ya en latitudes medias, amén de los movimientos que ellos sigan. Pensar que se puede pronosticar ahora el azote de un huracán a determinada región en plazo más o menos largo, es creer en algo utópico.

Todavía por algún tiempo tendremos que depender de la observación y del estudio de los ciclones ya en marcha; y por tanto, de los avisos que a breve plazo puedan ser dados. Si el huracán tiene un lento movimiento, habrá tiempo suficiente para tomar todas las medidas necesarias a fin de proteger las vidas. En regiones

expuestas al azote del mar enbravecido, como Surgidero de Batabanó, el abandono de viviendas es lo único recomendable. Hay huracanes que tienen un rápido movimiento de traslación, y en esos casos, las medidas de precaución deben ser tomadas con urgencia, pues los boletines meteorológicos finales señalarán un plazo muy corto. Un ejemplo de ciclón que azotó esta localidad con movimiento rápido es el del 4 al 5 de octubre de 1844.

Debo referirme a cierta idea que existe relacionada con la inmunidad que se supone adquiere una zona que acaba de ser azotada por un huracán; inmunidad que se cree dura por muchos años. Ello desde luego es lo más probable; pero no es absolutamente seguro. Ustedes se habrán fijado que hubo un ciclón fuerte en Surgidero de Batabanó en 1844; y otro todavía más intenso en el 1846, es decir, en un lapso de dos años. En realidad, la posibilidad de azote existe en todas las temporadas ciclónicas.

Afortunadamente para Surgidero de Batabanó, las estaciones de observación que hay en el Mar Caribe se están mejorando y multiplicando. La de Caimán Grande ha demostrado su valor hasta el máximo en el huracán del año pasado. Nuevas estaciones se tienen en proyecto y quizás muy pronto la Marina de Guerra de Cuba las pueda tener en servicio. De interés especial para Surgidero de Batabanó son también las magníficas estaciones que se establecerán en el Cabo San Antonio, en la Caleta de Carapachibey en el extremo Sur de Isla de Pinos y en Cayo Guano del Este. Estas tres estaciones formarán una verdadera línea de protección por la importancia de las observaciones precisas que se realicen en lugares tan bien situados.

Y ahora al terminar, deseo expresarles que hago los más fervientes votos por el auge de esta prestigiosa institución; por el bienestar y el progreso de esta comunidad; y por que Dios conceda que pasen largos años sin que sufra el azote de ningún huracán.

ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN LA HABANA EN EL PRIMER CUATRIMESTRE DEL AÑO 1945

ENERO

La presión barométrica media mensual obtenida en este mes fué de 763.8 mm., que es la que corresponde a la época, oscilando todas las presiones del mes entre una máxima absoluta de 769.9 el día 11 y una mínima de 759.0 el día 14. La temperatura media mensual resultó ser de 21.2 C. Este valor es inferior en poco más de medio grado a la normal. La temperatura máxima absoluta se registró el día 18, de 29.5 C., y la mínima de 14.2 el día 26. Ambos valores no son notables. La tensión media mensual del vapor de agua fué de 14.2 mm., y la humedad relativa media de 76 por ciento. Predominó el viento del NE, con una velocidad media de 2.6 metros por segundo. El total de lluvia del mes fué de 39.7 mm., que es menor que el que corresponde al mes.

FEBRERO

Durante este mes la presión barométrica se mantuvo alta y como consecuencia la media mensual de 764.3 mm. es un milímetro mayor que la normal, siendo la máxima absoluta de 768.5 el día 1 y la mínima absoluta de 760.8 el día 12. También se mantuvo bastante alta la temperatura, arrojando la media del mes un valor de 22.6 C. que es más de medio grado superior a la normal. La temperatura máxima absoluta fué de 31.5 el día 22, y la mínima absoluta de 13.4 se anotó el día 3. Los valores citados no son extraordinarios. La tensión media del vapor de agua obtuvo un valor de 15.4 mm. y la humedad relativa media el de 76 por ciento. Predominó el viento del E, con una velocidad media de 3.0 metros por segundo. Sólo cayeron lloviznas el día 8. El mes fué de sequía completa.

MARZO

Continúa la presión barométrica alta durante el mes, siendo la media mensual de 763.2 mm., superior en cerca de medio milímetro a la normal, estando los valores extremos entre una máxima de 767.1 el día 1, y 759.0 el día 31. La temperatura fué alta para la época, dando la media mensual el valor de 24.0 C., que es poco más de un grado mayor que la correspondiente. La temperatura máxima absoluta fué de 31.9 y se registró el día 6; y la mínima de 17.5, el día 24. La media de la tensión del vapor de agua en la atmósfera dió el valor de 15.6 mm., casi igual al de febrero; y la humedad relativa media no pasó de 72 por ciento. Predominó el viento del E $\frac{1}{4}$ NE, con una velocidad media de 3.4 metros por segundo. El total de lluvia se registró en un solo día, y fué de 4.8 mm. el 31. Prácticamente, puede decirse que no llovió durante el mes.

ABRIL

La presión fué bajando durante este mes y como consecuencia la media barométrica mensual obtuvo exactamente el valor normal para la época, de 761.9 mm., siendo la máxima absoluta de 767.0, el día 7, y la mínima de 757.7 el día 25. En este sentido resultó un abril normal. En cambio, la temperatura fué muy alta, arrojando la media mensual un valor de 25.5 C., que es cerca de grado y medio superior a lo que corresponde al mes. La temperatura máxima absoluta fué de 34.5, el día 27; y la mínima de 19.2 el día 1. Estos valores son notables. Con respecto a las máximas diarias puede afirmarse que la de 34.2 obtenida el día 26, y la ya citada de 34.5, al siguiente día, son más altas que las registradas en el Observatorio Nacional desde su fundación. La media de la tensión del vapor de agua fué de 17.7 mm., y la humedad relativa media fué de 74 por ciento. El viento que predominó fué el E $\frac{1}{4}$ NE, con una velocidad media de 2.9 metros por segundo. El total de lluvia fué de sólo 17.4 mm., la tercera parte de la lluvia que debe de caer. La máxima lluvia se anotó el día 29, con 9.9 mm.

LO MAS NOTABLE DEL PRIMER CUATRIMESTRE

La sequía: cayeron 61.9 mm. de lluvia, debiendo caer normalmente 208.3.



Las máximas absolutas de temperatura de 34.2 y 34.5 C. durante abril, quedando con ellas rotos todos los *records* anteriores de este mes.



Las altas temperaturas medias de febrero, marzo y abril.



La ausencia de *nortes* de importancia.

RESUMEN DE LOS DATOS PRINCIPALES DE OBSERVACIONES CON RADIOSONDA
MES DE ENERO DE 1945.

Día	Superficie			1520 ms			3050 ms			4570 ms			6100 ms			400 mbs			10,000 ms			13,000 ms			16,000 ms			Altura máxima					
	P	T	H	P	T	H	P	T	H	P	T	H	Alt	T	H	P	T	H	P	T	H	P	T	H	P	T	H	P	T	H			
1																																	
2																																	
3																																	
4																																	
5																																	
6																																	
7																																	
8																																	
9																																	
10																																	
11																																	
12																																	
13																																	
14																																	
15																																	
16																																	
17																																	
18																																	
19																																	
20																																	
21																																	
22																																	
23																																	
24																																	
25																																	
26																																	
27																																	
28																																	
29																																	
30																																	
31																																	

P—Presión en milibaras
T—Temperatura en Grados C.
H—% Humedad Relativa
Alt—Altura en metros sobre el nivel del mar
MB—Valores no registrados por el higrómetro
M—Valores no registrados por diversas causas.

Del 1 al 10 no hubo observaciones.
Luis Larragoiti.

RESUMEN DE LOS DATOS PRINCIPALES DE OBSERVACIONES CON RADIOSONDA

MES DE MARZO DE 1945

Día	Superficie		1520 ms		3050 ms		4570 ms		6100 ms		400 mbs		10000 ms		13000 ms		16000 ms		Altura máxima						
	P	T	H	P	T	H	P	T	H	P	T	H	P	T	H	P	T	H	P	T	H				
1	1017	27.2	59	859	17.6	50	717	12.8	MB	493	3.7	MB	7710	17.7	MB	292	30.9	MR	188	50.0	bajo 0	15400	bajo 0	—	
2	1016	26.1	57	856	14.1	49	714	9.7	MB	489	7.6	MB	7630	21.2	MB	287	34.6	MR	184	51.6	—	13770	163	37.1	
3	1015	26.0	67	855	14.9	52	713	14.4	MB	490	7.6	MB	7655	19.1	MB	289	32.6	MR	186	51.4	—	12920	188	51.0	
4	1015	26.7	61	857	15.5	66	716	17.0	MB	493	6.9	MB	7690	18.9	MB	290	33.3	MB	—	—	—	11890	221	31.3	
5	1014	27.8	55	857	20.4	MB	716	14.8	MB	492	6.8	MR	7690	17.1	MB	—	—	—	—	—	—	—	7750	397	17.3
6	1013	25.6	67	855	16.1	60	715	15.4	MB	491	6.4	MR	7680	15.3	MB	291	33.7	ME	187	49.5	—	18060	82	73.5	
7	1014	26.9	62	856	15.4	58	716	16.2	MB	492	6.8	MR	7690	17.9	MB	292	33.0	—	188	50.7	—	12920	189	50.6	
8	1014	26.3	58	854	14.2	24	714	13.3	MR	489	10.8	MB	7610	21.2	MB	287	34.2	ME	—	—	—	12300	—	—	
9	1015	26.2	63	856	13.5	64	713	12.3	MR	489	11.3	MB	7590	19.4	MR	287	35.1	—	115	66.0	—	15680	129	64.5	
10	1015	26.5	58	856	14.5	54	714	12.3	MB	488	8.8	MB	7630	18.3	MB	288	33.4	—	—	—	—	17790	86	72.5	
11	1014	26.5	62	856	14.6	63	712	8.9	MR	487	8.5	MB	7590	19.9	MB	286	36.0	MI	183	51.1	—	18510	75	72.2	
12	1013	26.4	55	855	16.4	53	712	9.5	17	488	7.6	MB	7620	18.2	MR	287	38.6	MI	182	54.0	—	19320	61	62.5	
13	1012	27.1	64	854	16.2	56	712	10.2	16	490	10.5	MB	7570	21.6	MR	284	41.2	MP	188	58.1	—	15260	126	62.0	
14	1013	28.0	56	855	16.0	53	712	8.4	MB	486	10.5	MB	7670	16.8	MB	289	35.8	ME	183	57.9	—	16980	94	70.0	
15	1013	29.9	56	856	18.4	58	715	11.2	33	490	6.7	MR	7650	18.2	MB	289	35.8	ME	—	—	—	18990	68	69.7	
16	1014	29.5	55	857	19.5	46	716	11.5	MB	491	6.4	MR	7670	16.8	MB	289	35.8	ME	—	—	—	17750	84	69.5	
17	1015	27.7	58	856	14.8	52	714	11.8	14	489	7.2	MR	7610	17.8	MB	289	36.4	ME	183	58.0	—	19180	66	62.1	
18	1016	26.4	60	857	14.4	58	714	9.6	MB	489	6.9	MR	7640	18.3	MB	288	36.4	ME	184	53.6	—	19260	66	65.2	
19	1015	28.2	55	857	17.0	57	714	8.4	16	489	7.7	MR	7640	19.0	MB	288	38.5	ME	182	56.3	—	15080	130	63.1	
20	1013	29.5	56	857	18.0	54	715	10.0	37	491	4.8	MR	7680	16.6	MB	290	35.2	ME	184	53.9	—	18090	70	64.5	
21	1012	28.3	70	854	15.6	78	712	6.3	50	486	8.4	MR	7580	18.4	MB	286	38.3	ME	181	55.9	—	13000	181	55.9	
22	1014	24.0	53	853	16.3	MR	711	9.1	MB	485	13.5	MB	7540	22.3	MB	282	41.4	MF	171	53.7	—	17270	90	61.2	
23	1012	23.5	54	852	17.1	MR	711	10.8	MB	487	6.8	MR	7600	7.4	MB	286	37.7	MF	182	54.9	—	17690	86	61.7	
24	1011	25.0	63	852	18.3	MR	711	11.9	MR	488	5.2	MP	7640	15.6	29	286	36.6	MP	183	58.3	—	18790	71	57.4	
25	1011	27.0	51	854	17.2	22	712	10.8	MB	488	5.8	30	7630	17.9	65	288	34.6	ME	183	58.0	—	16850	98	67.5	
26	1010	28.5	51	853	15.1	63	M	M	M	486	8.8	MR	M	M	M	—	—	—	—	—	—	8650	316	26.4	
27	1012	28.2	52	854	15.1	54	711	9.7	17	485	8.4	MR	7580	17.0	MB	287	34.0	MF	184	54.8	—	16205	108	77.9	
28	1015	27.4	46	855	14.2	38	712	8.3	19	487	6.7	MR	7600	17.7	MB	287	35.0	—	M	M	—	17910	82	65.5	
29	1013	28.4	41	855	15.8	59	713	10.1	MR	487	6.7	MR	7610	17.9	MB	287	31.9	—	M	M	—	18475	77	68.9	
30	1012	28.7	48	854	14.7	64	711	8.8	MR	487	7.2	MR	7600	17.7	MB	286	35.8	MI	184	50.3	—	17180	93	72.8	
31	1010	27.1	58	852	15.0	40	709	6.6	22	484	11.4	M	7530	19.0	MB	283	36.7	M	181	52.2	—	16790	97	75.7	

P—Presión en milibaras.
T—Temperatura en grados C.
H—% Humedad Relativa.

Alt.—Altura en metros sobre el nivel del mar.
MB—Valores no registrables por el higrómetro.
M—Valores no registrados por diversas causas.

Luis Larragoiti.

**CORRIENTES AEREAS EN LA HABANA OBTENIDAS POR
MEDIO DE GLOBOS PILOTOS**

ENERO DE 1945

Altura en Kilómetros
Velocidad en m. p. s.

Hora: entre 7 y 8 a. m.

Día	Supertf.	1 Km.	2 Km.	3 Km.	4 Km.	5 KM.	6 Km.	7 Km.	8 Km.	9 Km.	10 Km.	12 Km.	14 Km.	16 Km.
1	SE	1 WSW	4 W	5 SW	7 SW	12 SW	12 SW	14 SW	12 WSW	8 W	10 WNW	10 WSW	16 SW	15 WSW
2	N	8												
3	E	1 ESE	1 WNW	4 WNW	5 WSW	10 WSW	10 WSW	8 W	11 WSW	16 WSW	20 W	24 WSW	20 WSW	20 WSW
4	ESE	1 E	3 NNE	5	4 W	6	6 W	10 WNW	15 WNW	11 W	20 W	23 WSW	26 SW	24 WSW
5	N	6												
6	E	1 ENE	3 WNW	3 WNW	4 W	8 W	8 WSW	11 WSW	13 W	15 W	16 W	24 WSW	45 WSW	16 WSW
7	SSE	5 S	8 SW	9 SW	12 WSW	12 WSW	12 WSW	12 WSW	13 W	29 WSW	12 W	19 W	23 WSW	10 WSW
8	S	13 SW	21 SW	18	21 WSW	26	26 SW	33 NSW	28 W	35				
9	NW	6 NW	12											
10	N	9 N												
11	N	5 NE	6											
12	SSE	1 ESE	6	6 NNE	5									
13	SE	2 Calma	4	4 NNE										
14	Calma	NW	4 WSW	4 WNW	9 WNW	18 W	22 WNW	23 WNW	30					
15	SE	1 SE	8 E	3 W	9 W	14 W	19							
16	SSE	1 SW	6 W	6										
17	N	5												
18	SE	1 SSE	5 W	2 W	5 SSW	8 W	8 W	11 W	19 W	19 W	21 WNW	31		
19	SE	4 SSE	6 NW	3 NW	7 W	8 WNW	12 W	11 W	8 W	10 WSW	12 WSW	13		
20	E	1 NEN	3 EN3	3 SSE	2 WNW	9 W	11 W	16						
21	ESE	1 E	1 SSE	5 N	1 WNW	3 W	7 WSW	9 W	11 WNW	15 WNW	16			
22	SE	1 SSE	1 SE	3 SSE	3 W	3 WSW	5 WSW	7 W	9 W	12 W	15 W	18 W	17 W	32 W
23	NW	2	1 WNW	8 NW	6 WNW	10 W	11 W	11 W	16 WSW	19 WSW	20 W	17 W	18 W	26 W
24	N	3 NNW	10 NW	10 NW	8 WNW	11 NW	11 W	13						
25	N	5 NNW	6 NNW	7 NW	5 WNW	5 SW	7 WSW	10 W	18					
26	N	1 NW	4 W	7 W	8 WSW	13 W	17 WSW	17						
27	N	4 NNE	5 NW	8 WNW	6 NW	9								
28	S	1 ENE	6 SW	4 SW	10 WSW	11 W	11 W	9 WSW	13 WSW	19				
29	SSE?	1 S	5 SW	6 W	7 W	12 W	12 W	14 WSW	21 W	22 W	28 W	37 WSW	48	
30	S	1 NNW	2 SW	7 WSW	8 W	6	6 W	10 WSW	16 WSW	21				
31	N	4 NNE	4											

DR. M. RODRIGUEZ RAMIREZ.

**CORRIENTES AEREAS EN LA HABANA OBTENIDAS POR MEDIO
DE GLOBOS PILOTOS
FEBRERO DE 1945**

Altura en Kilómetros
Velocidad en m. p. s.

Hora: entre 7 y 8 a. m.

Día	Superf.	1 Km.	2 Km.	3 Km.	4 Km.	5 Km.	6 Km.	7 Km.	8 Km.	9 Km.	10 Km.	12 Km.	14 Km.	16 Km.
1	NNE	8												
2	NNE	1	8 NW	11 NW	17 NW	20 WNW	20 WNW	20 W						
3	SE	1	5 NNE	7 NW	13 WNW	17 WNW	17 WNW	17 WNW						
4	SE	2	9 ENE	7 ENE	7 NW	15 WNW	14 WNW	13 NW	18 WNW	24 WNW				
5	ESE	3	10 SE	5 SE	5 W	4 W	4 W	9 WSW	14 WSW	15 WSW	19 WSW			
6	S	1	3 W	9 WSW	5 W	7 W	10 W	19 W	19 WSW	26 WSW	37 WSW			
7	ESE	1	2 ESE	1 NW	1 W	4 W	9 WSW	17 W						
8	W	1	5 WNW	6 WNW	15 W	12 W	18 W							
9	N	9												
10	SE	1	4 SW	4 W	8 W	10 W								
11	E	1	4 S	2 SSW	4 WNW	5 WNW	11 WNW	13 WNW	19 NW	26 WNW	30 WNW	34 WNW		
12	SE	1	7 SE	8 E	2 W	5 NW	6 W	7 W	8 WSW	12 WSW	15 W	18 WSW	35 WSW	26 WSW
13	E	1	7 SW	5 SSE	5 WSW	3 SW	8 S	13 SSW	15 SW	18 SW	17 SW	22 WSW	33 WSW	20 WSW
14	S	1	3 S	3 NW	6 WSW	6 WSW	6 WSW	5 WSW	4 WSW	15 SW	26 SW	27 WSW		10 WSW
15	E	1	11 NE	6 E										
16	E	1	8 E	8 ESE	2 NNW	2 W	5 WSW	8 WSW	15 WSW					
17	E	1	4 SE	6 W	1 NNW	2 NNW	5 NNW	10 WNW	11 WNW	13 WNW	19 WNW	17 WNW		
18	ENE	1	6 WSW	3 NE	4 NNW	5 NNW	5 NNW	7 WNW	8 WSW	10 W	16 W	16 W		
19	ENE	2	9 ENE	5 NE	3 ENE	4 NNW	4 NNW	5 WNW	6 WNW	8 WNW	11 W	12 WNW	28 WNW	
20	E	1	12 E	6 SSE	2 ESE	2 SSE	2 WNW	7 WNW	7 WNW	9 WNW	14 WNW	20 WNW		
21	SSE	5	11 SSE	12 SSE	7 Calma	7 Calma	NNW	3 N	2 NNW	9 NNE	13 NNW	13 W	16 WNW	13 NW
22	SE	4	5 SSE	11 SE	8 S	8 S	6 SSE	8 SSE	7 S	8 SE	1 WSW	5 WSW		6 WSW
23	SE	1	4 N	5 WSW	1 SSE	5 SSW	4 S	6 SW	8 SSW	10 SW	6 WSW	14 WSW		
24	SE	1	8 ENE	8 E	7 ENE	8 NNE	4 WNW	2 WNW	6 NNW	4 NW	8 NW	11 NW		
25	E	3	13 E	9 E										
26	E	5	17 ESE	8 SE	8 ESE	8 ESE	6 E	2 S	2 WNW	2 WNW	3 WNW	11 W	16 WNW	16 NW
27	SE	4	7 SSE	8 SE	8 SE	8 SE	8 SE	7 SSE	4 SSW	8 SW	11 SW	12 W	15 W	13 WNW
28	ENE	3	8 ESE	4 SSE	6 SE	6 SE	2							3 WNW

DR. M. RODRIGUEZ RAMIREZ.

**CORRIENTES AEREAS EN LA HABANA OBTENIDAS POR MEDIO
DE GLOBOS PILOTOS**

MARZO DE 1945

Altura en Kilómetros
Velocidad en m. p. s.

Hora: entre 7 y 8 a. m.

Día	Superf.	1 Km.	2 Km.	3 Km.	4 Km.	5 Km.	6 Km.	7 Km.	8 Km.	9 Km.	10 Km.	12 Km.	14 Km.	16 Km.
1	ENE	3 ESE	7 NE	3 E	5 ENE	7 SSE	3 S	2 NW	3 WNW	7 W	17 WNW	32	19 WSW	7 WNW
2	E	1 E	14 ESE	7 ESE	12 ESE	9 SE	6 ESE	4 E	3 NE	3 NW	10 NW	18	8 WSW	4 Calma
3	SE	5 SE	8 SE	7 SSE	4 SSE	13 SSE	14 SSE	8 SSE	8 SW	2 W	4 WNW	11	8 WSW	6 SSW
4	E	1 SE	6 SSE	8 SSE	4 SSE	4 SE	6 ENE	4 NNE	12 NNE	16 NNE	15 NNE	4 W	8 WSW	8 SSW
5	ESE	3 ESE	7 E	7 ESE	5 SE	9 SE	7 ESE	8 ENE	15 ENE	14 NE	12 N	7	8 SW	7 SSE
6	ENE	5 ESE	3 ESE	13 SE	16 ESE	16 SE	10 SE	14 ESE	12 E	12 ESE	12 N	5 W	12 W	11 SW
7	ENE	4 NNE	5 S	7 SSE	10 S	8 SSE	7 SSW	10 SE	8 SSW	1 WNW	1 NNE	7 W	13 W	14 WSW
8	E	1 NE	8 ESE	5 SE	4 ESE	6 SE	3 S	3 SSW	13 SW	3 NNW	3 W	12 W	10 E	10 ESE
9	E	1 NE	6 SE	1 E	2 NW	3 WNW	3 WSW	6 SW	10 NW	10 WNW	13 W	17		
10	Calma	ENE	6											
11	E	1 NE	7 N	3										
12	E	1 E	9 ESE	2 NNE	7 NW	4 NW	7 W	10 W	13 W	13 WSW	16 W	19 WSW	28 W	32
13	E	1 ENE	6 SSE	1 ENE	6 NE	4 NW	5 NW	5 W	6 W	9 W	12 W	14 WSW	26	
14	E	1 ESE	8 SSE	8 SE	7 SSW	7 SW	11 SW	6 WSW	7 W	9 SW	9 SW	16 WSW	27	
15	ESE	1 SE	6 SE	9 SSW	6 SSW	9 WSW	8 N	5 N	10 NNW	11 N	13 N	13 NNW	15 NW	18 WNW
16	E	3 ESE	13 ENE	8 ENE	5 NE	9 E	9 NNE	10 N	10 N	11 NNW	7 NW	7 WNW	16 WNW	29
17	E	1 ESE	13 ESE	7 E	13 E	13 ENE	13 NE	13 N	10 N	13 N	10 NW	9 WNW	16 W	24 WNW
18	E	4 E	18 E	9 E	11 E	15 ESE	10 E	16 E	6 NW	2 NW	8 NW	5 WNW	11 WNW	15 W
19	E	4 ESE	18 E	7 SSE	4 SE	9 ESE	8 ESE	5 E	4 ESE	1 NNE	7 N	8 W	4 WNW	8 W
20	SE	1 SE	7 SE	5 SE	5									16
21	SW	1 NW	8 W	4 W	6 WNW	6 SW	6 SSW	11 SSW	17 SW	14 WSW	17 WSW	16 W	21 W	20
22	NNW	7 NNW	5											
23	N	4 NNE	5 NNW	3 NW	9 W	4 W	8 NW	10 NW	15 NNW	18 NNW	28			
24	SE	1 SSE	6 WNW	4 WNW	5 W	5 WSW	9 WSW	14 W	19 WNW	18 WNW	20 WNW	32		
25	E	1 ESE	6 SSE	2 NW	3 WNW	6 W	10 W	14 W	20 W	15 W	18 WSW	20		
26	E	2 SE	1 SW	4 WSW	2 W	9 WNW	10 WNW	13	17 NW	16				
27	E	1 NNE	2 NNE	6 NE	7 WNW	5 WSW	5 NW	16						
28	E	3 E	8 ENE	4 SSE	4 N	4 NNE	9							
29	SE	5 ESE	16 ESE	13 NE	3 SE	8 NNE	6 NE	5	2 S	7 S	12 SW	13		
30	SE	5 ESE	6 SE	6 ESE	7 SE	6 NW	10 NNW	10 NNW	8 NW	8 WSW	3			
31	ESE	1 SE	7 ESE	6 Calma	NNW	10 NNW	11 NW	9 NW	9 N	17 NW	18			

DR. M. RODRIGUEZ RAMIREZ,

CORRIENTES AEREAS EN LA HABANA OBTENIDAS POR MEDIO
DE GLOBOS PILOTOS

ABRIL DE 1945

Altura en Kilómetros
Velocidad en m. p. s.

Hora: entre 7 y 8 a. m.

Día	Superf.	1 Km.	2 Km.	3 Km.	4 Km.	5 Km.	6 Km.	7 Km.	8 Km.	9 Km.	10 Km.	12 Km.	14 Km.	16 Km.
1	ESE	1 SE	11 SE	9 ESE	7 NNE	13 NNW	20 N	13 N	NW	6 NW	15 NNW	12 NNW	15 WNW	17 WSW
2	SE	3 SSE	8 SSE	8 ENE	5 NE	5 NNW	6 N	9 N	N	12 WSW	1/2 N	1/2 WNW	12 W	25 W
3	E	1 ESE	9 ESE	9 ENE	13 NNE	10 N	11 ENE	2 N	2 N	2 NW	12 WNW			
4	E	2 SE	5 ESE	5										
5	ENE	1 NE	4 NW	4 NE	1 N	6 NNE	12 NNE	7 N	N	11 NNW	10 NNW	3 NW	25 NW	15
6	S	1/2 E	12 NW	3 ESE	4 NNW	1 Calma	NW	3 NW	7 NW	7 NW	15 NW	15 WNW	26 WNW	28
7	S	1 ENE	9 ENE	13 NNE	6 N	6 W	8 W	14 W	18 W	18 W	22 W	25 W	26	
8	N	1 NE	6 SE	1 N	2 NW	8								
9	E	1 E	9 E	6 SE	3 WNW	4 W	11 W	21 WNW	21 W	26 W	26 W			
10	E	1 ESE	8 SE	6 E	4 NW	9 WNW	12 WNW	13 NW	12 NW	17 NW	17 NW	18 NW		
11	ENE	3 SE	6 SSW	4 W	4 WNW	8 NW	13 NW	14 NW	18 NW	24 NW	24 NW	21 NW	21 NW	20
12	F.	1 E	10 NNE	2 W	5 NNW	10 NNW	12 NNW	12 NNW	12 NNW	19 NNW	19 NNW	21 W	29 WNW	26
13	S	1 ENE	7 E	6 N	9 NNW	12 N	11 WNW	11 WNW	8 NW	14 NW	14 WNW	21 W	30 WNW	20
14	E	1 E	9 E	7 E	8 NNE	10 NNW	8 NW	7 NW	7 NW	10 NW	12 NW	17		
15	E	3 ESE	10 ESE	6 ESE	5 NNW	2 NW	7 NW	8 NNW	9 N	16 N	16 N	27 NNW	25 NW	16
16	E	3 SE	14 SE	11 SE	9 NE	4 NNW	5 N	7 N	20 N	20 N	20 N	20 NNW	34 NNW	22
17	E	1 SE	10 SE	8 SE	3 NW	5 NNW	8 N	7 NNW	7 NNW	16 NNW	16 NNW	17 NNW	20 WNW	12 W
18	ESE	1 NE	1 ENE	7 ENE	3 N	9 NNW	11 WNW	12						
19	ENE	1 ENE	8 NNE	7 NW	4 E	7 WNW	17 W	16 W	18 W	18 W	23 W	26		
20	ENE	1 E	12 ENE	5 NE	1/2 W	5 WSW	6 W	11 W	20 WNW	15 WNW	17			
21	ESE	1 E	14 ESE	4 ESE	4 W	2 W	7 W	13 W	12 WSW	11 SW	15 SW	15 W	19 WSW	24 WSW
22	ESE	1 SE	6 SSE	5 S	4 WNW	9 WNW	12 WNW	14 W	18 W	19 W	19 W	26		
23	SE	1 S	8 S	4 NNW	11 W	10 WNW	13 WNW	14 WNW	14 WNW	20 W	20 W	26		
24	SE	1 S	9 S	7 W	9 NW	7 NW	11 WNW	12 N	12 NW	10 WNW	10 WNW	16 WNW	32 W	27
25	SSF.	1 S	12 S	5 N	2 WNW	3 WNW	4 WSW	5						
26	ENE	1 SSE	7 E	9 NE	3 W	3 WNW	5 W	10 WSW	8 W	16 W	16 W	22 W	26	
27	E	1 ENE	8 NE	4 ESE	2 NNW	4 NW	5 WNW	10 W	17 W	20 W	20 W	23 W	29 W	28
28	ESE	3 ESE	8 E	11 E	7 NNW	7 NNW	8 NW	9 NW	18 NW	16 NW	16 W	36 W	30 W	41
29	S	1 SSE	3 SSE	7 SSE	1 SW	5 WNW	12 WNW	13 W	21 W	21 WNW	23 WNW	23 WNW	33	
30	W	1 W	5 W	7										

DR. M. RODRIGUEZ RAMIREZ.

**OBSERVACIONES METEOROLOGICAS REGISTRADAS EN EL
OBSERVATORIO NACIONAL**

ENERO DE 1945

Día	VALORES MEDIOS						VALORES EXTREMOS				
	Presión atmosférica mm. 700+	Temperatura a la sombra C.	Tensión del vapor de agua mm.	Humedad relativa %	Dirección del viento	Velocidad del viento m/s	Presión atmosférica máxima mm. 700+	Presión atmosférica mínima mm. 700+	Temperatura máxima C.	Temperatura mínima C.	Total de lluvia mm.
1	63.9	22.1	14.5	75	NNW	2.2	65.1	62.9	27.3	17.1	11.
2	65.5	20.9	14.5	79	NNE	4.0	67.1	64.3	22.6	19.0	
3	66.3	22.3	15.9	81	E	2.1	69.9	65.0	26.8	19.0	
4	65.9	22.9	16.4	80	NE	2.4	67.7	64.3	28.0	18.5	11.
5	65.2	22.0	15.7	80	NNE	3.3	67.0	64.3	24.3	20.0	
6	63.3	21.6	13.9	74	ESE	2.2	65.2	61.8	28.0	17.8	
7	60.8	22.7	15.9	78	S	4.2	62.5	59.5	27.3	17.9	
8	60.0	21.9	16.1	81	W	4.5	61.5	58.4	26.3	19.6	34.3
9	62.9	20.7	11.2	62	NW	5.4	64.4	61.1	22.6	18.9	0.3
10	66.7	17.2	9.3	65	N	7.2	68.2	64.3	19.6	15.4	
11	68.0	18.5	10.5	68	N	3.8	69.9	67.2	20.9	15.4	
12	66.0	19.6	12.2	73	E	1.8	68.0	64.1	24.7	14.6	
13	62.7	20.6	12.9	73	SW	1.1	64.7	61.0	25.7	16.5	
14	60.4	21.1	14.0	76	S	0.9	61.4	59.0	25.2	16.6	
15	61.2	21.8	14.1	74	S	1.8	62.4	60.1	26.3	18.0	3.8
16	62.2	21.6	15.9	84	NW	1.8	63.8	60.1	25.6	18.6	0.3
17	63.4	21.7	16.1	84	NNE	3.2	64.8	62.2	24.3	20.0	
18	63.2	23.0	15.7	78	SE	1.8	64.8	61.5	29.5	17.9	
19	63.7	23.0	16.5	81	ESE	1.7	65.0	62.4	29.2	18.4	
20	63.9	22.1	16.3	74	ENE	1.8	65.3	62.6	25.9	18.1	
21	64.1	21.8	15.8	82	E	1.8	65.7	63.0	26.9	18.1	
22	64.2	22.2	16.1	82	ENE	1.1	65.8	62.9	28.2	17.7	
23	64.4	21.9	16.1	83	NNE	2.1	66.1	63.1	25.6	18.1	
24	64.0	20.2	12.3	70	N	2.7	66.1	63.0	22.6	17.8	
25	63.1	19.7	12.2	72	N	2.2	65.0	62.0	22.5	17.3	
26	62.1	20.3	13.5	77	WNW	2.4	63.5	60.8	25.7	14.2	1.0
27	62.5	19.3	10.4	63	NNE	3.1	63.9	61.6	21.9	16.6	
28	62.2	20.2	12.4	73	ESE	1.8	63.6	61.4	27.1	14.6	
29	62.6	21.2	14.9	80	SSE	1.1	63.9	61.6	25.5	17.1	
30	63.7	22.2	15.3	78	ENE	2.3	65.3	62.3	26.7	16.9	
31	65.8	21.5	14.8	78	NNE	3.5	67.1	64.5	23.8	20.1	
Prom.	63.7	21.2	14.2	76	NE	2.6	65.2	62.3	25.4	17.6	Total mes: 39.7

Armando Ampudia Ramírez.

**OBSERVACIONES METEOROLOGICAS REGISTRADAS
EN EL OBSERVATORIO NACIONAL**

FEBRERO DE 1945

Día	VALORES MEDIOS						VALORES EXTREMOS				
	Presión atmosférica mm.	Temperatura a la sombra	Tensión del vapor de agua	Humedad relativa	Dirección del viento	Velocidad del viento	Presión atmosférica máxima mm.	Presión atmosférica mínima mm.	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Total de lluvia
	700+	C.	mm.	%		m/s.	700+	700+	C.	C.	mm.
1	66.9	19.6	10.7	63	N	4.3	68.5	65.8	21.8	17.1	
2	66.7	18.7	9.4	58	N	3.6	68.4	65.7	21.8	17.1	
3	66.4	18.7	10.5	65	NE	2.3	67.8	65.3	23.1	13.4	
4	66.7	19.8	12.4	73	ESE	3.2	68.4	65.1	24.4	14.6	
5	64.6	21.8	13.5	71	SE	3.1	66.3	63.0	28.4	15.7	
6	63.9	23.0	15.6	77	S	1.8	64.9	62.3	29.4	17.2	
7	63.9	22.8	16.5	81	ESE	1.3	65.2	62.7	26.4	18.5	
8	62.8	22.3	16.4	82	WNW	2.3	64.3	61.5	26.9	19.4	Ll.
9	62.8	19.6	13.1	78	NNE	2.2	64.1	61.8	21.6	17.2	
10	63.4	20.9	14.7	81	NE	3.1	64.9	62.1	26.1	15.7	
11	63.1	23.2	16.4	79	E	2.1	64.7	61.8	28.4	18.7	
12	62.1	23.9	15.4	73	SE	1.8	63.9	60.8	31.3	18.6	
13	62.1	23.2	17.6	84	E	1.8	63.5	60.9	27.8	19.2	
14	63.5	23.5	17.9	84	E	2.0	65.0	62.0	27.6	19.5	
15	64.7	23.5	16.8	79	E	1.0	66.0	63.6	27.7	20.3	
16	63.8	23.4	16.2	77	ESE	3.1	65.6	62.1	28.4	19.5	
17	62.3	23.6	17.2	80	ESE	3.3	63.4	61.3	29.4	19.4	
18	63.4	23.9	16.8	79	NE	2.2	64.9	62.0	29.7	18.8	
19	65.1	22.3	16.3	77	ENE	2.5	66.7	63.9	27.2	19.5	
20	63.8	23.8	16.4	76	ESE	3.6	65.3	62.1	30.3	19.4	
21	62.8	24.8	16.3	72	SE	2.5	64.1	61.9	30.7	19.9	
22	63.9	24.3	17.1	77	E	3.6	65.6	62.1	31.5	19.3	
23	65.3	24.0	16.9	78	ENE	2.3	66.5	64.1	28.7	19.5	
24	66.2	23.8	16.2	75	E	2.8	67.8	65.0	27.1	20.2	
25	66.0	23.0	15.0	73	E	3.6	67.4	64.9	26.7	19.6	
26	64.5	23.2	15.1	73	E	8.1	66.3	63.0	29.4	19.2	
27	64.2	23.7	16.5	77	E	3.6	65.3	63.0	31.4	19.0	
28	65.6	24.4	17.4	78	ENE	8.1	67.0	64.2	29.8	19.6	
Prom.	64.3	22.6	15.4	76	E	3.0	65.8	63.0	27.6	18.4	Total mes. Ll.

Armando Ampudia Ramirez.

**OBSERVACIONES METEOROLOGICAS REGISTRADAS EN
EL OBSERVATORIO NACIONAL**

MARZO DE 1945

Día	VALORES MEDIOS						VALORES EXTREMOS				
	Presión atmosférica mm. 700+	Temperatura a la sombra C.	Tensión del vapor de agua mm.	Humedad relativa %	Dirección del viento	Velocidad del viento m/s.	Presión atmosférica máxima mm. 700+	Presión atmosférica mínima mm. 700+	Temperatura máxima C.	Temperatura mínima C.	Total de lluvia mm.
1	65.8	24.1	16.8	77	ENE	3.8	67.1	64.2	29.7	20.2	
2	64.8	23.3	14.4	70	E	3.2	66.3	63.0	30.7	19.0	
3	64.2	23.7	15.6	73	E	2.7	65.8	62.9	31.7	18.2	
4	64.2	23.6	16.2	76	E	3.4	65.3	62.9	29.3	19.2	
5	63.5	24.2	16.7	76	E	3.2	64.9	61.7	31.2	19.5	
6	63.0	24.7	15.9	72	ESE	2.1	64.5	61.4	31.9	18.6	
7	63.4	24.0	16.3	76	ENE	2.3	64.7	62.1	29.3	19.0	
8	63.5	23.3	14.8	72	ENE	2.1	64.7	62.2	27.8	18.7	
9	64.3	23.5	15.0	71	ENE	3.0	65.5	63.2	27.7	19.1	
10	63.8	24.0	15.2	70	NE	2.7	65.4	62.7	27.7	20.0	Ll.
11	63.5	23.8	15.9	73	NE	3.4	64.9	62.1	27.6	19.6	
12	63.1	23.8	14.9	70	NE	2.3	64.5	61.9	28.3	19.0	
13	62.6	23.9	16.7	77	NE	2.2	63.7	61.2	28.5	18.7	
14	62.5	24.7	16.5	73	E	3.8	64.0	61.5	31.2	19.3	
15	63.2	25.4	18.2	76	E	2.3	64.7	61.7	31.7	20.3	
16	64.0	25.0	17.6	76	E	3.6	65.2	62.6	30.3	20.9	
17	64.3	24.4	17.2	77	ENE	3.6	65.4	62.9	28.3	20.2	
18	64.9	24.4	17.0	76	E	3.3	66.4	63.0	28.6	20.3	
19	64.0	25.1	17.1	73	E	3.6	65.7	62.5	29.9	21.5	Ll.
20	63.1	25.1	17.6	75	E	2.1	64.5	61.9	30.3	21.4	Ll.
21	62.8	24.5	17.7	78	NW	2.3	63.8	61.8	28.8	22.0	Ll.
22	63.1	22.1	11.5	59	NNW	3.2	64.5	62.0	25.0	20.1	
23	62.5	21.4	12.3	66	NNE	2.2	63.6	61.4	24.6	18.5	
24	61.9	23.7	13.7	66	SE	2.3	63.3	60.8	31.1	17.5	
25	61.3	23.8	15.7	73	ESE	2.6	62.8	60.0	30.4	18.6	
26	60.9	24.1	14.7	68	E	2.3	62.7	59.6	28.9	18.6	
27	62.0	23.9	14.8	69	E	4.0	63.5	60.6	29.3	18.7	
28	64.0	23.6	13.8	65	E	6.3	65.6	62.8	28.4	19.0	
29	63.6	24.1	14.1	64	E	9.4	64.8	61.7	30.8	19.4	
30	61.8	24.1	14.9	67	E	8.5	63.7	60.1	29.3	20.4	Ll.
31	60.6	24.0	15.7	73	E	4.5	62.0	59.0	30.6	19.8	4.8
Prom.	63.2	24.0	15.6	72	E $\frac{1}{2}$ NE	3.4	64.6	61.9	29.3	19.5	Total mes: 4.8

Armando Ampudia Ramirez

**OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
REGISTRADAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL
ABRIL DE 1945**

Día	VALORES MEDIOS						VALORES EXTREMOS				
	Presión atmosférica mm. 700+	Temperatura a la sombra C.	Tensión del vapor de agua mm.	Humedad relativa %	Dirección del viento	Velocidad del viento m/s.	Presión atmosférica máxima mm. 700+	Presión atmosférica mínima mm. 700+	Temperatura máxima C.	Temperatura mínima C.	Total de lluvia mm.
1	61.0	25.0	15.0	66	SE	3.0	62.7	59.5	31.5	19.2	
2	62.3	25.7	16.2	68	SE	3.2	63.7	61.2	31.6	20.0	
3	63.0	24.5	17.0	75	E	3.1	63.9	61.9	29.0	20.3	
4	63.0	24.9	16.4	71	E	3.0	64.1	61.6	30.4	21.7	
5	63.7	24.5	15.8	70	NE	3.1	64.9	62.6	29.0	20.4	
6	65.1	25.0	15.0	65	E	3.0	66.2	63.9	29.3	21.3	
7	65.5	24.5	15.6	69	ENE	3.2	67.0	64.1	28.1	19.4	
8	63.0	24.8	17.0	74	N	3.2	65.0	61.4	27.9	22.5	
9	62.2	24.0	17.1	78	ENE	3.0	63.1	61.1	28.9	20.7	1.3
10	63.0	22.7	16.8	81	ENE	2.3	64.2	61.6	28.2	19.5	3.1
11	63.2	24.4	17.8	79	E	2.7	64.2	62.0	28.8	20.1	Ll.
12	63.1	24.4	16.8	75	ENE	2.5	64.7	61.9	28.6	20.7	
13	62.4	24.3	16.0	72	N	3.4	63.4	61.4	28.6	19.8	
14	61.4	24.5	16.9	75	ENE	2.5	62.7	60.1	28.6	21.5	
15	60.6	25.0	17.3	74	E	3.2	61.8	59.0	31.0	19.7	
16	61.2	26.0	17.6	72	E	3.2	62.6	60.0	33.0	21.8	
17	62.1	24.9	18.2	79	E	2.3	62.8	61.1	32.9	20.7	2.3
18	62.6	25.5	19.5	81	ENE	1.8	63.9	61.0	28.9	22.7	
19	63.4	25.9	19.3	78	ENE	3.6	64.5	61.7	29.5	22.7	Ll.
20	63.3	25.8	18.7	77	E	3.6	64.3	62.0	29.7	22.7	
21	62.4	25.6	17.8	74	ENE	3.0	64.0	60.6	31.0	21.8	0.5
22	61.2	26.2	18.4	74	ESE	2.7	62.3	59.9	33.4	21.6	
23	59.8	27.3	18.7	71	SE	1.8	61.0	58.4	33.8	22.4	
24	58.8	27.6	19.4	72	SSE	2.7	59.7	57.8	32.8	22.9	
25	58.6	27.9	19.4	72	SSE	2.5	59.8	57.7	33.2	23.2	
26	59.6	27.3	20.3	77	SE	2.2	60.7	58.4	34.2	23.2	
27	60.3	26.6	19.4	76	ENE	2.1	61.3	59.2	34.5	23.2	
28	59.5	26.3	18.5	74	ENE	2.3	60.5	58.2	33.2	20.7	
29	59.6	26.9	20.3	79	NE	1.4	60.8	58.6	30.6	23.5	9.9
30	61.0	26.2	20.1	80	NW	7.0	62.6	59.5	29.6	24.4	0.3
Prom.	61.9	25.5	17.7	74	E $\frac{1}{4}$ NE	2.9	63.1	60.6	30.7	21.5	Total mes. 17.4

Armando Ampudia Ramírez.

**TEMPERATURAS TOMADAS EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA.
VALORES MEDIOS MENSUALES
(CENTIGRADO)**

ESTACIONES	ENERO DE 1945			FEBRERO DE 1945		
	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media
Guane, Prov. Pinar del Río	27.1	16.2	21.8	28.1	19.5	23.8
Esc. Prov. Agr. Pinar del Río	24.2	15.4	19.8	26.0	18.0	22.0
San Juan y Martínez	27.3	16.1	21.2	28.4	18.8	23.1
Observatorio Nacional	25.4	17.6	21.5	27.6	18.4	23.0
Cojímar "Obs. Ortiz"	25.3	17.6	21.6	25.9	18.4	22.2
Habana "Obs. Dr. Mery"	25.3	18.5	21.9	27.1	19.5	23.3
Central "Hershey"	25.5	19.2	22.4	26.8	20.3	23.6
Central "Mercedes"	27.8	15.0	21.4	29.8	16.7	23.3
Cienfuegos, Oficina Cable	31.4	23.4	27.4	32.0	23.3	28.1
Central "Tuinucú"	24.3	15.3	19.8	26.4	17.1	21.8
Central "San Isidro"	33.2	16.9	25.1	31.7	17.4	24.6
Caibarién	23.7	15.9	19.8	25.3	19.0	22.1
Central "Ceballos"	26.7	15.8	21.2	29.7	17.4	23.6
Central "Francisco"	27.3	16.5	21.9	29.3	18.0	23.7
Central "Isabel"	26.3	15.9	21.1	28.1	17.4	22.8
Holguín	27.5	20.5	24.0	29.0	21.5	25.3
Gibara	26.3	20.3	23.3	27.1	22.6	24.9
Central "Boston" Banes	29.4	14.4	21.9	30.9	17.2	24.1
Central "Preston"	29.8	11.9	20.9	29.9	14.1	22.0

ESTACIONES	MARZO DE 1945			ABRIL DE 1945		
	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media
Guane, Prov. Pinar del Río	29.8	17.2	23.5	31.1	22.6	26.9
Esc. Prov. Agr. Pinar del Río	28.6	18.8	23.7	31.8	21.5	26.7
San Juan y Martínez	—	—	—	—	—	—
Observatorio Nacional	29.3	19.5	24.4	30.7	21.5	26.1
Cojímar, "Obs. Ortiz"	27.5	19.7	23.6	29.0	21.0	25.0
Habana "Obs. Dr. Mery"	30.9	18.3	24.6	30.2	22.5	26.4
Central "Hershey"	28.1	20.6	24.4	29.1	21.8	25.5
Central "Mercedes"	31.5	19.3	25.4	32.6	21.4	27.0
Cienfuegos, Oficina Cable	32.2	23.3	28.2	32.2	25.2	28.6
Central "Tuinucú"	28.1	19.3	23.7	29.3	21.9	25.6
Central "San Isidro"	31.1	19.3	25.3	32.4	21.3	26.9
Caibarién	25.9	19.3	22.6	—	—	—
Central "Ceballos"	29.5	18.1	23.8	—	—	—
Central "Francisco"	30.9	18.9	24.9	31.8	20.9	26.4
Central "Isabel"	29.2	18.4	23.8	30.2	20.5	25.4
Holguín	29.3	22.1	25.7	—	—	—
Gibara	28.0	22.8	25.4	29.2	24.0	26.6
Central "Boston" Banes	30.6	17.8	24.2	31.7	19.4	25.6
Central "Preston"	30.8	15.6	23.2	—	—	—

— No reportó.

Luis Santamaría.
Oficial de Aerología.

**RELACION DE LA CANTIDAD DE LLUVIA CAIDA EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA DURANTE
EL PRIMER CUATRIMESTRE DEL AÑO 1945, EXPRESADA EN MILIMETROS.**

ESTACIONES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	OBSERVADORES
Guane	20	24	Ll.	11	Sr. Daniel Fernández
E. P. A. Pinar del Río	28	5	0	13	Sr. Director
San Juan y Martínez	26	3	—	—	Sr. Manuel A. Suárez
Central "Niágara"	63	0	14	77	Personal de Oficina
Central "Andorra"	46	0	0	22	Personal de Oficina
Central "San Cristóbal"	50	0	30	122	Personal de Oficina
Observatorio Naciona	40	Ll.	5	17	Personal de Oficina
Observatorio Dr. Mery-Habana	36	Ll.	5	20	Dr. Miguel Mery
Observatorio Ortiz-Cojímar	50	0	Ll.	31	Sres. Roberto Ortiz
Central "Habana"	51	0	0	65	Sr. Sergio Pérez Abrén
Central "Hershey"	32	0	0	1	Sr. Jefe de Oficina
Central "San Antonio"	30	6	15	95	Personal de Oficina
Central "Conchita"	19	0	45	41	Sr. J. M. Campanería
Central "Cuba"	9	9	36	124	Personal de Oficina
Central "Mercedes"	29	7	26	83	Ing. Rafael Matacena
Central "Porfuerza"	22	0	27	64	Personal de Oficina
Central "Perseverancia"	18	0	0	103	Sr. Administrador
Cienfuegos, Oficina Cable	11	0	4	10	Personal de Oficina.
Central "San Isidro"	11	0	0	19	Sr. Gustavo Beguiristain
Central "Constancia"	2	0	6	26	Sr. W. Casanova
Caibarién	14	Ll.	Ll.	—	Sr. José Arcos García
Central "Tuinucú"	22	0	5	83	Sr. Administrador
Ingenio "Jatibonico"	16	0	0	66	Personal de Oficina
Central "Stewart"	22	0	0	62	Sr. Administrador

Pasa a la página siguiente.

RELACION DE LA CANTIDAD DE LLUVIA CAIDA EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA DURANTE
EL PRIMER CUATRIMESTRE DEL AÑO 1945, EXPRESADA EN MILIMETROS.

Continuación

ESTACIONES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	OBSERVADORES
Central "Ceballos"	21	0	0	—	Personal de Oficina
Central "Morón"	16	3	0	67	Sr. R. Riverón
Central "Violeta"	10	0	0	27	Sr. Administrador
Central "Velasco"	11	0	0	92	Sr. Raul Perdomo
Central "Camagüey" Zona Norte	—	0	0	58	Personal de Oficina
Central "Estrella" Zona Sur	—	0	0	55	Personal de Oficina
Central "Vertientes"	20	10	18	137	Sr. H. Hernández
Central "Jaronú"	17	39	0	33	Personal de Oficina
Central "Siboney"	33	0	4	83	Sr. Administrador
Central "Francisco"	16	17	0	71	Sr. A. López
Central "Najasa"	19	0	0	61	Sr. Administrador
Central "Lugareño"	23	0	0	36	Sr. Administrador
Central "Isabel"	5	3	24	93	Sra. Elvira E. de Cossio
Ingenio "Jobabo"	20	0	0	37	Personal de Oficina
Holguín	0	1	Ll.	—	Sr. J. M. Franco Moyúa
Central "Río Cauto"	0	0	34	176	Personal de Oficina
Gibara	13	11	2	9	Sr. Fulgencio Danta
Central "Borjita"	5	0	35	17	Personal de Oficina
Central "Boston" Banes	11	19	7	25	Personal de Oficina
Central "Preston"	8	13	4	—	Personal de Oficina
Central "Almeida"	13	24	0	142	Personal de Oficina
Guantánamo	0	1	0	—	Personal de Oficina
Central "Los Caños"	0	0	3	—	Personal de Oficina

0 = No llovió. Ll. = Llovizná. — = No reportó.

Luis Santamaría.
Oficial de Aerología.

**CANTIDAD DE LLUVIA CAIDA EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA, DURANTE EL AÑO 1939.
EXPRESADA EN MILIMETROS.**

ESTACIONES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Guane. Prov. Pinar del Río	63	14	0	57	279	427	57	136	133	102	108	31
Central "San Cristóbal"	102	8	19	97	351	526	112	64	175	270	80	157
Central "Andorra"	108	6	76	234	329	347	109	318	141	197	108	76
Observatorio Nacional	33	12	34	101	74	255	58	61	52	108	109	95
Central "Hershey"	50	36	51	89	164	98	164	128	103	140	64	154
Estación Experimental Agro-Santiago de las Vegas	85	0	9	314	182	365	172	275	141	209	51	99
Central "San Antonio"	30	—	17	142	232	354	170	175	144	88	110	150
Central "Triunfo"	33	3	85	225	257	180	120	145	99	165	149	73
Central "Conchita"	56	29	48	196	251	321	215	220	202	119	171	104
Central "España"	39	5	65	112	268	219	198	135	174	211	159	65
Central "Guipúzcoa"	42	10	69	163	174	163	178	185	71	104	174	62
Central "Tinguaro"	41	4	25	185	383	188	145	103	130	195	216	35
Central "Perseverancia"	29	—	21	138	207	165	216	256	171	157	91	32
Central "Manuelita"	13	16	43	107	185	156	76	198	280	202	76	81
Central "San Isidro"	—	30	58	170	258	173	75	44	44	141	192	58
Central "Pastora"	2	1	73	123	228	221	177	141	151	157	157	37
Central "Santa Lutgarda"	8	10	63	71	198	228	97	130	74	65	206	51
Central "Adela"	26	25	42	122	227	190	182	96	119	262	225	35
Ingenio "Jatibonico"	9	5	19	69	129	133	109	161	114	229	161	33
Central "Algodones"	3	1	18	36	331	209	132	134	204	317	82	32
Central "Adelaida"	15	1	58	154	334	147	92	33	106	164	220	33
Central "Stewart"	6	—	28	39	205	207	103	136	173	284	69	41
Central "Morón"	15	6	35	94	263	170	77	115	126	98	260	60
Central "Vertientes"	3	30	72	125	329	257	157	190	153	237	154	5
Central "Jaronú"	33	44	72	427	251	95	37	21	248	143	265	17
Central "Siboney"	9	11	30	70	263	150	78	100	167	97	192	5
Central "Najasa"	2	31	19	85	218	217	114	164	153	105	156	4
Central "Lugareño"	13	17	49	129	209	116	105	73	164	89	273	5
Central "Elia"	3	28	127	118	465	179	125	210	86	137	206	2
Central "Isabel"	3	1	21	41	338	353	267	167	221	146	123	15
Central "Manatí"	4	16	41	42	181	152	62	59	69	89	181	4
Central "Río Cauto"	—	25	39	42	252	142	134	162	111	75	113	13
Gibara	19	10	75	47	123	47	15	44	54	66	359	33
Central "Santa Lucía"	18	29	57	21	127	52	40	29	78	114	360	40
Central "Borjita"	12	0	19	24	167	200	167	145	179	210	213	0
Central "Boston" Banes	28	38	88	27	154	33	24	65	82	122	333	25
Central "Preston"	37	22	55	56	162	54	63	49	66	52	467	26
Central "Almeida"	13	48	33	54	123	181	231	141	114	257	442	—
Central "Los Cañes"	4	—	42	20	67	50	0	51	103	286	208	—

Ll. = Lloviznas.

O = No llovió.

— = No reportó.

Luis Santamaría.
Oficial de Aerología.

**CANTIDAD DE LLUVIA CAIDA EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA, DURANTE EL AÑO 1940,
EXPRESADA EN MILIMETROS.**

ESTACIONES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Guane, Prov. Pinar del Río	101	43	73	74	75	285	143	235	270	19	13	108
San Juan y Martínez	62	40	30	64	180	180	120	296	228	27	—	95
E. P. A. Pinar del Río	132	47	22	48	177	230	119	215	277	22	13	129
Central "Niágara"	62	32	—	—	256	238	239	132	353	—	—	—
Central "Andorra"	42	—	157	50	172	181	134	372	118	—	38	22
Central "San Cristóbal"	57	41	133	40	274	153	339	296	262	69	9	76
Central "Habana"	68	48	89	75	56	224	120	129	273	86	43	110
Observatorio Nacional	57	40	70	43	108	74	97	75	197	73	34	102
Central "Hershey"	50	66	39	13	59	45	164	17	185	125	76	85
Central "San Antonio"	69	20	35	17	208	256	175	193	292	63	20	105
Central "Conchita"	39	47	59	50	124	189	175	248	245	56	4	102
Central "Guipúzcoa"	64	57	39	74	121	110	225	79	325	121	25	124
Central "Porfuerza"	24	35	89	—	136	144	259	196	319	—	0	—
Cienfuegos Oficina Cable	25	31	81	51	180	—	86	159	201	16	11	31
Central "Soledad"	41	51	58	25	210	88	139	172	197	32	1	69
Central "San Isidro"	127	48	76	41	99	85	195	181	270	118	31	99
Central "Caracas"	24	69	75	—	95	81	131	225	181	91	14	57
Central "Santa Lutgarda"	87	30	44	38	54	123	89	358	287	85	—	81
Central "Constancia"	47	92	7	57	160	35	87	171	240	165	0	75
Caibarién	—	—	69	52	352	161	206	411	345	218	15	94
Ingenio "Jatibonico"	60	31	69	28	79	184	189	258	189	85	2	62
Central "Stewart"	27	34	65	—	100	236	175	156	287	84	0	122
Central "Ceballos"	—	—	57	10	41	149	—	—	333	224	6	89
Central "Morón"	59	43	69	7	56	181	256	179	287	187	16	76
Central "Violeta"	19	47	39	20	88	63	106	221	203	157	34	95

Continúa en la siguiente página.

**CANTIDAD DE LLUVIA CAIDA EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA, DURANTE EL AÑO 1940,
EXPRESADA EN MILIMETROS.**

(Continuación)

ESTACIONES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	D c.
Central "Velasco"	0	61	78	0	136	72	105	226	203	93	5	87
Central "Camagüey" Z. Norte	0	5	71	7	52	171	169	218	211	84	12	85
Central "Estrella" Zona Sur	0	9	51	36	59	95	197	179	204	85	30	95
Central "Vertientes"	7	21	63	66	184	305	123	271	294	43	18	150
Central "Jaronó"	20	59	28	55	210	52	42	151	486	306	73	143
Central "Siboney"	13	18	132	58	79	139	42	200	225	125	—	—
Central "Francisco"	7	9	54	22	79	275	165	179	167	47	17	95
Central "Najasa"	12	14	135	63	—	138	65	153	238	117	132	73
Central "Lugareño"	38	28	50	23	100	89	83	145	162	218	160	86
Central "Elia"	11	13	108	74	190	230	152	300	323	139	42	38
Central "Isabel"	30	18	91	13	88	240	93	123	127	128	152	47
Ensenada de Mora	64	32	42	34	206	49	21	62	85	110	71	80
Ingenio "Jobabo"	8	34	57	16	99	142	176	86	131	35	34	37
Central "Manatí"	53	42	27	21	120	73	63	28	103	379	202	38
Central "Río Cauto"	12	5	38	54	73	225	154	216	211	16	37	17
Holguín	4	l.l.	16	7	47	27	12	13	41	20	38	34
Gibara	53	3	56	129	160	13	49	75	136	195	173	115
Central "Santa Lucía"	—	—	—	—	106	25	26	64	181	185	366	90
Central "Borjita"	49	52	2	93	194	75	183	58	208	230	26	162
Banes	62	23	105	31	117	35	24	50	174	157	244	112
Central "Preston"	70	21	151	40	235	51	19	38	144	168	327	165
Central "Almeida"	19	24	95	177	145	96	127	64	84	406	36	131
Guantánamo	—	—	—	—	—	—	78	99	16	307	30	101
Central "Los Caños"	—	—	—	—	—	—	87	5	32	249	27	72

l.l. = Lloviznas. O. = No llovió. — = No reportó.

Luis Santamaría.
Oficial de Aerología.

CANTIDAD DE LLUVIA CAIDA EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA, DURANTE EL AÑO 1941.
EXPRESADA EN MILIMETROS.

ESTACIONES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Guane, Prov. Pinar del Río	56	66	117	76	119	48	114	176	397	154	54	57
San Juan y Martínez	23	58	114	129	104	108	245	293	354	145	81	58
E. P. A. Pinar del Río	14	54	62	230	102	198	225	321	307	159	101	62
Central "Niágara"	—	183	219	58	31	255	259	175	322	63	120	58
Central "Andorra"	40	120	125	182	131	—	137	283	449	88	69	14
Central "San Cristóbal"	30	111	152	167	52	58	127	86	267	15	85	22
Central "Habana"	25	111	153	108	50	98	121	62	156	44	81	45
Observatorio Nacional	13	127	64	54	18	133	122	24	58	60	115	49
Central "Hershey"	33	171	110	136	61	165	143	69	134	90	156	51
Central "San Antonio"	18	102	96	84	194	256	165	105	102	69	66	9
Central "Conchita"	13	80	100	106	74	154	242	130	—	79	23	62
Central "Guipúzcoa"	2	89	104	135	122	306	171	80	229	30	47	37
Central "Tinguaro"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Central "Porfuerza"	42	—	—	65	162	150	223	191	150	51	29	14
Cienfuegos, Oficina Cable	7	75	134	35	205	38	151	90	91	19	21	28
Central "Soledad"	16	77	105	41	219	188	273	163	85	51	31	5
Central "San Isidro"	6	84	109	17	231	160	94	141	158	46	77	49
Central "Caracas"	12	91	82	150	—	129	—	—	—	—	—	—
Central "Santa Lutgarda"	33	61	112	77	240	132	151	64	175	76	27	118
Central "Constancia"	21	80	80	121	329	40	184	150	57	59	27	12
Caibarién	5	61	128	90	179	99	155	75	220	102	76	67
Ingenio "Jatibonico"	57	69	80	155	114	92	121	239	100	49	67	57
Central "Stewart"	22	86	25	131	165	147	96	142	142	44	59	10
Central "Ceballos"	42	110	48	52	144	75	152	17	103	44	102	5

Continúa en la siguiente página

**CANTIDAD DE LLUVIA CAIDA EN ALGUNOS LUGARES DE GUBA, DURANTE EL AÑO 1941,
EXPRESADA EN MILIMETROS.**

Continuación

ESTACIONES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Central "Morón"	46	135	88	57	159	73	75	146	234	84	112	11
Central "Violeta"	38	81	58	45	189	128	59	111	307	21	258	22
Central "Velasco"	21	60	21	45	95	63	89	88	214	21	218	46
Central "Camagüey" Z. Norte	18	64	34	137	177	136	81	261	269	62	71	0
Central "Estrella" Zona Sur	5	67	33	86	246	124	172	197	252	38	—	15
Central "Vertientes"	17	63	23	181	172	196	132	122	338	16	56	6
Central "Jaronú"	—	54	—	79	174	92	221	91	254	50	279	64
Central "Siboney"	51	55	—	—	213	—	148	121	127	32	105	61
Central "Francisco"	23	59	41	77	110	150	259	190	105	46	64	5
Central "Elia"	—	72	36	106	157	145	221	227	206	73	181	22
Central "Isabel"	26	97	52	85	307	135	183	190	102	133	101	18
Ensenada de Mora	38	122	32	77	152	25	31	50	94	110	151	24
Ingenio "Jobabo"	21	76	41	58	164	94	212	135	134	54	93	41
Central "Manatí"	73	4	15	0	156	41	12	68	133	104	179	98
Central "Río Cauto"	47	72	12	45	255	165	100	141	84	101	83	17
Holguín	24	21	7	5	93	51	14	15	32	1	71	5
Gibara	108	128	21	15	184	9	27	24	89	68	199	69
Central "Santa Lucía"	185	126	19	64	226	61	36	51	99	—	152	48
Central "Borjita"	103	354	106	208	92	135	87	103	247	116	46	14
Banes	187	130	55	57	305	51	34	35	141	109	102	109
Central "Preston"	174	159	55	45	302	63	69	32	125	82	123	108
Central "Alneida"	101	317	88	221	154	60	87	267	198	233	30	22
Guantánamo	60	182	100	125	118	33	15	151	—	118	71	27
Central "Los Caños"	46	204	67	100	46	0	13	132	—	156	21	15

Ll. es igual a lloviznas.

O es igual a no llovió.

— es igual a no reportó.

Luis Santamaría.
Oficial de Aerología.

CANTIDAD DE LLUVIA CAIDA EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA, DURANTE EL AÑO 1942.
EXPRESADA EN MILIMETROS.

ESTACIONES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Guane. Prov. Pinar del Río	32	34	63	3	119	291	52	281	96	20	8	64
San Juan y Martínez	47	23	117	15	121	191	40	278	85	—	—	—
E. P. A. Pinar del Río	48	10	100	39	59	190	104	317	80	5	20	50
Central "Niágara"	—	—	—	—	68	—	213	180	192	—	—	—
Central "Andorra"	135	—	—	—	—	—	—	—	—	55	68	128
Central "San Cristóbal"	119	20	119	119	134	296	152	174	130	61	30	51
Central "Habana"	281	30	162	86	69	281	96	273	185	27	56	24
Observatorio Nacional	452	46	114	49	58	123	69	142	271	31	54	42
Central "Hershey"	539	13	130	49	42	175	34	53	200	36	56	29
Central "San Antonio"	60	43	249	225	—	442	143	144	223	23	22	40
Central "Conchita"	48	27	161	135	172	427	177	165	175	32	17	34
Central "Guipúzcoa"	273	25	137	44	190	254	105	62	328	46	12	50
Central "Tinguaro"	—	—	—	—	159	423	91	188	211	33	10	38
Central "Mercedes"	—	—	—	—	143	382	91	124	175	31	16	44
Central "Porfuerza"	51	15	173	64	249	276	110	163	158	18	18	72
Central "Perseverancia"	—	—	—	—	198	159	—	201	206	16	8	42
Cienfuegos. Oficina Cable	12	16	69	32	46	99	115	217	175	56	3	66
Central "Soledad"	29	8	111	40	45	185	99	267	150	27	19	84
Central "San Isidro"	232	9	247	195	105	159	92	193	148	26	35	15
Central "Santa Lutgarda"	121	8	121	147	164	260	48	120	136	105	39	18
Central "Constancia"	23	0	165	100	83	178	180	263	144	0	0	71
Caibarién	76	5	157	189	151	254	130	96	96	223	51	6
Central "Tuinacú"	—	—	—	—	137	295	192	98	137	71	27	24
Central "Jatibonico"	16	27	111	18	299	330	131	94	96	60	18	9
Central "Stewart"	10	18	50	9	159	196	184	131	90	81	28	13
Central "Ceballos"	47	54	151	106	89	122	19	136	111	79	56	16

Pasa a la página siguiente

**CANTIDAD DE LLUVIA CAIDA EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA DURANTE EL AÑO 1942.
EXPRESADA EN MILIMETROS**

Continuación

ESTACIONES	Ene	Feb	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct	Nov.	Dic.
Central "Morón"	48	72	—	74	196	318	68	230	134	39	65	29
Central "Violeta"	12	7	135	41	115	385	37	169	197	44	79	19
Central "Velasco"	15	0	95	39	100	232	7	115	192	63	73	8
Central "Camagüey" Zona N.	11	29	77	—	115	152	160	156	165	44	39	0
Central "Estrella" Zona Sur	12	15	112	—	194	273	190	155	174	41	56	25
Central "Vertientes"	122	17	181	106	283	145	176	103	75	129	35	45
Central "Jarón"	76	9	87	57	80	173	3	62	146	67	96	35
Central "Siboney"	65	7	39	78	267	160	38	231	165	126	46	35
Central "Francisco"	16	13	87	121	214	240	112	231	176	55	41	12
Central "Najasa"	43	12	67	126	144	125	103	237	198	119	66	50
Central "Lugereño"	30	4	28	41	128	161	8	72	146	144	83	85
Central "Elia"	24	18	113	134	337	302	101	234	280	84	34	78
Central "Isabel"	56	6	146	77	248	225	121	249	108	219	48	97
Ensenada de Mora	97	22	33	134	80	148	134	459	31	127	36	65
Ingenio "Jobabo"	27	10	50	66	184	222	106	313	276	39	56	26
Central "Manatí"	29	37	50	—	53	99	26	29	98	81	55	14
Central "Río Cauto"	123	0	25	73	381	237	74	66	181	131	11	33
Holguín	35	7	29	14	82	33	13	—	—	—	18	22
Gibara	156	67	74	27	112	26	13	67	119	86	49	63
Central "Santa Lucía"	91	51	18	—	—	98	21	68	52	47	119	—
Central "Borjita"	19	32	26	58	262	169	196	113	135	273	25	27
Central "Boston"	75	32	84	193	85	77	46	75	50	178	113	102
Central "Preston"	116	35	112	240	134	102	45	72	86	201	159	175
Central "Almeida"	9	95	121	139	375	136	105	169	154	403	35	19
Guantánamo	9	56	15	64	179	113	44	84	79	415	30	15
Central "Los Caños"	14	72	18	43	86	151	107	174	56	441	30	20

LI. = Lloviznas. O. = No llovió. — = No reportó.

Luis Santamaría
Oficial de Aerología.

CANTIDAD DE LLUVIA CAIDA EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA, DURANTE EL AÑO 1943
EXPRESADA EN MILIMETROS.

ESTACIONES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Guane, Prov. Pinar del Río	30	91	239	200	66	93	72	158	158	139	47	30
San Juan y Martínez	104	67	102	299	226	183	—	—	—	—	—	—
E. Prov. Agr. Pinar del Río	128	29	110	200	113	60	186	205	186	302	44	5
Central "Niágara"	24	48	92	111	176	427	224	105	223	208	—	—
Central "Andorra"	61	41	63	185	96	225	145	—	—	221	84	20
Central "San Cristóbal"	22	23	83	197	119	190	158	149	121	206	76	47
Central "Habana"	19	50	54	131	143	126	227	159	138	201	98	29
Observatorio Nacional	20	17	27	101	46	73	114	78	89	145	91	26
Central "Hershey"	16	9	75	187	150	76	161	108	95	161	199	59
Central "San Antonio"	19	00	134	116	467	240	113	—	354	193	102	93
Central "Conchita"	6	00	124	145	169	197	327	139	177	186	16	31
Central "Cuba"	—	10	89	174	298	179	268	231	311	192	—	—
Central "Guipúzcoa"	26	17	98	139	283	234	170	179	313	375	53	54
Central "Tinguaro"	46	5	49	115	140	144	148	—	277	317	56	—
Central "Mercedes"	22	26	116	174	217	144	217	288	319	323	39	28
Central "Porfuerza"	13	33	75	151	130	174	91	240	363	268	42	14
Central "Perseverancia"	10	00	67	114	147	181	305	187	325	515	—	19
Cienfuegos. Oficina Cable	17	2	50	108	95	138	83	179	245	440	96	5
Central "Soledad"	24	10	122	112	157	147	152	135	256	338	109	—
Central "San Isidro"	00	62	93	105	208	118	164	154	364	264	39	25
Central "Santa Lutgarda"	38	101	—	—	—	80	156	367	389	—	74	6
Central "Constancia"	9	00	58	60	83	191	138	179	275	436	26	—
Caibarién	12	18	91	116	143	134	85	103	369	306	60	23
Central "Tuinucú"	26	23	126	85	168	181	120	157	266	369	74	17
Ingenio "Jatibonico"	5	20	167	56	117	178	145	69	126	345	59	9
Central "Stewart"	00	3	106	134	—	74	109	133	152	522	44	13
Central "Ceballos"	17	22	179	81	101	119	214	140	235	315	85	12

Pasa a la página siguiente

**CANTIDAD DE LLUVIA CAIDA EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA, DURANTE EL AÑO 1943,
EXPRESADA EN MILIMETROS**

Continuación

ESTACIONES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Central "Morón"	20	7	93	114	74	206	257	150	284	321	119	28
Central "Violeta"	48	15	129	129	124	174	178	170	207	243	173	5
Central "Velasco"	41	14	65	138	115	54	61	144	218	207	104	00
Central "Camagüey" Zona N.	15	50	104	57	32	121	132	88	162	381	136	00
Central "Estrella Zona Sur.	13	13	131	36	52	244	166	62	170	391	193	00
Central "Vertientes"	32	9	139	50	56	164	107	190	235	258	169	00
Central "Jaronú"	45	21	71	210	169	111	124	132	263	381	252	16
Central "Siboney"	18	28	129	157	106	117	173	126	192	274	136	5
Central "Francisco"	9	48	140	140	181	154	127	174	252	210	65	00
Central "Najasa"	20	71	151	90	100	53	167	143	125	239	178	9
Central "Luzareño"	77	25	125	146	81	39	59	57	93	299	257	14
Central "Elia"	25	51	178	66	114	104	131	186	182	271	145	00
Central "Isabel"	3	15	123	95	168	96	152	209	121	243	157	Ll.
Ensenada de Mora	Ll.	48	110	96	84	18	88	90	81	366	132	14
Ingenio "Jobabo"	00	46	170	135	111	42	100	127	132	254	45	00
Central "Manatí"	30	50	66	145	92	77	27	9	40	273	276	10
Central "Río Cauto"	00	8	74	88	180	156	135	85	153	250	88	00
Holguín	00	13	—	28	9	—	53	—	—	—	—	5
Gibara	20	49	74	153	82	36	19	36	162	276	181	39
Central "Santa Lucía"	5	49	99	145	116	—	—	—	—	—	—	—
Central "Borjita"	1	13	104	169	155	66	69	103	42	302	71	00
Central "Boston"	22	94	100	141	44	19	46	34	96	231	100	57
Central "Preston"	12	100	121	154	90	35	66	64	49	244	111	42
Central "Almeida"	00	17	127	111	127	108	160	60	49	284	68	2
Guantánamo	8	45	81	65	88	98	11	68	68	181	43	9
Central "Los Caños"	8	13	44	39	39	38	34	178	87	188	46	9

00 = No llovió.

— = No reportó.

Ll. = Lloviznas.

Luis Santamaría.
Oficial de Aerología.

**CANTIDAD DE LLUVIA CAIDA EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA DURANTE EL AÑO 1944.
EXPRESADA EN MILIMETROS.**

ESTACIONES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Guane	45	1	48	45	72	132	245	130	178	112	Ll.	6
Esc. Prov. Agr. Pinar Río	39	0	71	19	221	218	128	138	228	213	5	0
San Juan y Martínez	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Central "Niágara"	—	—	51	30	150	211	—	164	314	371	—	39
Central "Andorra"	33	—	—	—	—	—	56	165	176	250	30	46
Central "San Cristóbal"	58	3	83	9	188	199	139	229	135	370	37	18
Observatorio Nacional	26	Ll.	90	54	46	159	64	62	138	361	18	33
Central "Habana"	35	0	140	85	32	199	75	112	245	224	33	74
Habana. "Obs. Dr. Mery"	—	—	—	—	—	89	65	62	148	280	14	37
Cojímar. "Obs. Ortíz"	—	—	—	—	—	—	71	46	213	368	4	29
Central "Hershey"	58	20	87	55	41	134	124	53	107	502	6	46
Central "San Antonio"	47	0	0	44	157	325	129	87	274	237	20	26
Central "España"	14	0	—	112	—	—	109	124	183	129	9	0
Central "Conchita"	11	0	0	57	241	212	166	114	191	151	0	0
Central "Cuba"	13	0	19	—	88	281	172	175	312	135	6	0
Central "Guipúzcoa"	30	0	93	5	103	313	85	56	165	215	13	5
Central "Mercedes"	5	5	18	31	118	353	189	98	293	110	9	0
Central "Por. uerza"	1	15	11	24	194	312	86	114	140	122	1	0
Central "Perseverancia"	15	5	11	6	305	223	198	161	242	172	0	0
C'enfuegos, Oficina Cable	50	0	0	1	110	125	65	140	142	154	7	1
Central "Soledad"	30	11	32	5	148	196	187	173	187	179	24	2
Central "San Isidro"	3	0	58	29	155	189	195	138	118	278	17	6
Central "Constancia"	25	0	32	0	305	173	136	105	232	130	0	0
Caibarién	23	0	111	16	74	289	191	31	158	243	25	2
Central "Tuinucú"	13	0	28	58	101	354	81	199	243	167	32	7
Ingenio "Jatibonico"	35	0	15	4	241	389	151	93	184	211	8	4

Pasa a la página siguiente

CANTIDAD DE LLUVIA CAIDA EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA, DURANTE EL AÑO 1944,
EXPRESADA EN MILIMETROS.

Continuación

ESTACIONES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	D'c.
Central "Stewart"	19	0	10	30	192	261	141	139	—	53	0	0
Central "Ceballos"	23	0	28	162	11	261	289	80	155	103	17	17
Central "Morón"	73	0	54	0	238	342	215	198	159	216	18	25
Central "Violeta"	17	3	15	0	284	311	115	86	236	146	12	5
Central "Velasco"	23	4	16	9	141	245	94	34	217	83	0	9
Central "Camagüey" Zona N.	18	8	0	10	294	366	145	30	108	62	25	13
Central "Estrella" Zona Sur	19	8	1	36	240	326	110	60	195	50	31	11
Central "Vertientes"	5	0	75	60	154	243	181	235	249	86	—	8
Central "Jaronú"	39	0	70	28	119	272	110	42	286	101	7	63
Central "Siboney"	40	0	19	43	188	245	114	103	286	72	56	4
Central "Francisco"	3	0	8	132	131	311	195	155	114	74	56	5
Central "Najasa"	40	0	6	51	131	205	117	135	187	53	42	3
Central "Lugareño"	49	0	17	14	143	192	127	16	—	102	—	33
Central "Elia"	10	0	10	63	197	270	—	—	—	—	—	—
Central "Isabel"	9	1	5	112	110	158	88	63	281	247	25	20
Ensenada de Mora	34	0	27	51	89	102	106	68	197	236	4	—
Ingenio "Jobabo"	1	0	0	9	56	249	122	96	185	75	3	3
Central "Manatí"	22	0	10	9	55	138	68	—	—	68	—	55
Central "Río Cauto"	0	0	5	62	233	190	188	147	196	105	25	0
Gibara	66	8	13	14	22	120	70	46	140	342	61	25
Central "Borjita"	57	0	8	46	150	92	50	132	321	120	7	30
Central "Boston" Banes	45	9	27	58	101	86	37	45	131	204	61	63
Central "Preston"	34	4	7	86	82	181	83	52	104	209	35	74
Central "Almeida"	4	0	2	60	251	170	100	184	123	158	66	2
Guantánamo	33	0	55	91	98	29	105	49	169	129	11	14
Central "Los Caños"	15	1	14	81	66	15	15	108	234	73	11	5

LI. = Lloviznas. O = No llovió. — = No reportó.

Luis Santamaría.
Oficial de Aerología.

Toda la correspondencia relacionada con esta
publicación deberá dirigirse al

**DIRECTOR DEL OBSERVATORIO NACIONAL
CASA BLANCA,
LA HABANA,
CUBA.**

**MOLINA Y CÍA. IMPRESORES.
MURALLA 313-315
LA HABANA**

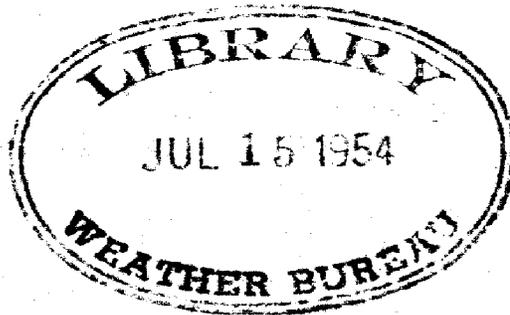
REPUBLICA DE CUBA



BOLETIN
DEL
OBSERVATORIO NACIONAL

EPOCA IV

VOL. I.-NUM. 2



LA HABANA
1945

Weather Bureau Library

MARINA DE GUERRA

ESTADO MAYOR GENERAL

Comodoro **JOSÉ ÁGUILA RUIZ, M. N. y M. M.**
Jefe de Estado Mayor General.

Capitán de Navío **ALBERTO CASANOVA GONZÁLEZ, M. N.**
Jefe del Departamento de Dirección.

Capitán de Navío **PEDRO E. PASCUAL BORGES, M. N.**
Jefe del Departamento de Administración.

Capitán de Navío **MARCOS A. PÉREZ MEDINA, M. N.**
Jefe del Departamento de Inspección.

DEPARTAMENTO DE INSPECCION

BOLETIN DEL OBSERVATORIO NACIONAL

Director: Capitán de Corbeta **JOSÉ CARLOS MILLÁS, R. N.**
Director del Observatorio Nacional.

Epoca IV. LA HABANA, CUBA, MAYO - AGOSTO, 1945 Vol. I. - Núm. 2

Contenido:

	<u>Pág.</u>
Nociones sobre visibilidad.—Luis Larragoiti Alonso.....	147
El pailebot Galvanic.—Enrique Loynaz del Castillo.....	161
Una interesante polémica sobre el cometa aparecido en La Habana en 1825.—Manuel I. Mesa Rodríguez.....	170
Notas históricas sobre ciclones.—Antonio González Muñoz.....	177
Ganando batallas sin armamento, desde 4000 millas de distancia.—E. S. Martí.....	187
Estado general del tiempo en La Habana en el segundo cuatrimestre del año 1945.....	193
Resumen de los datos principales de observaciones con radiosondas, Mayo-Agosto 1945.....	196
Corrientes aéreas en La Habana, obtenidas por medio de globos pilotos, Mayo-Agosto 1945.....	200
Observaciones meteorológicas superficiales registradas en el Observatorio Nacional en el segundo cuatrimestre de 1945.....	204
Temperaturas a la sombra tomadas en algunos lugares de Cuba en el segundo cuatrimestre de 1945.....	208
Relación de la cantidad de lluvia caída en algunos lugares de Cuba, durante el segundo cuatrimestre del año 1945.....	212

NOCIONES SOBRE VISIBILIDAD

LUIS LARRAGOITI ALONSO

Nos proponemos en este trabajo presentar un estudio elemental de lo que corrientemente se conoce en Meteorología con el nombre de "visibilidad" y que algunos autores como Bennett y Middleton llaman, a nuestro juicio muy acertadamente, alcance visual, expresión que denota más específicamente el significado de este elemento, cuya determinación con la mayor precisión posible, ha adquirido una enorme importancia, debido al desarrollo creciente de la aviación, complicándose al mismo tiempo el problema al hacerse tridimensional, lo que trae consigo la introducción de nuevos factores y dificultades que trataremos ligeramente en este artículo.

De acuerdo con la definición dada por la Oficina Meteorológica Internacional se llama visibilidad a la máxima distancia a que un objeto puede ser reconocido, esto es, que puede determinarse qué clase de objeto es, por ejemplo una casa, una colina, etc. Sin embargo, en los Estados Unidos es más usual el emplear como visibilidad la distancia máxima a la cual un objeto puede simplemente verse, aun cuando no pueda reconocerse, definición que vamos a utilizar en nuestro tratamiento del problema, por estar más de acuerdo con el estudio teórico.

Nos parece oportuno señalar que las diferencias entre los valores obtenidos de acuerdo con estas dos definiciones, son pequeñas para valores pequeños, pero se hacen de considerable importancia cuando el alcance visual es grande.

Sabemos que en ausencia de contraste de color, un objeto es visible cuando la relación entre la diferencia de brillantez del fondo y el objeto, y la brillantez del primero pasa de un cierto valor límite que se toma usual-

mente como 0.01 ó 0.02; entendiéndose por brillantez el flujo luminoso que parte de un área elemental del objeto, por unidad de ángulo sólido, dividido por la proyección de ese elemento de área, en un plano normal a la visual, esto es: el objeto es visible si

$$\frac{B_c - B_o}{B_c} > 0.01 \text{ a } 0.02.$$

Consideremos primero el caso más sencillo que pueda presentarse, que es el de un objeto negro que tiene como fondo el horizonte.

Si aumentamos la distancia entre el observador y el objeto, debido a una mayor difusión de la luz por las partículas en suspensión en la atmósfera, en la visual del observador al objeto, éste aumenta su brillantez aparente hasta que se confunde con el horizonte y ya no es visible.

Vamos a derivar una expresión para el "alcance visual" en este caso, esto es, un objeto negro que tiene como fondo el horizonte y para mayor sencillez supongamos que la iluminación es la misma en toda la visual, es decir, suponemos que el cielo está completamente claro o completamente cubierto.

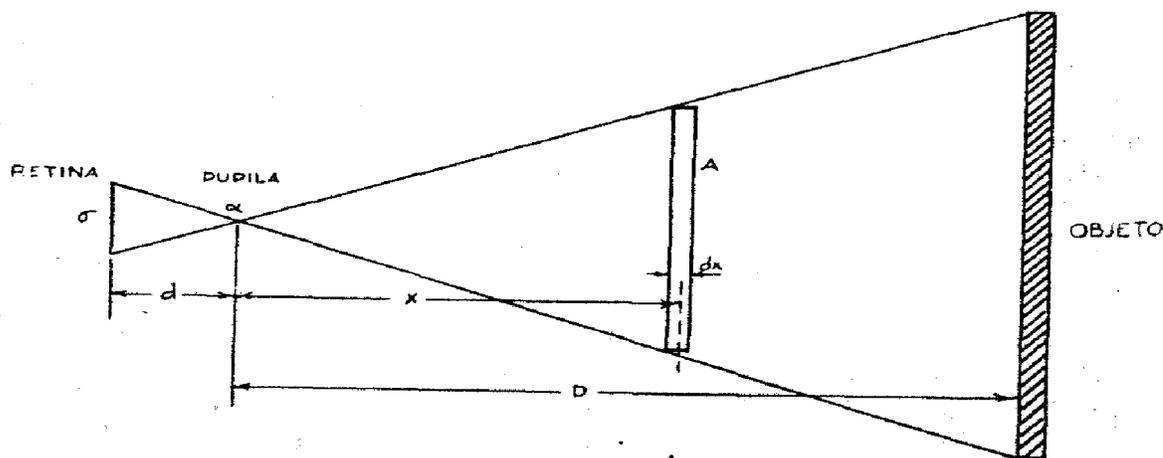


Fig. 1

La figura 1 nos muestra un objeto negro a la distancia (D) del observador. Consideremos un volumen elemental de atmósfera colocado normalmente en la línea de

la visual, de área A y de espesor dx . Supongamos que la densidad de flujo luminoso es F_0 y que el coeficiente de difusión de la luz es k , el flujo total de dispersión en ese volumen elemental es kF_0Adx .

Una fracción c de ese flujo total, constituirá la cantidad de flujo por unidad de ángulo sólido dirigida hacia el ojo del observador. Esa fracción depende de la distribución angular de la luz incidente en el volumen considerado y de la naturaleza de las partículas suspendidas en la atmósfera, pero se supone que es independiente de la distancia x al ojo del observador.

Entonces:

$$dI = ckF_0Adx,$$

llamando dI al flujo difundido por el volumen elemental en la dirección del ojo del observador por unidad de ángulo.

Si suponemos que el área de la pupila es α , el ángulo sólido subtendido por ella a la distancia x , es

$$\frac{\alpha}{x^2}$$

Además, debido a la pérdida por difusión de la luz en la atmósfera entre el volumen elemental y el ojo del observador, solamente una fracción de la luz difundida llega a éste, fracción que determinaremos por e^{-kx} porque la pérdida obedece a una ley exponencial.

Por tanto, el flujo que llega al ojo del observador, desde ese volumen elemental, es

$$dF = ckF_0A \frac{\alpha}{x^2} e^{-kx} dx.$$

La densidad de flujo (dB) en la retina, que es una medida de la brillantez, es dF dividida por el área de la imagen en la retina que llamaremos σ . Por tanto, la brillantez debida a la luz difundida por el volumen elemental es:

$$dB = ckF_0 \frac{A}{\sigma} \frac{\alpha}{x^2} e^{-kx} dx.$$

Pero por Geometría en la figura tenemos

$$\frac{A}{\sigma} = \frac{x^2}{d^2}$$

puesto que las áreas son proporcionales a los cuadrados de las distancias, siendo d la distancia del cristalino a la retina.

Sustituyendo estos valores en la ecuación anterior tenemos:

$$dB = ckF_0 \frac{\alpha}{d^2} e^{-kx} dx.$$

Ahora bien, la brillantez total aparente B_0 del objeto negro vendrá dada por la integración de esa fórmula entre $x=0$, y $x=D$, resultando:

$$B_0 = c \frac{\alpha}{d^2} F_0 (1 - e^{-kD}).$$

En tanto que la brillantez del cielo, alrededor del objeto estará dada por la integración de esa misma fórmula entre $x=0$ y $x=\infty$, puesto que la brillantez del cielo se debe a la luz difusa en nuestro caso.

Por tanto, la brillantez del cielo será:

$$B_c = c \frac{\alpha}{d^2} F_0,$$

de donde obtenemos que

$$B_0 = B_c (1 - e^{-kD}).$$

Pero de acuerdo con lo establecido al principio de nuestro trabajo el objeto será visible si

$$\frac{B_c - B_0}{B_c} > 0.01 \text{ a } 0.02$$

y su límite de visibilidad será cuando

$$\frac{B_c - B_0}{B_c} = 0.01 \text{ a } 0.02 = h.$$

llamando h al valor límite.

Sustituyendo B_0 por $B_c(1 - e^{-kD_m})$ donde D_m es la distancia máxima a que se ve el objeto, se obtiene

$$\frac{B_c - B_c(1 - e^{-kD_m})}{B_c} = h$$

de donde

$$e^{-kD_m} = h$$

y

$$D_m = \frac{\log \frac{1}{h}}{k}$$

en la que se observa que el "alcance visual" es inversamente proporcional al coeficiente de difusión.

Las variaciones que pudieran existir en F_0 , c y k deben tener el mismo efecto para los valores de B_c y B_0 ya que el horizonte que sirve de fondo al objeto está en la visual adyacente al mismo y la brillantez del objeto es muy parecida a la del fondo a la distancia máxima. Por lo tanto, es lógico estimar que la ecuación anterior es aplicable bajo todas las condiciones atmosféricas.

Estudiemos ahora el caso en que el objeto no sea negro sino un reflector de albedo N ; entonces su brillantez será igual a la del objeto negro más la contribución debida a la reflexión de la luz en el objeto.

Si seguimos un procedimiento similar al empleado en el caso anterior, obtendríamos el siguiente resultado:

$$D_m = \frac{1}{k} \log \frac{(1 - \frac{N}{2})}{h}$$

Fórmula que sólo es aplicable en el caso en que el cielo esté totalmente cubierto, pues la brillantez debida al objeto en días claros, depende de su posición con respecto al Sol.

Para el caso de albedo máximo ($N = 1$) la relación entre la distancia máxima a la cual se ve el objeto negro y aquella a la cual es visible el objeto de albedo máximo

es de 1.2, para el mismo valor de k ; es decir, un objeto negro es visible teniendo como fondo el cielo, a una distancia alrededor de un 20 por ciento mayor que un objeto perfectamente blanco en las mismas condiciones.

La deducción de la fórmula que vamos a exponer para el caso de un objeto de albedo N visto sobre un fondo terrestre es algo más complicada y queda fuera de los límites de este trabajo; debemos señalar sin embargo, que se supone para esa deducción que el objeto y su fondo están a la misma distancia y que la iluminación es uniforme; esto es, que el cielo está completamente cubierto. Esta fórmula es la siguiente:

$$D_m = \frac{1}{k} \log \frac{1}{h} \left[\frac{(N - N')}{2} + h - \frac{hN}{2} \right]$$

donde N es el albedo del objeto y N' el albedo del fondo y $(N - N')$ es el valor absoluto de la diferencia siendo siempre positivo.

Del estudio de esta fórmula se deduce que el alcance visual en este caso depende principalmente de la diferencia entre los albedos del objeto y su fondo. Si el valor de $N - N'$ es mayor de 0.1 los otros dos términos del paréntesis pueden ser despreciados.

Si comparamos el valor de D_m para un objeto negro teniendo como fondo el cielo con el valor de D_m tomado de la última fórmula para un objeto perfectamente blanco sobre fondo negro la relación entre esos valores sería 1.2 igual que en el caso anterior. Desde luego, estos son casos teóricos difíciles de hallar en la realidad.

Del estudio de estas ecuaciones se deduce que el alcance visual es inversamente proporcional al coeficiente de difusión k y es función también del valor mínimo de la relación de contraste h .

Veamos ahora algo sobre las variaciones de estos valores.

El valor de h es ligeramente distinto para distintos observadores y aumenta rápidamente cuando el ángulo α formado por el objeto con el ojo del observador disminuye.

La siguiente tabla muestra los valores de h para distintos valores de α , tomando $h=1$ para $\alpha=3^\circ$.

Angulo α	0°25	0°5	1°0	2°0	3°0	5°	10°	30°
Valor relativo de h	8.6	4.0	2.0	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0

De acuerdo con esta tabla y con nuestra deducción teórica, podemos afirmar que objetos pequeños como chimeneas, astas de banderas, etc., no deben ser usados para la estimación del alcance visual.

El valor de h presenta variaciones considerables en ciertos casos; así vemos que aumenta rápidamente cuando el nivel general de iluminación baja de cierto valor mínimo, aunque, en general, durante el día permanece sensiblemente constante.

Otro factor que afecta el valor de h es la existencia de una fuente luminosa, como por ejemplo el Sol, en el campo visual, produciéndose un ligero aumento en el valor de h . Este efecto puede evitarse de dos maneras: escogiendo convenientemente la dirección de la visual o bien mirando a través de un tubo negro.

Por último h aumenta ligeramente cuando el "alcance visual" es pequeño, como en los casos de niebla densa.

En cuanto al coeficiente de difusión en la superficie podemos decir que su valor depende de la naturaleza y el número de las partículas en suspensión en la atmósfera. En algunas ocasiones, ese coeficiente varía en los distintos azimutes, como ocurre en ciertos casos de bruma, precipitación o polvo. Cuando esa variación es grande, el alcance visual debe estimarse en varias direcciones.

En la práctica se ha establecido una escala internacional de visibilidad horizontal que estimamos conveniente insertar a continuación:

ESCALA INTERNACIONAL DE VISIBILIDAD

<i>Núm. de la escala</i>	VISIBILIDAD	
	<i>Kms.</i>	<i>Unidades inglesas</i>
0	<0.050	<160 pies
1	0.050 a 0.200	160 a 660 pies
2	0.200 a 0.500	660 a 1600 pies
3	0.500 a 1.00	1600 a 3300 pies
4	1 a 2	3300 a 6600 pies
5	2 a 4	1 $\frac{1}{4}$ a 2 $\frac{1}{2}$ millas
6	4 a 10	2 $\frac{1}{2}$ a 6 $\frac{1}{4}$ millas
7	10 a 20	6 $\frac{1}{4}$ a 12 $\frac{1}{2}$ millas
8	20 a 50	12 $\frac{1}{2}$ a 31 millas
9	>50	>31

Estudiemos ahora el problema en tres dimensiones, esto es, la aplicación a la aviación.

Cuando los valores del alcance visual obtenidos en la superficie son enviados al piloto de un avión, esos valores son aplicables directamente sólo en los momentos en que el aeroplano se encuentra volando muy bajo, pero corrientemente, estos valores no le permiten al piloto determinar la distancia máxima desde la cual puede divisar el aeropuerto, por dos razones principales, una, que el piloto ve objetos sobre fondo terrestre mientras que las marcas usadas por el observador en tierra tienen como fondo el cielo; la otra, la disminución en el coeficiente de difusión con la altura, debida a dos causas: la estratificación normal de la atmósfera y el hecho de que la mayor cantidad de partículas en suspensión se produce al nivel del suelo.

Para evitar la primera de las causas pudiera pensarse en usar marcas de visibilidad con un fondo terrestre, pero eso no contribuiría a darle al piloto una información más aproximada porque, como hemos visto, el alcance visual variaría mucho de acuerdo con los albedos del objeto y su fondo.

Otro método de dar una mejor información al piloto sería tomando observaciones simultáneas desde el aire y

en tierra, bajo diferentes condiciones atmosféricas, y obtener de ese modo coeficientes de reducción; método que da resultados aproximados, excepto en el caso de un cambio grande en el coeficiente de difusión con la altura.

Un caso interesante y que ocurre con frecuencia, es aquel en que una capa de bruma ligera se extiende desde el suelo hasta una inversión de temperatura en las capas superiores. Cuando ésto sucede, el alcance visual será mayor sobre la inversión que debajo de ella, dando lugar al fenómeno, desconcertante para el piloto que intenta aterrizar, de ver el campo desde arriba y perderlo de vista al descender.

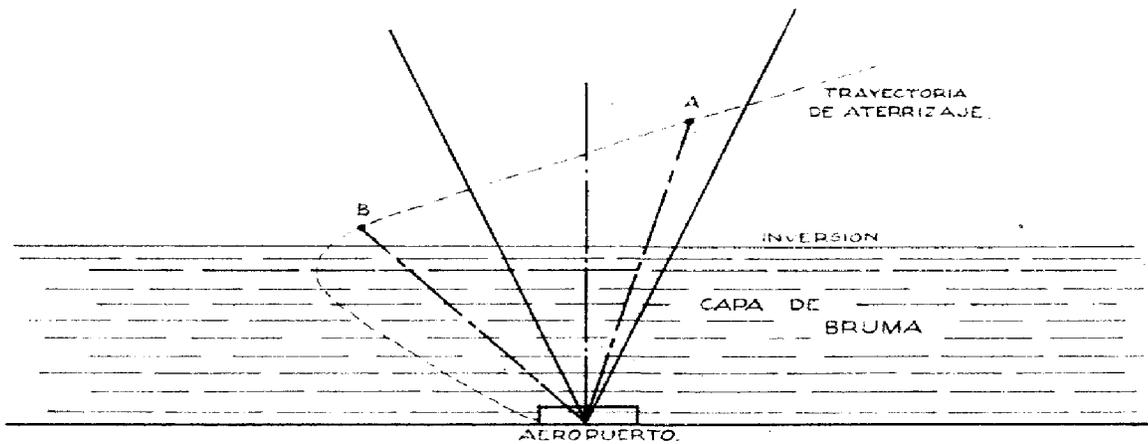


Fig. 2

La figura 2 nos permitirá hacer una explicación clara del fenómeno. Si el avión se encuentra situado en el punto A, la visual del piloto al aeropuerto atravesará la capa de bruma casi verticalmente, mientras que cuando él se encuentre en la posición B, la trayectoria de la visual dentro de esa capa de bruma es mucho más larga y por lo tanto es posible que desde ese lugar no se vea el aeropuerto; que será visible desde cualquier punto de un cono que tiene su eje vertical y su vértice en el propio aeropuerto. El ángulo del cono depende de la densidad de la capa y de su altura. Si la trayectoria seguida en el aterrizaje se sale de este cono el aeropuerto no será visible desde los puntos situados fuera del mismo.

Estudiemos ahora el alcance visual durante la noche.

Entendemos por alcance visual nocturno, la distancia máxima a la cual una luz es visible, pues durante la noche, la iluminación general es muy baja, y aún cuando el alcance visual para objetos no luminosos sigue las mismas leyes el valor de h es grande y difícil de determinar. Se calcula que con luna llena, el alcance visual es alrededor de un 20 por ciento del diurno en las mismas condiciones.

Para que una luz sea visible, es necesario que la densidad de flujo en el ojo sea mayor que un determinado valor mínimo F_0 , siendo la densidad de flujo producida por un punto luminoso de intensidad I_0 a una distancia x en una atmósfera cuyo coeficiente de difusión sea k , igual a

$$F = \frac{I_0}{x^2} e^{-kx}$$

Partiendo de esta fórmula obtenemos para el alcance visual de noche la siguiente expresión:

$$D_m = \frac{1}{k} \left(\log \frac{I_0}{F_0} - 2 \log D_m \right),$$

ecuación que puede ser resuelta por tanteo o por medio de tablas.

F_0 depende de la brillantez del fondo y del grado de adaptación a la oscuridad del ojo del observador. Para el caso del fondo completamente oscuro y adaptación completa del ojo F_0 es aproximadamente igual a 10^{-13} lumens/cm.²

Experimentalmente, Langmuir y Westendorp, encontraron la siguiente relación entre F_0 y la brillantez del fondo.

$$F_0 = 3.5 \times 10^{-9} \sqrt{B}$$

llamando B a la brillantez del fondo en lumens/cm.²

Para el caso de luna llena el valor de F_0 es alrededor de 2×10^{-11} lumens/cm.²

Si estudiamos estas ecuaciones vemos que el alcance visual depende también de la intensidad del foco luminoso.

Una comparación de los valores de D_m para el objeto negro, que tiene como fondo el cielo durante el día y D'_m (distancia máxima) para una luz de intensidad I_0 durante la noche, en la misma atmósfera nos daría

$$D_m = \frac{D'_m \log h}{\log F_0 - \log I_0 + 2 \log D'_m}$$

Podría pensarse en calcular uno en función del otro mediante esta fórmula, pero no es posible hacerlo por la incertidumbre en el valor de F_0 .

Las observaciones realizadas por M. G. Bennett, lo condujeron a los siguientes resultados:

Visibilidad Diurna	Visibilidad nocturna de luces en la misma atmósfera			
	1 bujía	100 bujías	10000 bujías	1000000 bujías
27 yardas	38 yardas	53 yardas	70 yardas	87 yardas
55 "	69 "	111 "	139 "	174 "
110 "	125 "	204 "	269 "	347 "
220 "	226 "	371 "	525 "	689 "
550 "	451 "	829 "	1240 "	1690 "
1100 "	738 "	1490 "	1½ millas	2 millas
1¼ millas	1140 "	1½ millas	2½ "	3¾ "
2½ millas	1650 yardas	2½ millas	4¾ millas	7 millas
4⅓ "	1¼ millas	3¾ "	7½ "	12 "
6¼ "	1⅓ "	4¾ "	10 "	16 "
12½ "	1½ "	7½ "	18 "	30 "
18 "	1¾ "	9 "	24 "	44 "
31 "	1¾ "	11 "	34 "	67 "

En esta tabla los valores por encima de la línea horizontal son experimentales y los situados por debajo de ella son extrapolados.

Para hacer comparables los valores diurnos y nocturnos es necesario que la intensidad luminosa del foco tomado como marca, debido a la dependencia del alcance visual nocturno de la intensidad del foco, vaya aumentando con su distancia al observador; en la realidad, este caso es muy difícil de encontrar, a menos que se sitúen dichas luces de las intensidades convenientes.

El caso general en la aviación es el de tomar como marcas de visibilidad nocturnas, las luces que marcan límites y obstrucciones en los aeropuertos, luces que corrientemente tienen alrededor de 100 bujías o bien los faros que tienen varios millones de bujías y cuya visibilidad será mucho mayor que el alcance visual diurno bajo las mismas condiciones atmosféricas.

De acuerdo con la tabla anterior las luces de obstrucciones y límites pueden ser usadas para alcances visuales hasta alrededor de 4 millas.

Es lógico suponer que el interés del piloto que se acerca a un aeropuerto es conocer la máxima distancia a que el faro del aeropuerto es visible, y esa distancia puede estimarse con la tabla si conocemos las intensidades del faro y del foco utilizado para estimar el alcance visual.

De las consideraciones teóricas anteriores, podemos llegar a las siguientes conclusiones prácticas:

1.—Para marcas de visibilidad diurna deben usarse objetos que tengan como fondo el cielo y tan oscuros como sea posible, evitándose el uso de colores brillantes y superficies pálidas.

2.—Las marcas de visibilidad deben estar aproximadamente a la misma elevación, debido a la variación del coeficiente de difusión con la altura.

3.—Las marcas deben producir un ángulo mayor de 0.5° en el ojo del observador y cuando este ángulo sea menor de 2° debe procurarse que todas las marcas produzcan aproximadamente el mismo ángulo.

4.—Deben colocarse marcas en más de un azimut de modo que pueda estimarse el alcance visual en varias direcciones, si las condiciones atmosféricas hacen suponer la existencia de diferencias grandes con la dirección.

5.—Las marcas deben estar colocadas de modo que el Sol u otra fuente luminosa potente, no interfiera la visibilidad, produciendo deslumbramiento en el momento de la observación.

Si es necesario observar en una dirección próxima al Sol, debe mirarse a través de un tubo negro.

6.—Cuando se trata de darle el alcance visual a pilotos de aviones, deben tenerse observaciones simultáneas desde el aire y en tierra, bajo diferentes condiciones atmosféricas, de modo que las observaciones en tierra puedan ser transformadas en valores aproximados, más útiles al piloto.

7.—Si existe una capa de bruma, debe tenerse en cuenta que el alcance visual por encima de ella será mucho mayor que por debajo de la misma, debiéndose en estos casos determinar, si es posible, el ángulo del cono de visibilidad.

8.—No deben hacerse estimados del alcance visual con espejuelos "anti-glare", y cuando se trate de estimados nocturnos debe esperarse a que el ojo se adapte completamente a la oscuridad.

9.—De noche las luces de poca intensidad deben ser usadas como marcas para cortas distancias. Los faros y las luces de gran intensidad sólo se usarán para las mayores distancias.

10.—Las luces usadas como marcas no deben tener un fondo de iluminación general como el producido por una ciudad, por ejemplo.

Con la ayuda de tablas como la de Bennett, el alcance visual nocturno puede calcularse en términos del alcance visual de los faros y las luces de límites y obstrucciones de los aeropuertos.

Tratemos por último, aunque sea brevemente, el problema del instrumental usado para tratar de uniformar las observaciones de visibilidad tomadas en distintas estaciones, ya que en muchas de ellas, es imposible cumplir con todos los requisitos expuestos y los estimados de alcance visual hechos en diferentes estaciones no son consistentes, y esta es, probablemente, la causa de las críticas de los pilotos con respecto a los poco satisfactorios estimados de alcance visual.

Tratando de evitar esto, se han desarrollado en Europa algunos instrumentos útiles para observaciones diarias, en los cuales se van interponiendo entre el ojo y un

objeto determinado cristales cada vez más opacos, hasta lograr su desaparición, pudiendo calibrarse el aparato para dar directamente el alcance visual, de acuerdo con el cristal usado.

Se experimentaba en el año 1944 en el Aeropuerto Nacional en Washington con un registrador de visibilidad, utilizando el principio de determinar la transmisión de radiaciones, es decir, que el aparato medía y registraba la transmisión de dichas radiaciones a lo largo de una dirección. Aunque representa el primer intento de determinar por medios no subjetivos el alcance visual, nos parece que adolece del defecto de determinar el mismo en una dirección y ser, por lo tanto, afectado por condiciones puramente locales que pueden tener poco efecto sobre la visibilidad en general.

Teóricamente podría determinarse el coeficiente de difusión k y con ayuda de las fórmulas que hemos visto determinar el alcance visual. Este coeficiente puede hallarse midiendo la transmisión de luz sobre una trayectoria de longitud conocida, pero el instrumental requerido es costoso y debe colocarse en un lugar fijo y, por tanto, muchas veces su indicación puede no ser representativa.

Parece lógico esperar que pueda construirse un fotómetro de comparación que mida la relación entre la brillantez de un objeto negro cercano y el cielo, durante el día, y de una fuente luminosa de intensidad conocida colocada en el aparato, y una luz distante de potencia también conocida, durante la noche, y con este dato determinar k ; sin embargo, este instrumento no ha sido desarrollado aún y es necesario conocer mejor los factores que entran en esta determinación y las causas de error a fin de lograr mejores estimados del alcance visual.

EL PAILEBOT GALVANIC. (1)

GENERAL ENRIQUE LOYNAZ DEL CASTILLO

Una noche de espléndida luna sobre las tranquilas aguas de la bahía de Nuevitas, un hermoso pailebot izaba las blancas velas al terral suave y cálido de las cercanas colinas. Levantaba el ancla cuando un bote se le acercó en sigilo; y, desde él, subió por la escala un grupo de pasajeros de evidente distinción, saludados en la cubierta, sombrero en mano, por el joven capitán, propietario de la nave.

Quien hubiera seguido el interesante grupo habríase fijado en el pequeño camarote que le fué señalado para su descanso, y cuyo techo plano —sobresaliendo de la cubierta y usado como mesa de comer— presentaba a los recién llegados, sobre blanco mantel, sendas tazas de té. En el centro del camarote, adosado al fondo, un estante escritorio, cuya abierta tapa descubría, sobre alineados libros, un almanaque con la fecha del día 10 de Octubre de 1868...

A la suave claridad lunar podía leerse sobre la popa de la nave un nombre ya histórico, GALVANIC, y el del puerto de matrícula: NASSAU. Y más arriba, ondeando orgullosa, la protectora bandera de Inglaterra.

Hinchado el velamen, el pailebot se deslizó veloz a través del puerto para enfilear el canal, largo y anchuroso, que —frente al faro de Maternillo— desemboca en el Atlántico. La rápida corriente, recorriendo un surco profundo y sinuoso de veinticinco kilómetros, originó sin duda la anotación “de río de Mares”, consignada en el diario de Colón. Y el exuberante arbolado de ambas márgenes, matizadas de palmas, bajo el más azul de los cielos,

(1) Memorias del General Enrique Loynáz del Castillo.

animó en los labios del Descubridor la frase inmortal: *“Cuba, la más hermosa tierra que humanos ojos vieron”*.

En la serenidad de la noche y de las aguas avanzaba el “Galvanic” en tanto que el grupo de pasajeros admiraba las magníficas condiciones marineras y la excelencia de la construcción. Los altísimos mástiles de noventa pies, alzaban el máximo velamen impulsor, gracias a la profunda quilla, que en los violentos mares le daría seguridad de roca. De madera de corazón, clavada toda de cobre, y afilada proa, hecho fué para la velocidad —no igualada por ningún velero de estos mares— y para servir la causa de los Estados del Sur en la cruenta guerra civil de los Estados Unidos. Durante años de azarosa brega contra el Atlántico y los navíos de la escuadra Federal, supo burlar el bloqueo de los puertos del Sur, llevándoles municiones y medicinas y trayendo en pago el algodón, tan necesario a los ingleses.

Perdida en 1865 la Confederación, el “Galvanic” —con otras pertenencias— fué rematado en el puerto de Nassau, capital de las Bahamas, en cuya matrícula estaba registrado. Y lo compró en cinco mil quinientos pesos, el 20 de Agosto del 67, un joven de veintitrés años, altamente estimado en la sociedad de Nassau por su laboriosidad y sus austeras virtudes. Hijo de un hacendado prematuramente arrebatado a la vida, Don Carlos Loynaz y Fuentes, procedía de familia que dió un Alcalde ejemplar al Camagüey: José Ignacio Loynaz, y rectos Magistrados a la Justicia. El joven Loynaz había recibido esmerada educación, en unión de sus hermanos mayores —Diego y Carlos— en el gran colegio Coudert, de Nueva York, donde los llevó con el sacrificio de todas sus propiedades, la virtuosa madre, Doña Josefa de Arteaga y Agramonte.

El maternal sacrificio fué honrosamente correspondido. Diego llegó muy pronto a ser propietario del gran hotel “Victoria” y socio gerente de la importante casa comercial de Tunell y Loynaz; Carlos poseía, entre otros negocios, veinte botes dedicados en la bahía de Nassau al tráfico de pasajeros; Enrique, propietario del “Galvanic”, habíalo dedicado al productivo transporte de

ganado de Cayo Romano y Nuevitas a Nassau; y fletes de retorno, y a contratados viajes a Jacksonville.

En ruda brega con las olas tormentosas, el joven marino fortaleció su carácter y amplió su visión espiritual. Sobre el horizonte, escrutado a través de la niebla, o bajo los ardores del sol, extasiaba sus ojos en la contemplación de Cuba, la Patria irredenta, ataviada con los más ricos dones de la naturaleza, pero abatida y humillada bajo la bota del opresor. En las veladas del puerto, y en las tertulias íntimas asomaba, entre los velos de la noche, como el alba de una esperanza, la santa conjura de la libertad. Enrique Loynaz y Arteaga, de familia intensamente apasionada por la Patria, entabló relaciones con su primo, el General Manuel de Quesada y Loynaz, héroe de la guerra libertadora de México, y le condujo, oculto en el "Galvanic", hacia una finca del Camagüey, para entrevistarse con el Marqués de Santa Lucía y otros esclarecidos precursores de la guerra inevitable. No logró el General Quesada convencerlos de la conveniencia del levantamiento en aquellos días en que se hallaba España comprometida en el doble conflicto del Perú y Chile. Adújose ante el impaciente patriota el argumento sempiterno de "una zafra más"... Pero, convínose que los importantes servicios del General Quesada serían utilizados al iniciarse la Revolución.

El "Galvanic", que cobijó bajo sus velas al Caudillo, continuó sus viajes periódicos entre Nuevitas y Nassau mientras las nubes de la guerra se acumulaban en el horizonte.

Aquel 10 de Octubre de 1868, señalado en el almanaque del velero, la ciudad del Camagüey había despertado sorprendida por aparatoso despliegue militar. Estupendos rumores corrían de casa en casa. Asegurábase que en el Ingenio La Demajagua Carlos Manuel de Céspedes había lanzado el reto heroico de Independencia o Muerte: que en Oriente se estaba ya peleando bravamente por la libertad.

Bajo la sacudida nerviosa de los sucesos, el "Galvanic" realizaba su último viaje comercial. Ahora iba a entrar en los mares luminosos de la Historia, como la primera nave de la República de Cuba.

Llevaba al exterior una familia prócer, muy comprometida en la conjura revolucionaria: era el grupo sigiloso recibido en la cubierta del "Galvanic", sombrero en mano, por el Capitán Enrique Loynaz; quien los presentó al segundo en mando, Capitán Francisco Vargas, viejo lobo de mar, cuyos cabellos blanquearon mojados a diario por las olas del proceloso canal de las Bahamas. Luego, anotó en el diario del barco los nombres de aquellos pasajeros: Don Martín del Castillo y Agramonte (propietario de los ingenios Monte Oscuro y el Cercado), su esposa, Doña Teresa de Betancourt y Agramonte, hija del millonario Alcalde y Alférez Real, Don Tomás Pío de Betancourt, y las bellas hijas de aquel matrimonio, Loreto, Juana, Teresa, Angela y Javiera del Castillo y Betancourt. Iban también al cuidado de Don Martín, Doña Mercedes Agramonte, viuda de Don Tomás Pío Betancourt y su hija, la opulenta Lola Betancourt y Agramonte, que recientemente falleció dejando sus millones a instituciones católicas: además la señorita Angela Recio, cuyo padre muy pronto moriría por Cuba libre.

Cruzó el "Galvanic", sin molestias para sus distinguidos pasajeros, el canal de Bahamas. Sobre la cubierta Don Martín y aquellas damas gentilísimas, llamadas al desayuno, presenciaron sobre el horizonte del mar la salida del sol.

Como en grata excursión transcurrían las horas. Pero, con las veleidades de Octubre, de súbito el tiempo comenzó a cambiar. Gruesos nubarrones cerraron la ruta del velero en ese inmenso banco de Bahama, salpicado de islas, de rocas como agujas y traidores arrecifes. Al timón Pancho Vargas, el viejo navegante, espaciaba sus miradas, conocedoras de los laberintos del mar. Sobre la cubierta Enrique Loynaz, el joven Capitán, preparaba el barco a toda prisa para la inminente batalla con los elementos. "¡A sus puestos!" ordenó a la marinería. "¡Los pasajeros a la bodega!" Un ventanillo quedó abierto, resguardado del mar, para que no les faltara el aire. El viento arreciaba. "¡Abajo los foques!—¡Rizo a la mayor!—¡Rizo a mesana!"...

Silbaron siniestros los cordajes. De proa al obscuro horizonte, el "Galvanic", trepando las olas, se lanzó al

encuentro del temporal. Su altivo bauprés era alcanzado por imponente rolo de agua, o descendía al abismo, o saltaba hacia las nubes. El barco, sacudido a bandazos, de una oleada a otra oleada, partía con su proa temeraria las furias de la borrasca. Un golpe de mar, con monstruosa acometida, barrió la cubierta, arrancó la cocina, se llevó unos barriles... Por la proa una ola como montaña se acercaba... La marejada inundaba y revolvía la cubierta, a tiempo que pasaba dando órdenes la gentil figura de un hombre, envuelto en el amarillo impermeable de los marinos: en los ojos y en la voz la autoridad del valor... “¡A sus puestos! ¡Agárrense, firmes!” Otra ola, inmensa, cubrió el “Galvanic”. Y al devolver el barco aquella inundación al mar, el marino indomable descubría sumergida escollera. Voceó el timonel: “¡A estribor! ¡A la mayor, listo a virar!”

En alto, sobre la escala del obenque, acechando entre las olas del horizonte la espumosa línea de traidora rompiente, impertérrito bajo los chorros de la lluvia, a la luz de los relámpagos, lo vieron desde el ventanillo de la cámara unos ojos angustiados... Juanita, la linda hija de Don Martín del Castillo, contemplaba por primera vez un héroe...

Con la rapidez de los meteoros del trópico pasó la tempestad, y sobre la ruta del “Galvanic” dilató su claridad el sol.

Al regresar los sofocados pasajeros a la cubierta, aún devastada por la gran lucha, unas manos de lirios estrecharon las del bravo marino, curtidas en la dura lucha del trabajo...

En rapidísimo viaje, el “Galvanic”, con su preciosa carga, arribó a Nassau.

Inmediatamente Don Martín del Castillo se dió a la tarea de armar a sus expensas la primera, trascendental expedición. Adquirió una pieza de artillería ligera para instalarla en la proa del “Galvanic” —la que había de tronar en el asalto de las Tunas—, dos mil fusiles Enfield, ciento cincuenta carabinas Spencer, machetes y cuantiosas municiones. El General Manuel de Quesada y Loy-naz iría al frente de la expedición con un grupo de sesen-

tidós jóvenes, traídos a Nassau desde la Habana y a expensas de su Junta Revolucionaria, en el vapor Morro Castle por Don Diego Loynaz. Su hermano, Enrique Loynaz, el joven propietario del "Galvanic", dejó su barco a la República y se unió a la expedición con el grado de Capitán del Ejército Libertador.

Denunciado por el Cónsul de España el destino expedicionario del "Galvanic", iba a ser embargado cuando lo salvó Diego Loynaz presentando la fianza exigida: diez mil pesos deliberadamente sacrificados para que el "Galvanic" realizara su expedición inmortal. El 27 de Diciembre de 1868 después de una noche aciclonada, fondeó en la bahía de Guanaja. Al amanecer desembarcaban los expedicionarios.

Ocurrió singular incidente. Cuando más recio era el temporal, el Capitán Loynaz encontró dentro del bote que pendía de los garfios a popa, dormido, al oficial abandonado de los rifleros de la Libertad. Con no poco trabajo lo condujo bajo cubierta; pero la bandera de Cuba quedó en el bote, que momentos después las olas arrebataron. Al amanecer, los torreros del faro Maternillo, recorriendo con sus anteojos el mar, descubrieron el bote al garette, y a él se dirigieron. La bandera les reveló el secreto de la expedición. El letrero "Galvanic", sobre el bote, el lugar probable del desembarco. Inmediatamente dos cañoneras salieron de Nuevitás a apresar la expedición.

Al mando del Capitán Loynaz, y en el mástil la bandera de una nueva República, el "Galvanic" las recibió a cañonazos. Los expedicionarios, atrincherados en la playa, entre grandes tosas de madera allí acumuladas, a la voz del General Quesada, rompieron nutrido fuego de fusilería. Una bala de cañón derribó en la trinchera la bandera de Cuba, a cuyo lado de pie, en objetiva lección de serenidad, estaba el General Quesada. Su Ayudante, Julio Sanguily, se lanzó fuera de la trinchera, recogió el amado símbolo de la Patria y lo fijó con su pañuelo al roto mástil... Las cañoneras, averiadas, retrocedieron. En el palo mayor del "Galvanic" flotaba invicta la Estrella Solitaria.

Volvió el "Galvanic" a Nassau. En el camino dejó atrás, burlado, el "Conde de Venadito" que lo perseguía.

Ya en Nassau, a fines de Enero tomó a bordo su segunda expedición. Gracias a su velocidad, dejó atrás al obstinado perseguidor; pero, creyendo su nuevo Capitán que no tenía tiempo de alcanzar la costa de la Isla, decidió desembarcar los 33 expedicionarios en Cayo Romano, extensa isla —entonces abundante en bosque— que bordea la bahía de Guanaja. A toda prisa empezó el desembarco. En el primer bote llegó a tierra, con ocho compañeros, un ilustre tribuno destinado a cimero sitial en la República: Manuel Sanguily.

Al regresar el bote para continuar el desembarco hubo algo que cambió el curso de las cosas. El Capitán del barco Mr. Woodenwall, que en mala hora había sustituido al bravo y hábil “Pancho” Vargas, observó un punto de humo casi invisible en el horizonte. Fijándolo con el anteojo pudo advertir la cinta de humo de un vapor. No había lugar a error: se trataba del “Conde de Venadito”, el empeinado perseguidor del “Galvanic”. A más de dos horas de distancia, había tiempo para entrar por la “Boca de las Carabelas” —que tenía el calado suficiente— y embarrancar el barco en la tierra firme —no en el cayo— desembarcar los expedicionarios y armamentos, e incendiar el “Galvanic”. O a favor del viento, muy fuerte entonces, desembarcar en cualquier otro sitio —aunque se sacrificara el barco— que por todas partes había revolucionarios en la costa. Con el viento reinante había la seguridad de no ser alcanzados por el “Conde de Venadito”, en tanto que batiera el velamen del “Galvanic”. En carta dirigida a Manuel Sanguily por uno de los expedicionarios, el señor Pascual, refiérese lo sucedido. Deliberando tripulantes y expedicionarios, resolvieron aprovechar el brisote para dirigirse a cayo “Lobo”, ya en aguas inglesas, creyendo dejar atrás en esa larga travesía, expuesta a un cambio en el viento, al vapor perseguidor. Así esperaban salvar la expedición, el armamento y el buque. Este razonamiento tenía una base falsa: la veleidad del viento.

A toda vela el “Galvanic” se lanzó al canal. Una hora después, sólo con los anteojos podía divisarse aquel punto negro del horizonte. Pero antes de haber ganado la mitad de la travesía, cambió el viento, y a poco quedó

el mar en una calma desesperante. El vapor se fué haciendo cada vez más visible: los palos, la chimenea, el casco... Una nueva deliberación decidió arrojar al mar el armamento y enarbolar la bandera inglesa. A las señales del perseguidor para que se detuviese para ser reconocido no hizo caso el "Galvanic", asido su Capitán a una última esperanza de propicia brisa. Momentos después las balas de cañón empezaron a caer alrededor del "Galvanic". Una se llevó un pedazo de proa: entonces el barco arrió sus velas... Conducidos a bordo los infortunados expedicionarios y amarrados, fueron llevados a Nuevitás, con el pailebot capturado. Allí, fueron transferidos al "Vasco de Gama", que los llevó a la Habana.

En tanto que aquellos legionarios de la libertad iban a acrisolar su patriotismo a los presidios españoles, Manuel Sanguily pudo llegar a tierra e incorporarse al Ejército Libertador.

El "Galvanic" fué subastado en la Habana e inscripto con un nuevo nombre, "Enriqueta", desde entonces dedicado al tráfico de cabotaje. Pero sus altivos mástiles de noventa pies fueron mutilados; que no se atrevieron los nuevos dueños españoles a afrontar los peligros del altísimo velamen que cruzara en misión de libertad los horizontes de Cuba.

Medio siglo después aun era el barco más marinero y más veloz de los mares antillanos, cuando fué a visitarlo, acompañado de la familia Loynaz, el ilustre Manuel Sanguily. El gran patriota cubano lo recorrió de popa a proa, palpó con sus manos gloriosas los mástiles y los obenques que retaron a los cañones de la metrópoli. Y en una mirada retrospectiva volvió a contemplar el bajel —en lo alto la estrella solitaria— sobre las olas encrespadas del Atlántico: a proa la Isla en llamas, y a popa, sobre la blanca estela de espumas, el halo de luz de la Historia...

Llegó el día final del Destino. El ciclón del 20 de Octubre de 1926 encontró al "Galvanic" en el puerto de la Habana, fuertemente amarrado al muelle de Luz. Prisionero de sus propios cables, el noble barco, acostumbrado a vencer los huracanes en la inmensidad del océano, batió colérico contra el muelle sus viejos costados, hasta

hacerlos pedazos, y se hundió en las iras del mar y de los cielos!

¿A dónde fueron sus restos gloriosos? Tal vez a difundirse en el légamo del litoral con los del Santa Ana, aquel bravo navío que en Trafalgar escribió una página inmortal!...

UNA INTERESANTE POLÉMICA SOBRE EL COMETA APARECIDO EN LA HABANA EN 1825

MANUEL I. MESA RODRÍGUEZ

Desde 1820, se encontraba en La Habana, desempeñando el cargo de profesor de botánica agrícola y Director del Jardín Botánico, Don Ramón de la Sagra, coruñés favorecido por el gobierno de la metrópoli, pues habiendo nacido en 1798, sólo contaba 22 años cuando se le conferían estos beneficios de una cátedra que José Antonio Saco, en la célebre polémica que sostuvo con él, por su ataque a José María Heredia, calificó de *nominal* según publicó en el "Mensajero Semanal" de 3 de Octubre de 1829, en Nueva York, y reproduce en sus "Papeles" en el T. I, p. 239, "porque como no tiene discípulos, es catedrático sólo en el nombre".

Al aparecer frente al horizonte habanero el cometa, un suscriptor de "Diario de la Habana" se dirigió a su Redactor bajo las iniciales J. O. C., pidiendo se aclarase lo que tanto se comentaba por todas partes. Así en el número 281, correspondiente al 8 de Octubre de 1825, se publicó el siguiente remitido:

"Sr. Redactor.

En cualquier parte donde se concurra no se oye hablar más que del cometa, de la forma que su *cola*, *barba* o *cabellera*, y su dirección, influjo; de que ha sido causa de los huracanes, inundaciones, etc., que se han experimentado y que se experimentarán aún más, y etc. etc.

Sabemos que en la Habana hay muchos profesores de matemáticas, y deseamos que alguno nos instruyera sobre esta materia, y suplicándole encarecidamente, y a V. Sr. Redactor, que nos inserte en su apreciable Diario la expresión de los dichos deseos, para ver si alguno se digna instruirnos. B. L. M. de V.

J. O. C.

Habana, 6 Octubre 1825.”

En el número 289, correspondiente al día 16 de Octubre D. Ramón de la Sagra publicó en el “Diario” un artículo en que hacía una serie de consideraciones a su guisa, refiriéndose al cometa, y alegando que no era más explícito en los datos científicos por carecer de aparatos.

Le salió al encuentro nuestro Don José de la Luz y Caballero, con un escrito al que Sagra no contestó y que al decir de Saco, ni siquiera pasó en largo tiempo por la imprenta donde Luz Caballero ponía a su disposición los aparatos.

José A. Saco comenta el hecho en esta forma, en la p. 240 del T. I. de los “Papeles”, en que demuestra las insuficiencias de Sagra por aquella época:

“Es *Astrónomo*. Papel publicado sobre los cometas en el *Diario de la Habana*, en 1825; y aunque se lamentó de la falta de instrumentos para hacer varias observaciones sobre el que había aparecido en el horizonte cubano, el joven ilustre, mi condiscípulo y buen amigo D. José de la Luz Caballero, le dijo en un papel que publicó en ese mismo Diario, y en que le dió una buena fraterna, que no carecería de ellos, pues hallaría a su disposición cuantos necesitase en la oficina de aquel periódico; mas el señor Astrónomo tomó el prudente partido de no pasar en algunos meses ni aun por la calle de aquella imprenta”.

Don José de la Luz y Caballero era, desde el 14 de Septiembre de 1824, catedrático de Filosofía del Seminario de San Carlos de la Habana, en sustitución de Saco que había dejado el cargo en que era a su vez sustituto del propietario Padre Varela. Además se dedicaba a las observaciones meteorológicas y astronómicas por deleite, puesto que no existía en La Habana ningún Observatorio, como se compulsa de la lectura del primer texto de Meteorología publicado entre nosotros por el catedrático de Física en la Universidad D. José Zacarías González del Valle, quien en 1849, lo afirmaba así, según vemos en la página VIII, de la referida obra.

Por otra parte, se comprueba el hecho de que Luz y Caballero se cuidaba de estos menesteres si tenemos en

cuenta que en Mayo 4 de 1833, rinde un informe solicitado por el Gobernador y Capitán General que le ha pedido le acompañe las observaciones meteorológicas practicadas durante la epidemia de cólera morbo.

Volviendo sobre la cuestión del cometa de 1825, nos encontramos con que en efecto tiene razón en decir Saco que Luz y Caballero le propinó una buena fraterna a Sagra, y como esta fué la primera de las polémicas que Luz sostuvo en su vida —y fueron varias— la cual no ha sido reproducida nunca más en los ciento veinte años que van transcurridos, y para cuyo fin la habíamos localizado mi fraterno amigo Francisco González del Valle y yo, la ofrezco hoy al Director del Observatorio Nacional, en cuyo Boletín me parece tiene lugar excelente lo que el gran cubano escribió y se publicó en el número 294, de *Diario de la Habana*, de 21 de Octubre de 1825, y cuyo contenido es el siguiente:

“Sres. Redactores.

Habiendo leído la nota insertada en su periódico del 16 del corriente, me han ocurrido los siguientes reparos, que espero tendrá V. la bondad de publicar.

Pocas veces en mi vida me he llevado un chasco más completo que el que me ha dado la tal nota: confieso que al ver un largo remitido sobre los cometas, esperaba con la mayor ansiedad encontrar en el papel precisamente aquello de que carece; es decir, observaciones contraídas al actual cometa, pues *parecía muy natural* (sobre todo para avivar la atención del lector aletargada con tan luengo preámbulo) *instruir al público de los movimientos del cometa que todas las noches tiene a la vista*. Esto es inconcuso. Pero ¿quién no sabe que hay muchas cosas que se deben pero no se pueden hacer, bien por no tener una idea del procedimiento, bien por no haberse ejercitado en ellas, o últimamente porque no se tienen los *instrumentos* necesarios para el intento? He aquí el caso en que se halla el señor Profesor de botánica, harto fatal, a la verdad, pues que nos priva de un sinnúmero de observaciones, con que sin duda nos habría regalado, y de que nos hubiéramos dado los parabienes; porque al cabo, ya vería el mundo que en nuestro suelo, en donde se cree

a pie juntillas en el maligno influjo de los cometas hasta el punto de figurarse algunos que las *mujeres van a quedarse estériles*, había *siquiera* uno que los conjurara, apostrofándoles, como le hacía un autor, más de medio siglo ha:

Comètes que l'on craint à l'égal du tonnerre
Cessez d'épouvanter les peuples de la terre,
Dans une ellipse immense achevez votre cours...

Pero no hay que desconsolarse: porque todo tiene remedio en este mundo; y pues aun está visible el cometa, no hay más que proporcionar al señor Sagra aquellos instrumentos más necesarios a fin de que realice a lo menos algunas observaciones, que no ha hecho por falta de ellos: a lo cual y a ponerlos en el despacho de esta imprenta se compromete el que escribe estos toscos renglones, que a nadie cede cuando se trata del lustre y reputación científica de su país natal.

Volviendo ahora sobre el asunto. Se pregunta, ¿a qué fin escribir una tan larga introducción, llena de lo que pudiéramos llamar *lugares comunes* de la ciencia, sin decir nada del caso? ¿Sin indicarnos siquiera el lugar del cielo en que se halla el cometa, para lo cual no necesita más instrumentos que los ojos y un catálogo de las constelaciones? Norabuena que en una clase en que se intenta poner los alumnos al cabo de todo lo que hay sobre una materia, se detenga el profesor en exponer largamente lo que dicen los autores, aunque nada agregue de lo suyo: en iguales circunstancias se halla el que compone una obra elemental de cualquier ciencia, pues se ve precisado a echar una ojeada sobre lo más interesante que se ha escrito en la materia. Pero que se trate del cometa que *vemos todas las noches*, y en vez de decirnos algo sobre él, se abuse de la paciencia del público, ensartando especies harto añejas; esto sí que no tiene perdón ante el tribunal de la sana razón.

Tal vez se responderá que el objeto principal de la nota no es hablar del actual cometa, sino extirpar las preocupaciones acerca de la influencia de estos astros. Bien se deja de ver que tal fué el fin que se propuso el

Sr. Sagra; pero advierta que no ha hecho más que fingir enemigos agigantados para llevarse el lauro de ser el primero en combatirlos. En la Habana hay acaso menos preocupaciones que en ninguna otra parte sobre este punto, ni es posible que la haya, pues si bien es verdad que aquí no se encuentran astrónomos de profesión, hay sin embargo infinidad de personas que poseen ciertas ideas generales de la ciencia de los astros, las cuales bastan para disipar todo temor y desterrar hasta la idea de considerar los cometas como precursores de acontecimientos extraordinarios y funestos. ¿Quién ignora que de 10 años a esta parte, hasta en las escuelas de primeras letras se enseñan algunos principios de esfera para la inteligencia de la geografía, en los cuales siempre hay un artículo dedicado a los cometas? Muy pocos días ha, que he visto un cuaderno de un joven que estuvo en la escuela de D. Pedro del Sol, en el que se habla de la naturaleza de los cometas, de su movimiento, de sus órbitas, etc. Además en esta ciudad circulan de muchos años acá libros de todos géneros, pudiendo asegurarse sin temor de error, que no hay obra clásica en cualquier facultad que no se encuentre entre nosotros. En manos de todos andan los autores más sublimes de astronomía que han honrado nuestro siglo, tales como La Place, Delambre, Biot, etc., fuera del prodigioso número de obras elementales sobre esta ciencia: en suma no hay tratado de física, donde no se halle un artículo sobre cometas, y aun el mismo papel que voy contestando es una prueba evidente de lo que digo: efectivamente, todo lo nuevo que hay en él está extractado casi a la letra de dos capítulos de la obra del ilustre La Place titulada *Exposición del sistema del mundo*, uno de los cuales trata de los cometas (pág. 53) y el otro de *las perturbaciones de su movimiento elíptico* (pág. 220 y siguientes). ¿Y es creíble que en un país en donde se pueden adquirir nociones astronómicas con tanta facilidad, abunden las preocupaciones que el Sr. Sagra se propone disipar? ¿Qué idea se formarán de nosotros las demás naciones cultas al leer el papel en que se asegura que muchos creen en las patrañas que en él se ponen? Sin duda que el Sr. profesor de botánica nos hace muy mala obra: lejos de mí creer que éste haya sido su intento:

yo no lo atribuyo a otra causa sino a que desconoce el terreno que pisa. Mas por lo que queda expuesto podrá persuadirse que los cometas no hacen más que servir de objeto de diversión a los inteligentes y de curiosidad a todos los demás.

Aquí debía terminarse este papel, mas no quiero soltar la pluma sin hacer las siguientes observaciones relativas a la parte científica de la nota.

En el párrafo cuarto se habla de la causa de la *cola* de los cometas, y se atribuye a la evaporación de algunas substancias del cometa ocasionadas por el calor del Sol. Tal ha sido la opinión de todos los astrónomos desde el tiempo de Newton. Pero esta doctrina es casi inadmisibile hoy día, si atendemos a las graves dificultades que le presenta Flauguergues: he aquí un resumen de ellas copiado de la obra que publicó en esta ciudad D. José Antonio Saco sobre varios ramos de Física.

“1^a El cálculo de Newton sobre el calórico que experimentan los cometas al pasar junto al sol, no es muy exacto; pues siendo muy rápido el movimiento que llevan al acercarse a él, están muy poco tiempo expuestos a su influjo, y por lo mismo no pueden difundir una cantidad de vapores tan considerable, como la que se ha observado algunas veces. Por otra parte a pesar de haberse aproximado mucho al Sol algunos cometas, han ofrecido a nuestra vista colas muy pequeñas; mientras otros que han pasado a una distancia del Sol más grande que la de la Tierra, han aparecido con una cola más extensa.

“2^a Siendo la fuerza centrífuga del cometa común a él y a los vapores que forman la cola, no puede contribuir en nada para arrojarlos del cometa ni a éste de ellos, según lo reconoció el mismo Newton.

“3^a Estando la cola rodeada de otra materia más densa, ésta debería reflejar la luz con más fuerza, y por consiguiente no podría distinguirse la cola en el fondo del cielo.

“4^a En la hipótesis de Newton se elevan los vapores que forman la cola, porque tienen menos gravedad hacia el sol que la materia que lo rodea, la cual es más densa.

Por tanto el movimiento lateral de la cola sería destruída por la resistencia del medio; y no pudiendo seguir al cometa quedaría detrás, y nunca se vería delante, como sucede después que pasa el cometa junto al sol."

Omito presentar las demás razones de Flauguergues contra la opinión de Newton, porque pueden verse en la obra de donde he tomado las anteriores.

Tampoco puedo pasar en claro que diga el Sr. Sagra que Herschel cree que el sol sea un *cuerpo puramente luminoso y no un globo de fuego*, pues la opinión de este famoso astrónomo es que el sol es un cuerpo *enteramente opaco rodeado* de tres capas de nubes, de las cuales las dos superiores son luminosas, y la inferior opaca y transparente. El que quiera cerciorarse acerca de este punto, puede consultar una obra de Libes titulada "*Historia filosófica de los progresos de la física*" en el tomo 4º a la pág. 100.

Asimismo parece que no ha llegado a noticias del Sr. Sagra el número de cometas reconocidos hasta el año de 1815, que según el mismo Libes asciende a 118. Posteriormente se han observado otros varios: sin embargo el Sr. Sagra dice que no sabe pasen de 98. Con lo cual se concluyen mis reparos; quedando de V. Señores Redactores afectísimo seguro servidor Q. B. S. M.

P. E."

Nota: Este seudónimo P. E. no lo cita en su obra D. Domingo Figarola Caneda. Solamente cita el de P. con que apareció otro trabajo suyo, y bien sabido es que Luz muy pocas veces usaba su nombre en lo que publicaba en los periódicos.

La obra de Física de José A. Saco a que Luz se refiere, fué la que éste escribió en 1821 con el nombre de "*Explicación de algunos tratados de Física*".

NOTAS HISTÓRICAS SOBRE CICLONES

RECOPIADAS POR EL

DR. ANTONIO GONZÁLEZ MUÑOZ

II

CICLONES Y HURACANES EN LA VILLA DE SAGUA LA GRANDE

Años de 1825, 1832, 1846, 1870, 1882 y 1888.

En la Historia de la Villa de Sagua la Grande y su
Jurisdicción.

ANTONIO MIGUEL ALCOVER Y BELTRÁN

Año 1905

1825.

Un horroroso huracán, en 1825, destrozó gran parte de la población y se llevó el techo de la Iglesia, lo que dió lugar a su reedificación ⁽¹⁾.

1832.

Los años 1832 y 1833 fueron notables: el primero por haberse experimentado un huracán cuyo furor ejerció sus estragos en los campos; y el segundo por un incendio que devoró trece casas en esta población... ⁽²⁾.

(1) Aunque el historiador no señala día y mes en que este huracán se produjo, probablemente, debe referirse al del día 1º de Octubre que tan duramente castigó a las Villas de Trinidad, Cienfuegos y Santa Clara, en las que causó enormes daños.

(2) Aunque el historiador no señala día y mes en que este huracán se produjo, probablemente, debe referirse al que el día 2 de Junio, según el historiador Herminio Portell Vilá, por un período de doce horas azotó a la ciudad de Cárdenas, causando grandes daños a los barcos surtos en

1846—Octubre 10.

El diez de Octubre un ciclón hizo estragos en los campos ⁽³⁾.

1856—Agosto 27.

A un triunfo sucedió tremenda desgracia: el huracán del 56, que aun recuerdan con espanto horroroso los supervivientes. El 27 de Agosto se desencadenó el furioso aquilón sobre el pueblo y su comarca, arrasando a su paso cuanto encontraba y dejando tras de sí ruinas y miserias, desolación y espanto. En la madrugada del 27, empezaron a sentirse ráfagas del N.E. acompañadas de lloviznas. A eso de las 7 A.M. el viento había tomado una violencia increíble inspirando serios recelos y haciendo que cada cual se aprestase contra el furioso elemento. A las 11 A.M. era ya un huracán desencadenado, desenvolviéndose el drama con todos sus terribles episodios. Las casas de guano y tabla de los barrios de la Carolina y Cocosolo, cementerio antiguo (hoy por el Paradero de F. C.) y San Juan en la ribera opuesta del río, pronto cedieron al ímpetu del viento, sembrando el espanto y el desorden entre sus moradores. A las pajizas habitaciones siguieron otras de mayor resistencia y mayor valor. Se vieron volar las tablas que formaban el techo del campanario de la vieja Iglesia, después siguieron parte de sus paredes y en seguida los tabiques, puertas y ventanas de la Iglesia misma. Los grandes almacenes de la orilla del río sufrieron tremendas averías y casi todas las casas de los suburbios fueron aplastadas por el furioso vendabal. En conjunto, la población ofrecía a la vista un espectáculo a la vez triste e imponente. En la boca del río todo quedó sepultado bajo el agua. De la relación detallada de *Buques perdidos en el huracán del 27 de Agosto en la Bahía*

puertos, muelles, almacenes y gran número de casas, muchas de las cuales fueron destruidas. Produjo un ras de mar, alcanzando las aguas una penetración de 1,500 varas.

Poey, en su catálogo, incluye un huracán en 3 de Junio de este año y que parece ser el que nos hemos referido.

(3) Este huracán que azotó a la Habana, fué considerado como el huracán tipo. Nombrado Tormenta de San Francisco de Borja, produjo un trágico balance: 1,872 casas destruidas, 5,501 casas deterioradas, 235 barcos perdidos, 48 averiados, 114 muertos y 76 heridos.

de Sagua la Grande y costa aneja a su jurisdicción marítima, extractamos lo siguiente:

Buques de travesía:

Goleta española de guerra *Isabel II*...
 Fragata americana *Arkansas*...
 Barca americana *Aguila*...
 Barca inglesa *Ivanhoe*...
 Barca americana *Albert*...
 Barca americana *Warden*...
 Bergantín americano *Galveston*...
 Bergantín americano *John Hasiway*...

Barcos de cabotaje:

Lancha *Rosa*...
 Lancha *Conchita*...
 Lancha *Marina*... con 7 de tripulación, ahogados todos.
 Lancha *Guillermina*...
 Goleta de *Cárdenas*...
 Dos lanchas del tráfico del río...
 Goleta *Nicolasita*...
 Lancha *Arcorina*...
 Goleta *Mallorquina*...
 Lancha *María*...
 Goleta *Reglita*...
 Goleta *Antoñica*...
 Vivero *El Feliz*...
 Lancha *Carlota*... en el río.

En Carahatas:

Barco *Cuatro Hermanas*...
 Goleta *Trinidad*...
 Lancha *Leonor*... con atravesañes para el ferrocarril de Sagua.

En Las Pozas:

Guairo de Don Andrés Cuní.
 Bote *Tres Hermanas*...
 Goleta *Juanita*...
 Goleta *María*...

Lancha de Quintero.

Barca americana de nombre ignorado.

Vivero de Don Francisco Martí... desaparecido el patrón y un marinero.

Goleta *Lucina*...

El 28 se presentó en Cayo Verde una canoa del tren de pesquería de Don Francisco Martí y Torrents, con dos patrones blancos y 17 negros e indios que es el resto que quedó del tren. Se ahogaron el encargado, cuatro patrones y el resto de negros e indios.

El punto más fuerte del temporal fué a las diez de la mañana estando el barómetro a 28 pulgadas 62 centésimos de pulgada (726.95 mm.)

En la zona agrícola, todas las fábricas del ingenio *El Dorado*, de Alfonso, vinieron a tierra; las torres de la casa de calderas del *Palmasola*, de Madan, se desplomaron, y al caer destruyeron los techos; en el *Santa Isabel*, de Alfonso, vinieron abajo casas y torres e igualmente en el *San Jorge*, de Bartlett; averiadas todas las fábricas del *Delta* de Gray y Aveillé; el Conde Vallellano vió caer todas las casas de su *Lutgardita*; y, a todas estas, los campos de cañas arrasados. estimándose las pérdidas en más de 2,000 bocoyes. Tal fué, así descrito a grandes rasgos y dejando a un lado sin describir el heroísmo del joven Antonio Molina que se arrojó al río, furioso en su crecida, por salvar a los que iban a merced de la corriente sobre un andarivel; tal fué, decimos, el horroroso huracán del 56⁽⁴⁾.

1870—Octubre 5-6.

En los días 5 y 6 de Octubre se dejó sentir un furioso temporal de agua. El río se desbordó creciendo en 20 horas, 9 varas sobre su cauce ordinario e inundando la parte de la población a sus orillas. En Matanzas fueron

(4) El oficial de la Armada Española, D. E. Sánchez Zayas señala que este huracán tuvo su origen el día 22 de Agosto, en las islas Barbuda y San Martín, afectando la parte septentrional de Cuba, entró en territorio norteamericano y salió al Atlántico por el norte del Cabo Hatteras el día 31 de Agosto.

Según Don Marcos de Jesús Melero, suponemos que refiriéndose a la Habana, el barómetro llegó a marcar 726.94 mm., habiendo estado el propio día en 755.89 mm.

de tal magnitud los estragos de este ciclón, que el Ayuntamiento de Sagua se reunió en sesión extraordinaria a iniciativas del Regidor Don Ramón de Ajuria para acordar algo en beneficio de las desgraciadas víctimas ⁽⁵⁾.

1882—Septiembre 4-5.

En la noche del lunes 4 de Septiembre se desató un violento huracán que duró hasta las cinco de la tarde del martes, causando grandes estragos. Entre 12 y 1 de la noche empezó a soplar fuerte brisote acompañado de chubascos, convirtiéndose pocos momentos después en vendabal deshecho que derrumbaba casas, arrasaba tejados y cercas. Por fortuna no se registró ninguna desgracia personal. En la Isabela cuatro lanchas se fueron a pique y la goleta inglesa *L. M. Palmer* cargada de azúcar y lista para hacerse a la mar, vino sobre la playa a encallarse, sin ocasionarse mayor avería. En el poblado de Enerucijada catorce casas vinieron al suelo y hubo desgracias personales que lamentar, causando en los campos grandes estragos.

1888—Septiembre 4.

Y vamos a entrar en la crónica del drama terrible del huracán del 4 de Septiembre. Desde las dos de la madrugada del día 4, comienzo de la inmensa desgracia, el negro celaje del Norte y fuerte viento que incesantemente

(5) Hemos creído oportuno incluir en esta recopilación lo que el historiador cita bajo el título de "furioso temporal de agua" o sea, probablemente, los efectos del huracán de Octubre 7-8, que cruzó la Isla de Sur a Norte, pasando su vórtice al Oeste de Nueva Paz y Matanzas, y que causó daños de gran consideración en toda la provincia de Matanzas y parte de las provincias de la Habana y Santa Clara. Este huracán afectó a Cienfuegos, causando daños en su distrito y registrándose una mínima barométrica en aquella ciudad de 748,03 milímetros.

Rodríguez Ferrer incluye en su catálogo tres ciclones o huracanes en este año: uno del 5 al 12 de Octubre, otro del 19 al 22 del mismo mes y el último del día 30 de Octubre a Noviembre 3. Refiriéndose al primero, dice: "sorprendió a la ciudad de Matanzas en la madrugada del 7 al 8 de Octubre con estragos enormes. Este huracán que empezó el día 5 a los 19 grados de latitud en el Mar de las Antillas y el canal que forman la Isla de Cuba, Santo Domingo y Jamaica, atravesó la Ciénaga de Zapata y salió el día 8 por Matanzas, recorre el Canal de la Florida y las Bahamas hasta el S. O. de la Isla Abacó. Sus destrozos fueron terribles. Velocidad media de 5 millas por hora. La velocidad de su remolino o sea su movimiento de rotación, no se pudo medir sino en Cienfuegos. Los otros dos fueron menos sensibles."

soplaba en la misma dirección, hizo sospechar a los habitantes de Sagua, que, en efecto, se hallaban amenazados de un ciclón. La intensidad del terrible meteoro crecía cada vez más en proporción gigantesca, arrastrándose hacia el pueblo su espantoso vórtice, determinador maléfico de tanta desventura. Desde las 9 de la mañana hasta las 3 de la tarde (seis horas de mortal agonía) se vieron desaparecer edificios magníficos, derrumbarse infinidad de casas, volar los ladrillos, las tejas y las planchas de zinc; no quedar en pie un árbol y obstruirse las plazas y calles con agua y escombros. Faltan palabras y espacio para describir escenas tan desgarradoras e imponentes. Cuando el pueblo pudo reponerse de tanto asombro, comparable tan sólo a una noche maldita, vió el Cuartel del Ejército hundido, el Hospital y el Cementerio medio derrumbados, la elegante Estación del Ferrocarril del Oeste destruída; el tren de la Isabela volcado como un juguete; almacenes, talleres, alambiques, todo en tierra; la Plaza de toros vino al suelo; el Casino Español y el de Artesanos, convertidos en verdaderas ruinas, y este último casi totalmente debajo del agua por el desbordamiento del río. El templo católico, nuestra Iglesia parroquial, fué una constante y terrorífica amenaza. Lleno fué de niños, señoras y caballeros en número de más de 500 personas que pudieron llegar a refugiarse en él, desafiando con valor incalificable la muerte que ante sus ojos se cernía al abandonar sus hogares y atravesar las calles. Sus tres puertas principales, de hierro, cedieron a la violencia del furioso huracán. Aquello fué tremendo; un pánico espantoso se apoderó de todos. Los titánicos esfuerzos que hicieron algunos individuos del Cuerpo de Bomberos, para cerrar las puertas del templo, fueron desgraciadamente infructuosos; la intensidad del viento y la copiosidad del agua que penetraban produciendo un pánico aterrador, causaron grandes desperfectos en el interior y exterior del grande y hermoso edificio. Entre los asilados en la Iglesia se contaron las fuerzas del Destacamento militar de la Plaza, que pernoctaron allí mismo. El caserío de la Boca sufrió de una manera espantosa contándose por centenas los ahogados. En Cifuentes se hundió la Iglesia.

No hay frases con que describir tan angustiosos momentos. El horrible silbido del viento que parecía un prolongado silbido de la humanidad entera o el crujido de los ejes del globo que fallaban; el estrépito aterrador de los edificios al desplomarse; el choque de puertas y ventanas, de planchas de zinc y tejas y mil objetos que volaban por el aire, chocando unos contra otros a impulsos del furioso elemento; el rechinamiento sobre las cabezas, de los techos que amenazaban sepultar a todos los habitantes: las tinieblas del espacio, el agua cubriendo la tierra, y, en medio de todo este sombrío cuadro, los ayes y alaridos que haciendo coro a tan horrendo ruido, parecían querer abrirse paso para llegar al trono del Eterno; todo, todo presagiaba la disolución del mundo... , más aún, parecían demostrar que era llegado el momento final del drama humano... Hora terrible, pasada la cual, padres, esposos, hijos, hermanos, volvieron en torno los ojos buscándose mutuamente.

Cuando los habitantes de Sagua salieron de sus casas, ¡qué espectáculo presentaba el pueblo y el río! En éste no había ni una embarcación sana. Tablas, árboles enteros, cayuelos, fragmentos de barcos, flotaban arrastrados por la impetuosa corriente. Los muelles y calles ribereñas, cubiertas por el agua, estaban en medio de un silencio que contrastaba con la soberbia del espectáculo que se ofrecía a la vista y con la impetuosidad de la corriente. Después de la tempestad vino la calma. En la población el ánimo se contristaba al presenciar el desolador aspecto; ni una casa dejó de sufrir averías de más o menos consideración; sólidos edificios de mampostería se vinieron a tierra, gruesos paredones se derribaron, muchos techos volaron, infinitas puertas se arrancaron y desprendieron. Muchos días después de haber ocurrido tan espantoso suceso, por dondequiera se tropezaba el caminante con montones de escombros, con casas apuntaladas y otras medio destruídas. A esta débil pintura de ruinas, añádase el cuadro tristísimo de las desgracias personales. Muchos seres humanos fueron víctimas de la terrible calamidad general. En algunos barrios la desolación fué, si cabe, mayor. Todo el litoral del río naturalmente sufrió

lo que no es dable ponderar; allí a la furia de los vientos desencadenados, vinieron a unirse los horrores de la inundación. En la boca del río, o sea el poblado de la Isabela, que hace de puerto marítimo de Sagua, el mar cubría los muelles, rugía de una manera que espantaba y sus olas batiendo enfurecidas y con fuerza irresistible, hacían saltar los tablonés del piso de las casas, a pesar de los gruesos clavos que los sujetaban. Las planchas de zinc de los almacenes y tinglados, volaban como aristas en remolino espantoso a impulso de la vorágine fatídica. En medio de cuadro tan desolador, en medio de peligros tan inminentes, se veían hombres denodados y fuertes que disputaban sus vidas a la tempestad, que se oponían a que los elementos desenfrenados se llevaran los enseres que a ellos los valerosos marinos les estaban confiados, salvando las embarcaciones. También en la Boca a la furia de los vientos acompañaron los horrores de la inundación. La población entera fué cubierta por las aguas del río y del mar que se confundieron. Aterrados, con el agua a la cintura y pidiendo a gritos misericordia, hombres, mujeres y niños buscaban la salvación. El infeliz que abandonaba su casa que había de caerle encima, ese era arrastrado por la corriente y sepultado en el abismo insondable de las aguas enfurecidas para ser pasto a la voracidad de los monstruos marinos! ¡Qué espectáculo más aterrador presentaba el puerto! Buques desarbolados, chocando unos contra otros; a pique, destrozados, enredados sus palos y jarcias, arrojados contra los muelles y la costa, y desechos. Tablas y fragmentos de embarcaciones, mercancías y muebles y mil objetos más a flor de agua, todo confundido, todo chocando, todo destrozándose...

Después: ruinas por todas partes, cadáveres flotando sobre las aguas, llanto y desolación; miseria y espanto.

EL FENOMENO DE AYER

La Meteorología si no tenía cultivadores en Sagua ofrecía al menos espectáculos curiosos. El martes 9 de

febrero de 1886, se presentó en Sagua un fenómeno que duró como media hora. De un periódico que se publicaba entonces, es lo que sigue:

“Grande, sorprendente, nunca visto, fué la granizada que ayer, entre cuatro y cinco de la tarde, cayó en esta Villa y en gran parte del Término Municipal. No creemos que en Cuba se haya dado nunca un espectáculo semejante y aún muchos peninsulares y extranjeros aseguran no haberlo presenciado en sus países respectivos. En el espacio de media hora o bien cerca de ella que duró la granizada parecida a una lluvia de confites, los más pequeños del tamaño de avellanas y muchos, muchísimos, de nueces grandes, el piso de las calles, paseos y tejados, quedaron materialmente cubiertos, presentando un aspecto admirable, por lo pintoresco e inesperado del fenómeno. Por todas partes se recogía el granizo, con palas, llenando con el mismo, quien una lata, quien una batea, quien un barril, y hasta por bocoyes y por miles de bocoyes hubiera sido fácil recogerlo. Las canales y cañerías de los aljibes, las rejjas de los desagües de los patios y aún algunas de las cloacas de las calles, quedaron materialmente tupidas por las piedras y no daban paso al agua. Las claraboyas de los patios de algunas casas quedaron sin vidrios, cuyos no pudieron resistir los golpes de las piedras y el peso que en ellas gravitaba. Inútil es añadir el rompimiento de tejas que hubo y el apuro de los cocheros, carretoneros y demás conductores de vehículos para contener las caballerías que a tan inesperado ataque, empezaron a corcobear emprendiendo precipitada carrera. Una de las cosas que más nos ha sorprendido, es la consistencia del granizo, pues a pesar de la fuerte lluvia que después cayó, esta mañana, es decir, transcurridas más de doce horas, en algunos puntos podía aún recogerse aquél en no pequeñas cantidades.

Para la Villa, la cosa tuvo más de agradable que de triste, pero en el campo, parece ha destruído por completo las vegas de tabaco y ocasionado graves daños a las hortalizas y agricultura menor. La atmósfera continúa sumamente fría, consecuencia natural del granizo caído.

De otro periódico.—*Malpacz*.—Según nos escriben del cuartón de este término con cuyo nombre encabezamos las presentes líneas, los sitieros del mismo han quedado completamente arruinados a causa de la granizada y pedrizcos caídos en la tarde del lunes, pues parece que en dicho cuartón fué tan extraordinario que todas las vegas de tabacos, hortalizas, siembras, platanales y cuanto constituía la riqueza de aquellos moradores, quedó arrasado, habiendo matado también la piedra gran número de pájaros, aves de corral y hasta algunos puercos y terneros ⁽⁶⁾.

(6) Aunque se aparta del tema de este trabajo, por considerarlo de gran interés, incluimos este relato sobre una de las formas más singulares de precipitación.

GANANDO BATALLAS SIN ARMAMENTO, DESDE 4,000 MILLAS DE DISTANCIA

E. S. MARTÍ

Desde que la famosa Armada Invencible de Felipe II fué destruída por una tormenta al disponerse al ataque de Inglaterra, desviándose así el curso de la historia, se comprendió la importancia de la predicción del tiempo en la guerra.

En el siglo 19, nuevamente Inglaterra se vió salvada de la invasión por los elementos, que humillaron la soberbia de Napoleón al destruir la escuadra con que intentaba asaltar las costas británicas.

Desde entonces se ha progresado enormemente en la ciencia meteorológica, pero no es todavía una ciencia exacta, a juzgar por la tormenta que azotó las costas de Normandía al tercero o cuarto día de empezada la invasión de Francia por los ejércitos y escuadras anglo-americanos en Junio del pasado año. Esa inoportuna tormenta estuvo a punto de hacer fracasar la acción bélica más grande y trascendental de la historia.

Los meteorólogos habían trabajado desde meses antes con eficiencia y exactitud notabilísimas, para fijar la fecha más propicia para el desembarco. Todas sus predicciones anteriores fueron correctas y la tempestad en cuestión fué prevista y quizás hasta se consideró favorable porque dificultaría la reacción de la aviación enemiga.

Sin embargo, no se previó la violencia extraordinaria que llegó a desarrollar aquella galerna, que fué la más fuerte en esas costas desde hacía muchísimos años.

Las tormentas siguen hundiendo barcos de guerra

Hace algunos meses se hundieron en el Pacífico dos o tres destroyers americanos a causa de un ciclón, cuyas

formación o trayectoria no pudo ser bien señalada por los meteorólogos de la escuadra, por carecer de puestos de observación en territorio y mares enemigos. Perder costosas unidades de guerra sin combatir es algo desolador. La contestación de Felipe II al perder su "Armada Invencible" diciendo que la había enviado a combatir a los hombres y no a los elementos, ya no es excusa en estos tiempos.

Para evitar estos casos y, a la vez, ajustar las operaciones navales y terrestres al estado atmosférico más propicio, las Fuerzas Aéreas Americanas fueron encargadas de organizar y mantener en operación en Asia y el Pacífico, el servicio meteorológico más audaz y de más vastas proporciones que jamás se haya llevado a cabo.

En la guerra del Pacífico, el estado del tiempo durante una batalla puede ser decisivo. Las tormentas que corren hacia el Este desde las mesetas del Asia Central, pueden afectar los movimientos de la flota del Pacífico en la semana siguiente. La dirección y la velocidad de los recios vientos que soplen desde alguna estepa árida y desolada de Mongolia pueden impedir durante una semana entera los bombardeos aéreos al Japón desde la base de Saipán.

Poco o nada se sabía públicamente hasta ahora de esa maravillosa organización científica a cargo del escuadrón meteorológico cuyo nombre o número todavía es un secreto. Sin embargo, su actuación ha servido para hacer progresar en pocos meses de modo notabilísimo los conocimientos existentes del régimen meteorológico asiático.

Gracias a las observaciones y comprobaciones del escuadrón meteorológico, se ha llegado hasta a sustituir anteriores teorías por otras más acordes con las realidades demostradas. Este nuevo aporte a la ciencia habrá que acreditarlo a la guerra, como ha ocurrido con otros progresos humanos.

Hazañas de gran peligro y poca gloria

Sobre ese interesante tema, acaba de llegar una información cableografiada a Newsweek por el periodista Ha-

rold R. Isaacs, destacado en el frente de Birmania, información que nos ha servido para escribir las presentes líneas.

El escuadrón meteorológico consta de 2,300 hombres esparcidos por la enorme zona cuyos límites al Oeste y al Norte están en Persia, Sinkiang en la frontera china-rusa y la Siberia. En el resto de dicha zona está comprendida toda China, el Tibet, la India y Beluchistan, y se extiende hasta islas y territorios situados muy al Sur de la línea del ecuador en los mares Indico y Pacífico.

Esa vasta región forma un paralelogramo de unas 3,000 millas de profundidad por 4,000 de ancho, y hay que examinarla en un mapa mundi y compararla con el tamaño de Europa para darse cuenta de la enorme magnitud de ese gigantesco sistema meteorológico.

Esos héroes anónimos y silenciosos están distribuidos en más de 100 puestos fijos de observación, muchos de ellos en pleno desierto o en remotas y peligrosas alturas de lugares deshabitados penosamente accesibles. La imponente cordillera del Himalaya, la más alta del mundo con picos de 29,000 pies, y el misterioso y agreste Tibet, tienen puestos de observación en puntos donde nunca antes habitó un ser humano. Naturalmente, son puntos secretos, y para aprovisionarlos ha sido necesario construir caminos y aeródromos inverosímiles.

El jefe de esta portentosa organización bélico-científica es el Coronel Richard E. Ellsworth, joven de 34 años que la dirige y atiende viajando personalmente de un puesto al otro con su avión Douglas de transporte C-47, actuando también como jefe de la siempre dispersa "Escuadrilla del Tiempo". Ellsworth es a la vez un soberbio piloto que conoce toda el Asia quizás como ningún otro. Ha cruzado más de 100 veces sobre la terrible "giba" del mundo, como el argot de los aviadores bautizó a la cordillera del Himalaya, única comunicación de China con el mundo durante los largos meses que precedieron a la reciente inauguración de la carretera de Ledo.

Observatorios aéreos ambulantes

Esa curiosa "Escuadrilla del Tiempo" está compuesta por un número no revelado de aviones-observatorios

equipados para vuelos sub-estratosféricos. Cuentan con todos los aparatos modernos de observación, y con una planta emisora y receptora de radio. Van tripulados por meteorólogos experimentados y piloteados por aviadores jóvenes y valientes de gran iniciativa. Tienen que volar a enormes distancias, sin escolta, y quizás con mal tiempo, sobre lugares escabrosos y desolados, muchas veces sobre territorios o mares dominados por el enemigo. Un aterrizaje forzoso en esos lugares "es la muerte", como se dice en Cuba figuradamente, pero allí lo es de verdad.

Los aviones de la Escuadrilla del Tiempo hacen viajes espectaculares a los puntos más remotos e insospechados. Su peligrosa misión en circunstancias especiales, es la de realizar "sobre el terreno" —como pudiéramos decir— las observaciones en puntos críticos determinados, cada vez que éstos no hayan podido quedar incluidos en los mapas del tiempo confeccionados con los partes de las estaciones terrestres, o cuando se necesite una comprobación directa y precisa.

Aviones de esa heroica escuadrilla han sido los primeros en volar sobre regiones asiáticas o del océano Indico en que jamás se había visto un ala mecánica. Uno de ellos hizo en Noviembre último el viaje de Peshawar en el noroeste de la India, a través del extremo occidental de la cordillera Himalaya, hasta Tihwa, provincia de Sinkiang, en el oeste de China. Fué el primer viaje aéreo realizado entre esos dos puntos.

Los mapas diarios del tiempo se confeccionan en el observatorio central situado en "un lugar del Asia" no revelado, con los datos transmitidos por las plantas emisoras de radio-telegrafía que poseen los 100 puestos fijos de observación y los observatorios volantes. Dichos datos se complementan con los que transmiten los observatorios británicos de la India y Australia, con los que transmiten las escuadras y el ejército americanos en el Pacífico y con los partes radiofónicos no transmitidos en clave que pueden captarse procedentes de los observatorios de Siberia y Rusia.

A su vez, ese observatorio central emite su predicción del tiempo a los distintos frentes de operaciones, en ocasiones con varios días de anticipación, según se lo reclaman.

men los Estados Mayores en vísperas de operaciones proyectadas en puntos determinados.

Todo ese tejido de despachos radiofónicos, naturalmente, se tiene que transmitir por medio de claves secretas, circunstancia que complica el ya de sí gigantesco esfuerzo que requiere ese soberbio servicio meteorológico.

Nuevos métodos y nuevos descubrimientos

La ejecutoria del escuadrón meteorológico está enriquecida por nuevas técnicas e improvisaciones, algunas de las cuales ya se han convertido en aportaciones permanentes a la ciencia y práctica de la meteorología.

En el valle de Assam, Noroeste de la India, lugar de partida de todos los vuelos sobre la "giba del mundo" en dirección a China, el Capitán Donald E. Martin y el Sargento Paul Bauer, idearon su propio ardid, todavía secreto, para vaticinar la llegada de la niebla e igualmente su desaparición.

En el Este de China, el joven meteorólogo Teniente Lester Supiro, a falta de hidrógeno para llenar los balones de observación, halló un medio de producirlo con los restos de aluminio de los aviones derribados. Su nueva técnica ahorró 25,000 libras mensuales de carga en los aviones que aprovisionan a China, y actualmente se ha adoptado su procedimiento en los observatorios militares americanos de todos los frentes de operaciones del mundo.

Las tormentas asiáticas

Mucho más importantes todavía son los nuevos descubrimientos meteorológicos realizados por aquellos entusiastas hombres de ciencia, con los que la humanidad se beneficiará.

Ahora se ha sabido que existen dos frentes tropicales en la vecindad de la línea ecuatorial, y no uno solo como se creía. Si la unión de esos dos frentes se puede descubrir con precisión y oportunidad, se hace posible predecir los huracanes dos o tres días antes que con el procedimiento de observar las presiones, las nubes, los vientos y los henchimientos del mar.

El trabajo de esos hombres desmiente la antigua noción de que las regiones ecuatoriales gozan de condiciones estacionales estables. Han descubierto que tienen un tiempo variable y un sistema de tormentas como el de las latitudes superiores.

Antes se creía que la cordillera Himalaya constituía una barrera efectiva que separaba el tiempo en la India del tiempo en el Asia del Centro o del Norte. Ahora se sabe que existe una relación bien definida entre el estado atmosférico reinante al Norte y al Sur de esa elevada barrera terrestre.

Los meteorólogos creían generalmente que todo el régimen atmosférico en el Pacífico se fraguaba en las vecindades del Mar de China donde el aire polar continental se encuentra con el aire caliente marítimo de la zona tropical. Los informes acumulados actualmente demuestran con plena claridad que el tiempo también se mueve hacia el Este desde Europa.

En verano, según anteriores teorías, todo el tiempo en Asia se consideraba como determinado por la baja barométrica termal creada por el calor intenso del Asia subtropical. Esta baja produce el famoso viento del Sudoeste llamado monzón, que convierte al Asia del Sur en una inmensa piscina durante la mitad del año. Ahora se ha conocido que esa baja termal es desplazada con intervalos frecuentes por huecos o bolsones de alta presión que cruzan el Asia desde el Este de Europa en la forma usual, causando lluvias en China.

La aviación se ha mostrado, una vez más, útil al mundo en una fase nueva o poco conocida. Sin la aviación no hubiera podido establecerse ni mantenerse en operación la red coordinada de observatorios, probablemente la más extensa del mundo, trabajando para un determinado objetivo.

En tiempo de paz, ese servicio meteorológico podrá mantenerse como defensa contra los tifones y tempestades asiáticas y para servicio de las líneas aéreas internacionales e intercontinentales que operarán profusamente en Asia y Oceanía. He aquí otro bien que deberemos al mal que es la guerra, y que constituirá una pequeña compensación a sus devastaciones.

ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN LA HABANA EN EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL AÑO 1945

MAYO

Fué normal la presión barométrica durante el mes ya que la media obtuvo el valor de 761.0 mm., oscilando entre una máxima absoluta de 764.8 el día 6, y una mínima de 757.5 el 15. También fué normal la temperatura media mensual de 25.5 C. La máxima absoluta fué de 33.5 que no es muy alta y ocurrió el día 16. La mínima se registró el 7 y fué de 16.5. La tensión media del vapor de agua obtuvo el valor de 17.0 mm., y la humedad relativa media, algo baja, fué de 70 por ciento. El viento predominante fué el ENE. La lluvia fué prácticamente nula ya que sólo cayeron 4.3 mm. debiendo caer 100 en número redondo. La mayor cantidad de lluvia en un día se registró el 17, y fué de 2.5. Las escasísimas lluvias cayeron en tres días, aunque llovizó en otros tres.

JUNIO

Continuó siendo normal la presión barométrica media del mes, que fué de 761.5 mm. La máxima se anotó el día 7, de 764.9, y la mínima, absoluta como la anterior, el día 22, de 757.5. La temperatura fué ligeramente alta para la época, arrojando la media el valor de 27.1 C. La máxima absoluta, bastante alta, fué de 34.3 y se anotó el día 13; y la mínima de 22.1 se registró el día 30. La tensión media del vapor de agua obtuvo el valor de 20.4 mm. y la humedad relativa media dió el valor de 78 por ciento. El viento se fué inclinando al segundo cuadrante, siendo el predominante E. Aunque llovió bastante comparado con los meses anteriores, todavía el total mensual de 113.6 mm. no llega a la suma que debe de caer durante el mes. La máxima lluvia se registró el día 21 y fué de 70.4. Llovió en 7 días y cayeron lloviznas en 2.

JULIO

Casi llegó la presión barométrica media a la normal del mes ya que se obtuvo 762.0 mm. Como se recordará, en este mes se verifica la máxima secundaria del año con respecto a la presión de la atmósfera. La máxima se registró el día 31 y fué de 765.3, y la mínima de 759.6, se anotó el día 15. La temperatura fué ligeramente baja para la época con estos valores: media mensual, 26.7 C.; máxima absoluta, 32.7, el día 11; y mínima absoluta 21.6, el día 29. La tensión media del vapor de agua dió el valor de 21.1 mm.; y la humedad relativa media el de 82 por ciento. El viento predominante arrojó la misma dirección que en junio, E. Por primera vez en el año la lluvia fué abundante, acumulándose durante el mes 168.2 mm. que es más de 60 mm. superior a la normal. La lluvia máxima tiene lugar el 22, con 41.9. Llovió en 13 días.

AGOSTO

En medio milímetro resultó la media mensual de la presión barométrica, inferior a lo que corresponde a la época, que fué de 760.9, oscilando entre una máxima de 763.8 el día 1, y una mínima de 758.8 el día 22. La temperatura resultó prácticamente normal, siendo la media de 26.9 C., oscilando entre una máxima absoluta de 32.5 el día 13, nada notable para el mes, y la mínima de 22.6 el día 4. La tensión media del vapor de agua no pasó de 21.3 mm.; y la humedad relativa media fué de 82 por ciento. El viento predominante fué del E $\frac{1}{2}$ SE. El total de lluvia registrada fué también normal, de 107.8 mm. La máxima se anotó el día 25, de 40.6. Llovió en 10 días.

LO MAS NOTABLE DEL SEGUNDO CUATRIMESTRE

La prolongación de la sequía hasta el 18 de junio. En los primeros cinco meses del año cayeron 175.5 mm. de lluvia, contra 466.1 que deben de caer.



La lluvia abundante de julio.

Las temperaturas máximas absolutas nada notables de julio y agosto.



1. La primera depresión de la temporada ciclónica en junio, del 19 al 27. Se desarrolló al Sur, cerca de la isla Swan. Pasó por el Canal de Yucatán; por el N. y cerca de Tampa; por el Saco de Charleston; y por el Sudeste de Nantucket. Dió lluvias en la mitad W. de Cuba. Posiblemente llegó a perturbación de moderada intensidad.

OTROS ORGANISMOS DE LA TEMPORADA CICLÓNICA DURANTE EL CUATRIMESTRE

JULIO

2. Depresión o perturbación de poca intensidad en la porción NW. del Golfo de Méjico. Trayectoria no conocida. Del 18 al 22.

AGOSTO

3. Perturbación de poca intensidad, del 1 al 7. Procede del Atlántico al E. de la Barbada; al Sur y no lejos de Puerto Rico, Isla Navasa; Sur de Tunas de Zaza; Sur de Guane.

4. Depresión del 18 al 24. Al NE. del extremo N. de las Islas de Barlovento; SW y cerca de Islas Turcas; cercanías de Paredón Grande; W. de Cayo Hueso; extremo NE. del Golfo de Méjico.

5. Perturbación de bastante intensidad del 24 al 28. ESE. de Tampico; costa de Tejas, cerca de Corpus Christi. Termina en Tejas.

Hay otro organismo que comienza el 31 y de él se dará cuenta en el Boletín del próximo cuatrimestre.

RESUMEN DE LOS DATOS PRINCIPALES DE OBSERVACIONES CON RADIOSONDA

MES DE MAYO DE 1945

Día	Superficie			1000 mbs.			850 mbs.			700 mbs.			500 mbs.			400 mbs.			300 mbs.			200 mbs.			100 mbs.			AH Máxima			Altura Máxima
	P	T	HR	Alt.	T	HR	Alt.	T	HR	Alt.	T	HR	Alt.	T	HR	Alt.	T	HR	Alt.	T	HR	Alt.	T	HR	P	T	HR				
2	1012	27.3	62	1560	17.8	29	3190	9.0	MB	5930	-4.7	MB	7650	-16.5	MB	9740	-31.3	MB	12770	-52.0	---	16790	-66.5	---	100	-66.5	---	16790			
2	1010	29.0	47	1548	18.6	49	3188	11.3	MB	5910	-5.5	MB	7620	-14.8	41	9707	-32.2	62	12090	-56.5	---	16650	-66.3	---	144	-61.8	---	14470			
3	1008	29.5	60	1538	16.9	62	3164	5.6	64	5857	-7.1	MB	7560	-20.6	40	9614	-36.3	50	12990	-56.8	---	16650	-66.3	---	98	-67.0	---	16740			
4	1010	28.5	69	1579	21.0	54	3222	11.8	16	5858	-2.1	MB	7700	-12.9	MB	9847	-24.7	MB	12860	-44.0	---	16580	-64.8	---	124	-54.7	---	15790			
5	1013	25.4	70	1560	14.8	81	3178	7.4	58	5880	-6.4	MB	7590	-16.8	MB	9687	-22.7	MB	12430	-54.6	---	16740	-65.6	---	90	-65.0	---	17300			
5	1014	25.1	54	1563	11.5	65	3192	8.5	MB	5910	-3.9	MB	7620	-17.4	MB	9720	-31.9	MB	12460	-52.6	---	16740	-65.6	---	77	-60.2	---	18250			
6	1012	27.5	45	1560	18.3	MB	3200	10.0	31	5913	-5.5	MB	7610	-18.1	MB	9718	-32.1	MB	12430	-52.6	---	16730	-69.7	---	109	67.2	---	16220			
8	1012	30.1	47	1570	17.6	16	3200	9.4	27	5906	-7.2	24	7610	-19.0	MB	9691	-33.5	MB	12430	-52.6	---	16730	-69.7	---	57	-55.7	---	20110			
9	1012	28.0	55	1569	16.4	21	3199	7.3	37	5876	-7.6	MB	7570	-19.3	MB	9557	-32.7	MB	12400	-53.7	---	16640	-69.0	---	96	-68.7	---	16870			
10	1011	28.0	55	1553	17.2	36	3179	8.8	MB	5929	-3.9	MB	7610	-16.0	MB	9699	-32.2	MB	12420	-53.0	---	16640	-69.0	---	126	-66.1	---	15300			
11	1010	29.0	59	1564	17.4	54	3188	12.3	MB	5929	-3.9	MB	7610	-15.5	40	9770	-29.8	MB	12530	-51.9	---	16890	-66.7	---	68	-62.9	---	19160			
12	1009	30.0	55	1545	16.2	68	3177	12.1	24	5918	-1.4	36	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	7020		
13	1008	30.8	48	1530	16.2	62	3162	11.9	19	5903	-6.4	39	7600	-17.8	60	9700	-31.0	MB	12440	-50.4	---	16720	-68.3	---	94	-67.5	---	17130			
14	1008	31.0	43	1542	17.9	42	3172	9.6	11	5903	-6.3	52	7610	-18.9	69	9701	-31.1	MB	12410	-47.3	---	16850	-59.9	---	84	-67.8	---	17950			
15	1006	30.2	47	1527	19.2	24	3159	9.3	14	5870	-8.3	26	7580	-17.1	MB	9671	-31.6	MB	12420	-52.3	---	16730	-67.3	---	95	-68.2	---	17040			
16	1007	27.6	67	1536	18.2	67	3164	7.0	47	5855	-9.7	68	7540	-20.1	97	9620	-32.5	73	12380	-49.9	---	16740	-65.2	---	91	-66.9	---	17290			
17	1008	31.5	51	1549	20.0	58	3194	9.2	56	5912	-5.0	MB	7640	-15.0	29	9750	-29.8	MB	12540	-48.3	---	16900	-66.6	---	68	-66.7	---	19190			
18	1011	29.4	67	1564	18.7	68	3202	8.6	54	5909	-7.4	32	7620	-18.6	47	9710	-31.6	MB	12540	-48.3	---	16900	-66.6	---	236	-44.4	---	11360			
19	1011	29.4	67	1568	18.7	68	3210	9.8	43	5927	-5.3	MB	7650	-17.5	MB	9736	-32.0	MB	12440	-51.0	---	16550	-65.1	---	73	-65.8	---	18700			
20	1009	26.6	65	1543	19.4	40	3189	10.6	MB	5911	-4.5	MB	7630	-16.5	MB	9730	-30.1	MB	12490	-50.2	---	16880	-64.4	---	66	-67.5	---	19340			
21	1010	30.3	53	1569	21.4	26	3229	14.0	MB	5911	-4.5	MB	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	7350		
22	1012	29.8	52	1565	17.2	72	3210	9.5	MB	5916	-5.2	MB	7623	-17.3	MB	9736	-30.7	MB	12468	-49.9	---	16732	-68.8	---	95	-69.9	---	17880			
23	1012	29.8	57	1575	18.6	38	3213	11.2	MB	5946	-5.4	MB	7660	-15.3	MB	9764	-31.8	MB	12460	-55.6	---	16740	-69.8	---	84	-73.5	---	17740			
24	1009	29.3	59	1544	16.5	62	3174	9.1	20	5871	-8.1	74	7580	-17.2	90	9676	-31.2	83	12450	-51.2	---	16810	-67.6	---	63	-58.5	---	19540			
25	1010	28.5	60	1548	16.4	64	3176	7.5	63	5878	-7.7	18	7580	-18.3	MB	9697	-35.2	MB	12370	-52.0	---	16790	-66.9	---	85	-65.5	---	17200			
26	1010	28.0	65	1550	17.4	63	3180	7.2	56	5877	-7.6	25	7580	-19.8	MB	9646	-34.1	MB	12370	-52.0	---	16790	-66.9	---	85	-65.5	---	17200			
27	1010	28.8	58	1546	14.3	65	3159	5.8	42	5843	-7.2	27	7330	-19.8	MB	9646	-34.1	MB	12370	-52.0	---	16790	-66.9	---	65	M	---	19410			
28	1011	28.7	57	1553	16.4	65	3181	8.4	20	5843	-7.2	27	7330	-19.8	MB	9646	-34.1	MB	12370	-52.0	---	16690	-64.8	---	92	-66.2	---	17190			
29	1010	27.9	59	1588	16.1	54	3180	10.7	MB	5902	-6.6	MB	7590	-18.6	MB	9596	-36.4	MB	12510	-48.2	---	16690	-64.8	---	129	-61.6	---	15210			
30	1010	29.0	57	1534	19.6	18	3196	11.8	MB	5911	-5.8	MB	7610	-17.3	M	9699	-31.0	MB	12470	M	---	16770	-63.8	---	89	-64.8	---	17470			
31	1010	28.9	64	1550	17.2	64	3190	10.2	28	5900	-7.8	69	7600	-18.7	100	9700	-30.6	94	12490	-50.6	---	16770	-63.8	---	427	-43.3	MB	7140			
																														15160	

P—Presión en milibaras
 T—Temperatura en Grados C.
 H—% Humedad Relativa

Alt.—Altura sobre el nivel del mar
 MB—Valores no registrados por el higrómetro
 M—Valores no registrados por diversas causas.

Luis Larragoiti.

RESUMEN DE LOS DATOS PRINCIPALES DE OBSERVACIONES CON RADIOSONDA
MES DE JULIO DE 1945

Día	Superficie			1000 mbs.			850 mbs.			700 mbs.			500 mbs.			400 mbs.			300 mbs.			200 mbs.			100 mbs.			Alt. Máxima			Altura Máxima
	P	T	H	R	Alt.	T	H	R	Alt.	T	H	R	Alt.	T	H	R	Alt.	T	H	R	Alt.	T	H	R	P	T	H	R			
1	1014	29.5	74	174	28.3	74	1599	19.7	56	3241	8.9	41	5943	-6.0	51	7660	-16.9	53	9854	-31.0	49	12596	-52.9	16883	-62.2	621	3.5	10	4220		
2	1013	29.4	67	165	28.4	67	1588	19.1	63	3230	8.7	55	5930	-4.3	42	7660	-14.6	43	9779	-29.6	MP	12545	-51.9	16802	-63.8	73	-55.7	18850			
3	1011	29.0	72	147	28.2	71	1570	18.6	63	3212	9.3	93	5941	-4.9	41	7670	-13.9	MP	9791	-28.4	47	12568	-50.5	16831	-65.5	50	-34.2	21460			
4	1009	30.5	68	131	29.8	67	1560	20.1	64	3210	11.5	39	5948	-6.0	40	7670	-16.4	29	9770	-31.5	43	12525	-51.0	16800	-61.3	52	-50.6	21260			
5	1012	30.5	64	157	29.6	64	1585	19.9	57	3232	11.3	40	5954	-6.0	36	7670	-16.2	34	9772	-31.8	43	12511	-53.0	16822	-61.8	70	-62.3	20900			
6	1012	31.5	62	157	30.5	63	1585	20.4	58	3232	10.7	39	5954	-6.0	36	7670	-16.2	34	9772	-31.8	43	12511	-53.0	16822	-61.8	70	-62.3	19030			
7	1012	29.6	76	157	28.6	76	1583	20.3	63	3233	11.6	52	5966	-2.4	38	7690	-16.0	38	9793	-30.0	50	12554	-50.5	16813	-67.4	60	0.9	5110			
8	1012	29.7	67	157	28.8	68	1583	20.6	58	3241	12.4	42	5966	-4.9	45	7690	-16.4	76	9793	-30.0	50	12554	-50.5	16813	-67.4	60	-50.6	8840			
9	1012	30.0	66	157	29.1	67	1585	19.9	65	3235	11.8	53	5924	-6.6	MP	7640	-15.6	MP	9741	-32.3	MP	12474	-52.6	15386	-67.7	65	-56.2	19380			
10	1011	30.0	67	148	28.7	69	1571	18.6	70	3213	10.4	59	5924	-6.6	MP	7640	-15.6	MP	9741	-32.3	MP	12474	-52.6	15386	-67.7	65	-56.2	19380			
11	1010	30.0	63	140	29.3	64	1568	20.4	63	3220	12.9	17	5967	-3.4	MP	7690	-14.5	MP	9813	-29.0	MP	12470	-49.5	16898	-69.2	35	-47.6	23470			
12	1010	29.9	63	140	28.6	64	1560	19.3	55	3196	9.2	33	5919	-4.8	MP	7630	-16.3	34	9733	-32.0	45	12470	-52.8	16691	-70.3	58	-54.2	20060			
13	1011	28.9	77	147	28.1	77	1525	19.6	67	3228	10.6	63	5935	-4.4	56	7640	-13.1	41	9816	-28.1	MP	12486	-50.1	16958	-68.9	47	-51.5	21713			
14	1010	29.1	71	139	28.1	72	1559	18.5	67	3201	10.3	28	5918	-4.7	57	7640	-15.5	57	9745	-31.0	MP	12486	-50.1	16668	-68.9	79	-63.4	18210			
15	1009	29.5	70	130	28.7	71	1555	19.3	62	3198	9.4	54	5916	-4.4	38	7640	-15.0	MP	9762	-30.0	MP	12529	-49.1	16845	-68.1	60	-53.7	20010			
16																															
17																															
18																															
19																															
20																															
21																															
22																															
23																															
24																															
25																															
26																															
27																															
28																															
29	1011	29.5	64	148	28.8	63	1571	19.0	61	3213	10.8	47	5940	-4.3	24	7660	-15.0	MP	9777	-30.2	48	12525	-53.1	16787	-63.2	73	-50.6	18740			
30	1013	29.0	70	164	28.2	70	1589	20.5	49	3241	12.0	21	5967	-7.2	MP	7670	-18.3	MP	9768	-31.2	MP	12529	-50.3	16883	-62.1	85	-61.6	17890			
31	1014	27.6	78	173	26.6	78	1593	18.3	69	3239	10.2	52	5950	-7.0	72	7670	-15.3	59	9792	-32.2	61	12490	-51.8	16730	-66.9	37	-53.8	22950			

P—Presión en milibaras.
T—Temperatura en Grados C.
H—% Humedad Relativa.

Alt.—Altura en metros sobre el nivel del mar.
MB—Valores no registrados por el higrómetro.
M—Valores no registrados por diversas causas.

Luis Larragoiti.

Del 16 al 28 no hubo observaciones.

**RESUMEN DE LOS DATOS PRINCIPALES DE OBSERVACIONES CON RADIOSONDA
MES DE AGOSTO DE 1945**

Día	Superficie			1000 mbs.			850 mbs.			700 mbs.			500 mbs.			400 mbs.			300 mbs.			200 mbs.			100 mbs.			ΔH Máxima			Altura Máxima
	P	T	HR	A	H	T	A	H	T	A	H	T	A	H	T	A	H	T	A	H	T	A	H	T	P	T	HR				
																												HR	HR	HR	
1	1012	29.0	75	1580	18.6	50	3220	11.6	MB	3956	-4.2	MB	7680	-15.4	MB	9784	-30.2	MR	12538	-53.0	—	16755	-70.7	—	49	-57.8	—	21120			
2	1011	29.3	72	1571	17.7	69	3211	11.5	17	3938	-3.7	29	7660	-17.0	MB	9758	-32.6	MB	12495	-52.2	—	16766	-64.4	—	75	-57.6	—	18560			
3	1009	27.9	75	1556	19.2	75	3203	10.2	50	3920	-6.1	57	7640	-15.9	67	9742	-31.0	MR	12484	-53.0	—	16788	-62.3	—	62	-53.9	—	19770			
4	1009	29.3	67	1558	19.0	65	3207	9.9	56	3924	-5.4	55	7640	-16.7	84	9735	-32.0	64	12478	-50.6	—	16804	-65.2	—	57	-62.4	—	20230			
5	1010	28.9	81	1565	19.6	73	3221	12.1	53	3952	-4.0	37	7680	-13.3	32	9784	-29.6	48	12550	-50.3	—	16811	-66.8	—	52	-58.6	—	20790			
6	1008	29.5	76	1559	20.5	69	3215	13.7	7	3962	-3.4	40	7700	-14.1	51	9817	-29.6	35	12571	-52.5	—	16766	-74.3	—	50	-52.9	—	20990			
7	1009	30.0	67	1555	18.8	63	3205	11.5	54	3932	-3.4	14	7660	-14.4	23	9765	-30.7	42	12507	-53.3	—	16805	-71.1	—	64	-59.2	—	19240			
8	1009	29.8	63	1555	20.0	56	3211	12.7	30	3953	-1.5	MR	7690	-13.3	MB	9812	-28.8	—	12578	-49.9	—	16908	-65.5	—	61	-54.7	—	19960			
9	1010	30.0	64	1554	17.9	53	3190	9.6	56	3903	-5.2	21	7620	-16.0	MB	9710	-32.6	MR	12433	-54.4	—	16619	-67.4	—	69	-60.7	—	18920			
10	1009	29.5	69	1555	19.4	73	3205	11.6	42	3932	-4.7	45	7660	-14.3	28	9765	-30.4	41	12599	-52.0	—	16819	-62.2	—	90	-61.0	—	17470			
11	1009	30.2	66	1555	19.7	59	3202	9.5	51	3924	-5.2	32	7650	-15.6	28	9746	-30.8	—	1248	-53.7	—	16729	-66.3	—	60	-56.5	—	19920			
12	1010	30.5	67	1565	19.4	63	3214	10.8	52	3936	-4.6	45	7670	-14.1	38	9769	-30.6	—	12517	-53.0	—	16739	-70.4	—	51	-59.5	—	20520			
13	1011	32.4	62	1574	19.2	67	3221	10.3	52	3938	-5.6	56	7660	-13.9	35	9781	-29.0	39	12556	-49.9	—	16835	-67.8	—	92	-67.3	—	17360			
14	1011	24.1	62	1472	28.4	62	3222	10.5	39	3944	-4.6	26	7660	-14.8	52	9771	-29.8	M	12530	-51.9	—	16796	-65.9	—	65	-53.2	—	19490			
15	1011	30.0	68	1567	18.7	52	3207	9.4	34	3924	-5.6	MB	7640	-16.2	MB	9735	-31.5	—	12472	-53.0	—	16750	-67.8	—	47	-52.3	—	21500			
16	1010	29.5	70	1562	20.0	49	3209	10.7	40	3936	-4.9	28	7660	-15.2	MR	9769	-30.3	50	12510	-51.1	—	16729	-71.6	—	50	-55.3	—	20920			
17	1010	30.6	61	1563	19.4	51	3210	11.1	31	3927	-5.3	28	7650	-16.7	35	9754	-32.1	—	12453	-57.8	—	16614	-69.5	—	93	-69.1	—	17050			
18	1009	30.3	71	1559	19.6	66	3209	11.8	49	3968	-3.6	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	122	-11.8	53	7290			
19	1009	31.1	59	1556	19.6	60	3199	9.5	49	3916	-5.7	54	7630	-15.6	52	9747	-30.0	60	12495	-53.2	—	16716	-66.0	—	65	-56.3	—	19400			
20	1010	30.5	70	1568	19.8	69	3215	10.1	59	3932	-5.1	50	7660	-15.2	53	9769	-30.3	50	12517	-52.6	—	16738	-67.0	—	66	-57.4	—	19310			
21	1009	30.5	73	1560	20.6	58	3212	11.8	MR	3934	-5.6	61	7650	-16.3	62	9753	-30.7	50	12508	-50.7	—	16757	-68.7	—	80	-63.2	—	18110			
22	1009	30.0	73	1557	18.0	69	3197	9.5	60	3919	-4.5	70	7640	-13.1	59	9769	-28.7	52	12535	-50.9	—	16710	-69.7	—	53	-52.0	—	20620			
23	1006	29.0	76	1546	19.5	75	3193	10.4	66	3920	-4.8	78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	465	-7.5	79	6490			
24	1010	29.0	69	1562	19.7	58	3205	9.0	67	3927	-4.7	53	7650	-15.2	94	9773	-28.1	63	12537	-51.7	—	16754	-67.3	—	62	-55.6	—	19910			
25	1011	28.4	84	1472	27.6	82	3209	9.1	67	3931	-5.3	76	7660	-14.9	66	9773	-29.8	—	12521	-53.4	—	16721	-66.1	—	54	-50.6	—	20610			
26	1009	28.6	82	1553	17.8	72	3185	8.7	76	3917	-5.0	66	7640	-14.6	78	9754	-30.2	61	12497	-51.1	—	16684	-67.6	—	57	-56.1	—	20290			
27	1008	26.2	91	121	25.9	91	3187	10.2	80	3909	-5.4	87	7630	-15.3	75	9740	-29.8	100	12506	-51.1	—	16737	-68.8	—	40	-51.9	—	22460			
28	1008	28.9	79	1540	19.3	79	3187	10.2	80	3909	-5.4	87	7640	-14.6	78	9754	-30.2	61	12497	-51.1	—	16737	-68.8	—	40	-51.9	—	22460			
29	1009	29.3	76	1555	20.0	68	3244	10.3	59	3931	-4.9	59	7660	-14.4	54	9772	-30.0	73	12786	-41.5	—	17288	-55.2	—	56	-45.8	—	21060			
30	1009	28.9	79	1552	18.5	M	3198	10.3	M	3925	-4.4	M	7650	-14.5	M	9771	-28.4	—	12542	-50.7	—	16801	-67.9	—	90	-65.4	—	21590			
31	1011	29.5	72	1564	18.6	67	3202	9.7	62	3934	-4.4	25	7620	-15.9	42	9711	-31.4	58	12159	-52.1	—	16689	-67.8	—	77	-65.7	—	18280			

P—Presión en milibars.
T—Temperatura en Grados C.
H—% Humedad Relativa.
Alt.—Altura en metros sobre el nivel del mar.
MB—Valores no registrados por el higrómetro.
M—Valores no registrados por diversas causas.

Luis Larragoiti.

**CORRIENTES AEREAS EN LA HABANA OBTENIDAS POR MEDIO
DE GLOBOS PILOTOS**

MAYO DE 1945

Altura en kilómetros
Velocidad en m. p. s.

Hora: entre 7 y 8 a. m.

Día	Superf.	1 Km.	2 Km.	3 Km.	4 Km.	5 Km.	6 Km.	7 Km.	8 Km.	9 Km.	10 Km.	12 Km.	14 Km.	16 Km.
1	N	5 NE	8 WNW	6 WNW	6 WNW	8 NW	5 WNW	8 WNW	17 WNW	19				
2	E	1 E	4 WNW	4 NNW	3 NW	9 WNW	9 WNW	11 W	15 W	17 WSW	26			
3	SE	1 S	7 S	8 SW	9 WSW	9 WSW	7 WSW	10 W	14 W	16				
4	SSW	1 SW	7 W	8 W	8 WNW	10								
5	NNE	2 W	5 WSW	11										
6	N	9 NNE	7											
7	SSE	10 NE	10 NE	6 N	15 NNW	15 NNW	8 WNW	11 WNW	17 WNW	20 WNW	28			
8	E	11 ENE	4 ENE	5 NE	5 N	12 WNW	12 WNW	9 WNW	15 WNW	22				
9	ENE	3 S	2 NE	3 NNE	6 NNW	6 NNW	10							
10	E	11 E	6 E	1 NW	7 NNW	1 N	5 N	9 NW	10 NNW	14				
11	Calma	ENE	4 ENE	5 NE	5 N	7 NW	5 WNW	6 WNW	11 NW	10 WNW	13			
12	SE	1/2 SSW	4 ESE	7 E	3 WNW	1 NNW	6 NW	3 W	7 W	11 W	16 W	19		
13	SE	2 S	3 SSE	7 SE	5 WSW	3 W	6 W	6 W	12 W	16				
14	SE	1 SSE	5 SSE	7 S	7 WNW	5 WSW	6							
15	S	6 SSE	6 SSE	7 SE	13 SW	6 WSW	10 W	12 WNW	10 WNW	10 WNW	15 WNW	24		
16	ESE	2 SSE	10 SSE	10 SSE	12									
17	E	1 SSE	6 S	6 S	7 SE	4 WSW	4 WSW	4 WNW	5 NNW	4 NNE	7 NW	4		
18	SE	1 WSW	1 S	5 S	7 SSW	2 W	3 NNW	5 W	7 WSW	10 WNW	17			
19	E	1 ENE	2											
20	N	3 NW	4 WNW	6 WNW	5 NE	4 N	6 NNW	3 NNE	2					
21	E	1 ENE	3 WSW	3 S	2 ENE	1 N	2 ENE	2 ENE	1 N	2 NNW	5 NNW	4		
22	E	4 ESE	5 S	1 WNW	2 ENE	1 SE	5 SW	3 NE	2 NNE	5 NNW	8 NW	11		
23	E	1 ENE	6 NE	2 SW	1 SE	4 ENE	2 WNW	1/2						
24	E	2 E	8 NNE	2 WSW	5 WNW	7 WNW	6 W	8						
25	E	1 ENE	10 ENE	8 E	5 NE	4 N	3 NW	10 NW	11 NW	14				
26	E	1 ENE	12 ENE	9 ENE	5 NNE	8 NNW	5							
27	ENE	1 NE	10 ENE	10 ENE	6									
28	NE	4 NE	10 NE	19 NE	10									
29	NE	1 NE	8 NE	5 NNE	8 ENE	8 NE	9 NE	8 NE	3					
30	ENE	1 ENE	7 NNE	7 ENE	11 ESE	1 SSW	1 SSW	6 SE	6 SSW	10 SSW	16 SW	28		
31	SE	1 NE	8 ENE	13										

Dr. M. Rodríguez Ramírez.

**CORRIENTES AEREAS EN LA HABANA OBTENIDAS POR MEDIO
DE GLOBOS PILOTOS**

JUNIO DE 1945

Altura en Kilómetros
Velocidad en m. p. s.

Hora: entre 7 y 8 a. m.

Día	Superf.	1 Km.	2 Km.	3 Km.	4 Km.	5 Km.	6 Km.	7 Km.	8 Km.	9 Km.	10 Km.	12 Km.	14 Km.	16 Km.
1	E	1 ESE	7 ESE	8 E	10 SE	7	7 SW	12 SSW	10 WNW	8 NNW	14 NNW			
2	E	1 S	6 SSE	5 SSE	3 SW	2 SSW	9 WNW	4 W	5 NW	12 NNW	16			
3	Calma	W	1 SW	3 WNW	4 WSW	9 WSW	10 W	8		12 NW	13 NW	12		
4	Calma	WNW	2 NW	2 W	1 WNW	10 W	8							
5	NNE	EENE	3 N	2 WNW	6 WNW	11 NW	10 W	10 W	14 W	18				
6	Calma	ENE	3 ENE	4 SSE	2 WNW	1 WNW	10 WNW	5 W	10 W	20 W	22 W	20		
7	E	5 E	6 E	4 ESE	4 NNW	2 WNW	1 NW	2 NNW	4 WNW	7 NW	12 WNW	13		
8	E	1 ESE	7 ESE	2 SSE	4 Calma	1 NNE	1 NNE	4 NNE	8 NNE	10 N	13 N	10		
9	E	4 E	3 SE	1 W	1 NNW	2 NNE	2 NE	4 N	9 N	10 N	15 N	20		
10	E	1 ESE	7 ESE	5 SE	5 W	4 E	3 NE	6 NE	8 NNE	12 NNE	12 N	10		
11	E	8 ESE	6 ESE	12 ESE	8 ESE	8 ESE	6 NNE	4 NE	11 NE	12 NNE	10 NNE	8		
12	E	5 ESE	8 ESE	14 SE	7 ESE	3 ESE	1 ENE	6 NE	10 NNE	12 NNE	14			
13	E	8 ESE	8 SE	4 ENE	5 ESE	2 E	4 ENE	6 ENE	6 NNE	12 NN	11 N	11		
14	ESE	1 SE	7 E	3 ESE	2 ENE	6 N	1 NE	4 ENE	5 NNE	7 N	8 N	10		
15	E	1 ESE	11 ESE	8 ENE	3 SE	5 SE	5 ESE	6 ESE	5 NNE	5 N	8			
16	ENE	4 E	17 E	11 ENE	10 E	10 E	8 ESE	6 ENE	5 NNE	6 N	4 N	6 W	7 W	11 WNW
17	ENE	3 E	8 ENE	6 ESE	4 ESE	3 E	3 NNW	4 W	6 WSW	5 WSW	13 WSW	9		
18	ESE	2 ESE	6 ENE	1 E	4 ESE	4 WSW	2 SW	4 WSW	4 WSW	14 WSW	17 WSW	16		
19	ENE	1 ESE	5 SE	5 S	8 S	3								
20	NE	3 ESE	13 ESE	14 SE	16									
21	E	1 SE	13											
22	SE	6 SSE	21 SSE	20										
23	SSE	8 S	18											
24	S	12 S	13 SSW	11 W	1									
25	Calma	S	8											
26	Calma	S	9 S	13 S	9 SSW	8 WSW	6 WSW	7 SW	7 SW	10 WSW	12 SW		9 SSW	15
27	NE	1 E	5 ESE	3 SSW	3 W	3 WNW	7 W	3 NNW	1 N	5 NNW	3 NNW	3		
28	ENE	3 SE	3 NE	3 NE	3 NE	2 NE	4 ENE	8 NNE	7 NE	5 NE	5 N	1		
29	ESE	1 SE	2 ESE	4 SE	1 E	3 ESE	2 NNE	3 NW	2 WSW	3 NW	3 NW	3		
30	E	1 SSE	3 SSE	3 SE	6 SE	5 SSW	2 SW	2 S	3 SSE	7 SSE	1 SSE	6		

Dr. M. Rodríguez Ramírez.

**CORRIENTES AEREAS EN LA HABANA OBTENIDAS POR MEDIO
DE GLOBOS PILOTOS**

JULIO DE 1945

Altura en Kilómetros
Velocidad en m. p. s.

Hora: entre 7 y 8 a. m.

Día	Superf.	1 Km.	2 Km.	3 Km.	4 Km.	5 Km.	6 Km.	7 Km.	8 Km.	9 Km.	10 Km.	12 Km.	14 Km.	16 Km.
1	ENE	1 E	3 SSW	3 SE	1 SE	3 SSW	3 SSE	4 SE	5 SE	1 ESE	6 ESE			
2	Calma	ENE	2 NNE	4 NNE	4 NW	2 NW	2 NW	3 NNW	3 NNW	5 NNW	5 NW			
3	Calma	E	5 SE	1 WSW	1 S	6 WSW	1 NW	1 WNW	3 WNW	3 NNW	5 NW			
4	Calma	Calma	3 S	2 SSW	2 SSW	4 WSW	4 WSW	4 WNW	4 WNW	5 W	7 NW			
5	Calma	E	1 SSE	3 SSE	5 ESE	5 ESE	3 NE	1 NNE	4 NNE	5 NE	5 NE			
6	E	2 ESE	7 ESE	3 ESE	6 ESE	6 E	7 E	8 ENE	8 ENE	10 ENE	12 ENE			
7	SE	1 ESE	3 E	5 ESE	5 SE	4 SE	2 E	2 SSE	6 SSE	6 SSE	7 SE			
8	E	1/2 ENE	8 ENE	5 NE	6 NE	1 NNE	1 NNE	3 NE	3 NNE	2 NE	3 E			
9	Calma	E	8 E	7 E	4 E	4 ENE	2 ESE	3 NE	3 NNE	2 NE	3 E			
10	ESE	1 SE	12 ESE	11 ENE	4 E	5 E	7 ENE	8 ENE	10 E	7 E	5 E			
11	SE	1 SE	7 ENE	3 NNE	3 NE	7 NE	4 E	8 E	8 ESE	10 E	12 E			
12	ENE	3 ESE	10 ESE	9 ESE	7 SE	8 E	8 ENE	9 ENE	8 E	6 E	6 E			
13	ESE	1 SSE	4 SE	5 SE	3 ESE	4 ENE	5 NE	7 N	4 ENE	5 ENE	5 ENE			
14	E	1 ESE	5 ESE	7 ESE	5 E	4 NE	6 NNE	10 NNE	10 NNE	10 NNE	9 N			
15	SE	1 SSE	5 SSE	6 E	4 NE	5 NNE	7 N	8 N	7 NNE	11 NNE	13			
16	SE	1 SE	2 S	3 ESE	2 ENE	3 NNW	3 N	5 NE	5 NE	11 NNE	11 NNE			
17	E	5 ESE	9 SSE	10 SSE	11 SSE	14 SE	10 SE	6 SE	4 E	1 E	7 ENE			
18	Calma	E	3 SE	5 S	9 SSE	10 S	6	3 NW	5 NW	2 E	3 ENE			
19	ESE	1 ESE	3 ESE	3 NNE	3 NW	5 W	6 WNW	3 NW	5 NW	2 E	3 ENE			
20	ESE	1 E	6 ENE	5 NNE	3 NNE	2 NE	5 N	3 NNW	3 NE	4 NE	7 NE			
21	S	2 SSW	8 SW	10	8 SW	10 WSW	6							
22	S	1 SSW	10 SSW	9 SW	4 SW	5 SW	5 SW	7 ESE	2 ENE	2 ENE	7 ENE			
23	ESE	1 SSW	1 SW	2 W	6 ESE	9 ESE	4 S	2 NNE	2 ENE	8 ENE	10 ENE			
24	E	1 ENE	5 E	4 E	4 E	6 NE	4 NNE	3 ENE	5 ENE	3 E	4			
25	ENE	1 E	4 SE	5 E	4 E	6 NE	4 NNE	3 ENE	5 ENE	3 E	4			
26	E	1	ENE	6 ESE	12 E	8 ENE	8 NE	6 NE	2 N	3 NW	2 NNW			
27	ESE	3 SE	5 SE	8 ESE	4 ESE	5 NE	2							
28	ESE	1 SSE	4 SSE	8 SE	7 SE	7 SE	7 SSE	2						
29	E	6 ESE	10 SE	6 SE	9 SE	6 SE	7 SE	12 SE	12 SE	9 SE	10 SE			
30	E	1 ESE	12 ESE	7 ESE	7 ESE	9 ENE	10 E	10 ENE	7 NE	11 NNE	10			
31	E	7 ESE	13 E	9 ESE	8 SE	10 SE	9 SSE	9						

Dr. M. Rodríguez Ramírez.

**CORRIENTES AEREAS EN LA HABANA OBTENIDA POR MEDIO
DE GLOBOS PILOTOS**

AGOSTO DE 1945

Altura en Kilómetros
Velocidad en m. p. s.

Hora: entre 7 y 8 a. m.

Día	Superf.	1 Km.	2 Km.	3 Km.	4 Km.	5 Km.	6 Km.	7 Km.	8 Km.	9 Km.	10 Km.	12 Km.	14 Km.	16 Km.
1	E	12 E	7 E	14 E	17 ESE	16 ESE	11 SE	11 E	8 NE	7 NNE	8 N	8 N	9 NE	10
2	E	1 ENE	1 ENE	3 NE	5 ENE	10 NNE	9 NNE	8 N	8 NE	7 NNE	8 NE	15 NNE	10 NE	12
3	SE	5 SE	4 SSE	5 ESE	6 SSE	5 SSE	5 SSE	3	6 SSE	7 SSE	7 SSW	8 SW	13 SW	16
4	E	1 ESE	3 SSE	10 ESE	9 SE	10 SE	10 SE	8 SSE	6 SSE	8 S	7 SSW	8 SW	13 SW	16
5	E	15 E	9 SE	10 ESE	9 SE	10 SE	10 SE	8 SSE	6 SSE	8 S	7 SSW	8 SW	13 SW	16
6	E	14 E	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
7	E	11 ESE	10 ESE	10 ESE	6 E	6 E	6 E	5 ENE	10 ENE	8 ENE	8 NE	7 N	6 NW	9 NW
8	E	8 ESE	6 ESE	6 ESE	7 E	7 E	7 E	7 E	6 NE	8 NNE	6 NNE	9 NE	13 NE	18 NE
9	E	3 SSE	3 SSE	1 S	1 ESE	1 ESE	1 ESE	1 ESE	6 NE	8 NNE	6 NNE	9 NE	13 NE	18 NE
10	ESE	7 SE	3 NE	5 E	1 ENE	1 ENE	1 ENE	4 ENE	4 N	6 NNE	5 N	4 N	6 N	15 N
11	Calma	5 E	3 NE	2 NNW	2 NNW	2 NNW	2 NNW	3 ENE	1 SE	2 Calma	2 NNE	2 NNE	5 ENE	8 NNE
12	Calma	8 SE	4 S	3 ESE	2 NNE	2 NNE	2 NNE	4 E	3 E	2 Calma	4 ENE	1 ENE	5 ENE	8 NNE
13	SE	5 SE	2 E	2 SSE	2 ESE	2 ESE	2 ESE	3 NNE	7 SE	6 SE	4 ENE	6 NE	11 NE	14 NNE
14	E	12 E	6 E	8 E	5 SE	5 SE	5 SE	5 SE	7 SE	4 E	4 E	6 NE	11 NE	14 NNE
15	E	2 ESE	9 E	9 ESE	8 ENE	8 ENE	8 ENE	8 E	9 ENE	10 ENE	10 ENE	11 ENE	14 ENE	20
16	E	1 ESE	13 ESE	8 ESE	6 E	6 E	6 E	6 E	3 ENE	5 ENE	9 ENE	6 NNE	8 NNE	14
17	ESE	1 ENE	4 WSW	1 SSE	1 SE	1 SE	1 SE	1 SE	4 NW	3 N	6 N	4 NE	13 NE	9
18	ESE	1 SE	5 SSE	2 SSW	2 WSW	2 WSW	2 WSW	2 NNE	2 NNE	4 NNE	12 N	12 NNE	11 NNE	17
19	SSE	2 ESE	2 SSE	1 SSW	2 S	2 S	2 S	4 NNW	2 NNW	5 N	2 ENE	6	6	6
20	Calma	SE	3 SE	4 SE	7 SE	7 SE	6 ESE	2 NE	5 NE	7 N	8 N	6	6	6
21	Calma	E	8 E	7 SE	6 E	6 E	9 E	11 ENE	12 NE	10 NNE	13 ENE	12 NE	16	16
22	S	1 SSW	3 Calma	Calma	4 NNE	4 NNE	1 NE	3	1	1	1	1	1	1
23	S	4 SW	9 SSW	6 SSW	1 SSW	1 SSW	5 WSW	5 N	1	1	1	1	1	1
24	SSW	2 SSW	5 SW	6 SSW	4 WSW	4 WSW	6 WNW	3 N	1 SSW	2	1	1	1	1
25	SE	1 SSE	3 S	4 WSW	5	5	6 WNW	3 N	1 SSW	2	1	1	1	1
26	Calma	NW	2 NNW	2 NNW	8 NNW	8 NNW	1	1	1	1	1	1	1	1
27	SW	1 ENE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	E	1 ESE	9 SE	8 SSE	6	6	8 SSE	6	1 SSE	7 SW	3 S	1 WNW	2 ENE	7 ENE
29	E	2 E	14 E	12 E	8 E	8 E	6 SE	6 S	1 SSE	7 SW	3 S	1 WNW	2 ENE	7 ENE
30	E	1 E	12 E	10 E	10 E	10 E	10 E	8 E	1	1	1	1	1	1
31	E	2 E	20 ESE	17 ESE	13 E	10 E	8 ESE	6 ESE	6 ESE	6 N	4 NW	5 W	19 W	20 NNW

Dr. M. Rodríguez Ramírez.

**OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
REGISTRADAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL
MAYO DE 1945**

Día	VALORES MEDIOS					VALORES EXTREMOS				
	Presión atmosférica mm.	Temperatura a la sombra	Tensión del vapor de agua	Humedad relativa	Dirección del viento	Presión atmosférica máxima mm.	Presión atmosférica mínima mm.	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Total de lluvia
	700 +	C.	mm.	%	700 +	700 +	700 +	C.	C.	mm.
1	62.1	24.5	15.6	69	NNE	63.2	61.1	27.8	21.9	
2	60.8	24.7	15.3	67	ENE	62.1	59.6	28.5	19.8	
3	59.7	25.2	18.1	77	SE	60.7	58.6	31.4	21.9	1.5
4	61.0	25.5	18.8	77	W	62.7	59.9	29.9	21.4	
5	62.9	24.2	15.7	70	N	63.9	61.5	27.0	22.6	
6	63.4	22.8	11.3	55	N	64.8	62.5	26.4	19.1	
7	62.0	22.9	13.3	65	E	63.4	60.6	27.6	16.5	
8	62.3	25.0	15.6	69	ENE	63.4	61.6	31.2	19.3	
9	62.3	24.6	15.3	67	ENE	64.0	61.3	29.4	20.4	
10	61.1	25.2	16.2	71	E	62.7	60.0	32.2	19.3	
11	61.1	25.3	17.0	71	ENE	62.0	60.1	30.2	20.7	
12	60.3	25.3	17.0	72	E	61.7	59.2	29.9	20.9	
13	59.6	26.0	17.1	65	E	60.6	58.3	32.0	21.8	
14	59.4	26.4	17.4	69	E	60.4	58.1	32.4	22.3	
15	58.5	26.9	18.0	70	SE	59.5	57.5	32.8	22.7	
16	58.9	27.0	20.8	74	ESE	60.4	57.6	33.5	23.2	Ll.
17	60.3	26.7	18.9	73	ESE	61.9	58.8	31.5	22.1	2.5
18	61.8	27.0	19.9	76	ENE	63.0	60.9	31.7	23.7	
19	61.6	26.1	19.8	79	ENE	62.7	60.2	29.6	23.8	0.3
20	60.8	25.2	16.7	70	ENE	61.7	59.8	28.3	22.7	
21	61.1	26.3	16.8	68	ENE	62.5	60.1	30.9	21.2	
22	62.1	26.6	17.7	70	E	63.0	61.0	30.7	23.0	
23	61.8	26.2	16.7	68	ENE	63.2	60.6	29.8	21.7	
24	60.7	26.0	17.5	71	E	61.5	59.6	29.6	23.5	
25	60.7	25.9	17.3	71	ENE	61.7	60.0	29.4	21.5	
26	60.9	26.1	17.5	70	ENE	61.6	60.1	29.7	22.4	
27	61.2	26.2	17.3	69	NE	62.4	60.1	29.3	22.9	Ll.
28	62.1	24.0	16.1	64	NE	63.1	61.3	29.2	23.9	Ll.
29	61.4	25.9	17.3	70	NE	62.7	60.3	29.2	22.8	
30	61.5	25.6	17.1	71	NE	62.3	60.5	29.9	21.2	
31	60.2	25.7	18.4	75	ENE	62.2	60.2	29.3	21.4	
Prom.	61.0	25.5	17.0	70	ENE	62.3	60.0	30.0	21.7	Total mes 4.3

Armando Ampudia Ramírez y Ernesto Vázquez.

**OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
REGISTRADAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL**

JUNIO DE 1945

Día	VALORES MEDIOS					VALORES EXTREMOS				
	Presión atmosférica mm.	Temperatura a la sombra	Tensión del vapor de agua	Humedad relativa	Dirección del viento	Presión atmosférica máxima mm.	Presión atmosférica mínima mm.	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Total de lluvia
	700+	C.	mm.	%		700+	700+	C.	C.	mm.
1	60.3	26.7	17.3	67	E	61.7	59.5	32.2	23.4	
2	60.4	26.9	19.1	74	E	61.5	59.4	30.9	22.5	
3	60.4	27.9	20.7	75	NE	61.6	59.4	31.5	23.8	
4	60.6	27.4	21.1	79	NE	61.5	59.7	30.7	24.6	
5	61.6	27.7	20.8	76	NNE	63.0	60.2	30.5	25.0	
6	62.7	27.4	20.8	78	NE	64.1	61.1	31.0	23.6	
7	63.4	27.9	20.2	70	ENE	64.9	61.7	31.8	23.7	
8	62.3	27.6	19.8	73	ENE	64.4	61.0	32.3	23.6	
9	61.6	27.9	20.2	74	E	62.6	60.6	31.9	23.3	
10	62.0	28.0	19.6	72	E	62.9	60.9	31.9	24.1	
11	62.5	27.5	19.6	72	E	63.1	61.6	32.6	23.3	
12	62.0	27.7	19.1	70	E	63.0	60.7	33.1	23.8	
13	61.7	28.0	19.0	69	E	62.7	60.0	34.3	23.4	Ll.
14	62.4	27.4	19.0	70	E	63.4	61.0	32.4	24.2	
15	62.7	27.6	19.5	72	E	63.9	61.3	31.0	23.8	
16	62.6	26.8	20.0	77	E	63.6	61.4	30.5	23.7	
17	62.1	27.1	20.3	77	E	63.0	60.9	30.6	23.4	
18	61.4	26.7	20.5	79	ESE	62.4	59.8	31.7	23.3	2.8
19	61.1	27.4	21.0	78	ENE	62.0	60.3	30.8	24.2	Ll.
20	60.3	25.4	20.8	87	ENE	61.4	59.5	28.5	22.9	25.4
21	59.1	23.6	20.9	96	E	61.1	57.9	26.6	22.3	70.4
22	58.9	26.0	22.0	88	SE	60.0	57.5	28.4	22.9	4.8
23	60.1	27.6	22.0	81	SE	61.3	58.9	30.1	25.4	
24	60.2	27.8	21.0	77	ESE	61.9	59.1	31.4	25.2	
25	60.9	26.6	21.9	85	ENE	62.3	59.2	29.9	23.8	0.8
26	61.7	27.3	21.1	79	E	62.5	60.6	31.2	23.7	
27	61.8	27.6	22.4	83	ENE	62.9	60.7	31.3	24.7	
28	61.6	27.4	22.3	83	E	62.3	60.6	31.3	23.7	
29	62.1	25.7	20.2	83	E	63.4	60.9	30.9	23.0	4.3
30	63.8	25.2	19.8	83	NE	64.0	61.6	29.7	22.1	5.1
Prom.	61.5	27.1	20.4	78	E	62.6	60.2	31.0	23.7	Total mes: 113.6

Armando Ampudia Ramírez y Ernesto Vázquez.

**OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
REGISTRADAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL
JULIO DE 1945**

Día	VALORES MEDIOS					VALORES EXTREMOS				
	Presión atmosférica mm.	Temperatura a la sombra	Tensión del vapor de agua	Humedad relativa	Dirección del viento	Presión atmosférica máxima mm.	Presión atmosférica mínima mm.	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Total de lluvia
	700 +	C.	mm.	%	↖	700 +	700 +	C.	C.	mm.
1	63.8	26.8	21.2	82	ENE	65.0	62.9	30.2	23.2	
2	62.8	26.8	21.1	81	ENE	763.9	61.8	30.1	24.3	LI.
3	62.0	26.9	21.0	80	ENE	62.8	61.0	29.8	23.8	
4	62.2	27.2	20.8	78	ENE E	63.3	61.0	31.3	23.8	
5	62.5	27.9	21.6	78	E	63.4	61.2	30.8	24.7	
6	62.4	27.4	21.3	79	ENE	63.6	60.9	32.1	24.0	3.3
7	62.6	26.9	22.2	84	E	63.8	61.3	30.5	22.5	
8	62.2	27.3	21.9	82	ENE	63.8	61.2	30.5	24.2	
9	62.0	27.8	21.5	78	ENE	63.1	60.1	31.1	25.0	
10	61.4	27.8	21.4	78	E	62.5	59.9	31.7	23.8	
11	61.5	27.6	21.0	77	E	62.4	60.3	32.7	24.2	
12	61.6	26.7	20.6	80	E	62.4	60.4	32.7	23.8	18.8
13	61.6	26.8	20.9	80	ESE	62.4	60.4	32.4	23.4	LI.
14	61.1	27.2	20.4	77	ESE	62.1	59.9	32.0	24.2	0.3
15	60.7	25.8	19.7	80	SE,	61.8	59.6	30.9	22.6	17.0
16	60.9	25.2	19.7	83	NNE	62.4	59.8	31.7	22.7	24.6
17	61.6	24.8	19.8	85	NNE	62.2	60.3	29.4	21.7	11.7
18	61.1	26.2	21.7	86	E	62.0	60.1	29.4	22.8	0.3
19	62.0	26.5	20.8	81	ENE	62.1	60.0	30.7	23.4	
20	61.5	25.8	20.8	85	ESE	63.0	60.2	30.3	22.4	22.6
21	61.9	25.8	20.8	85	SSE	63.6	60.8	31.7	23.2	7.1
22	61.8	25.1	21.4	91	SSE	63.5	60.9	30.4	22.7	41.9
23	62.0	26.9	21.9	84	ENE	62.9	60.9	30.0	23.3	
24	63.1	27.5	22.5	83	ENE	64.0	61.9	30.7	24.3	
25	62.9	27.3	22.4	83	ENE	64.0	62.0	30.8	24.5	8.4
26	61.9	27.4	21.4	80	E	62.8	61.0	30.2	24.3	
27	61.0	25.7	20.7	85	E	61.8	60.0	30.2	22.5	10.2
28	61.2	24.9	20.0	86	E	62.0	60.3	31.0	22.3	2.0
29	62.3	26.4	20.2	80	E	63.6	61.1	30.8	21.6	
30	63.6	27.1	21.6	81	E	64.6	62.3	30.9	24.1	
31	63.5	26.8	21.7	82	E	65.3	62.1	29.8	24.5	
Prom.	62.0	26.7	21.1	82	E	63.1	60.8	30.9	23.5	Total mes 168.2

Armando Ampudia Ramírez y Ernesto Vázquez.

**OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
REGISTRADAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL
AGOSTO DE 1945**

Día	VALORES MEDIOS					VALORES EXTREMOS				
	Presión atmosférica mm.	Temperatura a la sombra	Tensión del vapor de agua	Humedad relativa	Dirección del viento	Presión atmosférica máxima mm.	Presión atmosférica mínima mm.	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Total de lluvia
	700 +	C.	mm.	%		700 +	700 +	C.	C.	mm.
1	62.6	26.9	21.2	81	E	63.8	61.4	29.7	23.2	
2	61.3	26.8	21.4	83	ENE	62.4	60.2	29.7	23.9	1.1
3	60.7	25.5	19.8	83	SE	61.2	59.8	31.8	23.3	3.8
4	61.1	26.8	20.6	79	E	62.3	60.0	31.7	22.6	
5	61.5	27.3	22.6	84	ENE	62.2	60.6	30.4	24.4	
6	60.2	27.6	22.4	82	ENE	61.3	59.5	30.3	25.0	0.3
7	60.5	27.2	21.8	82	E	61.3	59.4	31.4	23.5	
8	60.7	27.1	20.8	79	E	61.8	59.8	31.3	23.3	
9	61.2	27.2	19.8	75	ENE	62.1	60.6	30.9	23.6	
10	61.0	27.1	21.0	79	E	61.9	60.0	31.2	24.2	
11	60.8	27.2	20.4	76	E	61.8	60.0	31.1	23.1	
12	61.1	27.0	21.6	81	ENE	62.2	59.9	32.3	23.5	16.8
13	61.7	26.4	21.2	81	E	62.6	60.7	32.5	23.1	3.1
14	62.0	27.3	21.6	81	E	63.1	61.2	31.2	23.5	
15	61.6	27.4	21.8	81	E	62.8	60.4	30.9	24.4	
16	61.3	27.5	21.4	79	E	62.2	60.2	31.9	23.7	
17	61.0	27.5	20.8	77	ENE	61.9	60.0	31.8	22.9	
18	60.7	27.3	20.6	77	ENE	61.5	59.9	31.4	23.0	
19	60.6	27.1	20.2	76	E	61.6	59.0	32.1	24.0	6.9
20	60.8	27.2	21.3	80	E	61.5	59.8	31.1	23.4	
21	60.5	27.5	21.8	81	ESE	61.5	59.3	31.4	24.4	1.1
22	59.8	27.3	21.5	81	S	61.1	58.8	32.4	25.2	
23	60.4	25.7	21.5	88	S	61.5	59.2	29.9	23.7	20.6
24	61.1	26.5	20.8	81	SSE	62.0	60.3	31.3	23.6	1.3
25	61.4	25.9	21.9	89	SSE	62.7	60.5	31.3	24.4	10.6
26	60.6	26.2	21.9	87	WSW	61.9	59.7	29.5	24.5	8.6
27	59.7	25.6	22.0	91	W	60.6	58.8	28.2	24.0	1.1
28	60.0	26.7	21.8	84	ESE	61.5	58.9	30.2	23.5	1.1
29	60.7	27.3	21.3	80	E	61.7	59.9	31.0	23.8	
30	61.1	25.7	21.1	87	E	62.4	59.9	29.8	23.3	5.8
31	61.6	26.9	21.4	82	E	62.9	60.3	30.2	22.8	
Prom.	60.9	26.9	21.3	82	ESE	62.0	59.9	31.0	23.7	Total mes: 107.8

Armando Ampudia Ramírez y Ernesto Vázquez.

TEMPERATURAS A LA SOMBRA TOMADAS EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA

MAYO DE 1945

(Centígrado)

ESTACIONES	Máxima media	Mínima media	Media mensual	Máxima más alta del mes	Día que ocurrió	Mínima más baja del mes	Día que ocurrió	OBSERVADORES
Guane	30.8	18.6	24.7	32.5	13	16.1	6	Sr. Daniel Fernández
Escuela Prov. Agr. Pinar del Río	32.3	21.5	26.9	35.0	12	16.0	6	Sr. Director
San Juan y Martínez	31.3	21.8	26.1	33.5	19	17.2	6	Sr Manuel A. Suárez
Observatorio Nacional	30.0	21.7	25.9	32.8	15	16.5	7	Personal de Oficina
Observatorio Ortíz, Cojímar	28.7	21.5	25.1	32.0	16	16.0	7	Sres. Roberto Ortíz
Observ. Dr. Mery, La Habana	29.8	22.7	26.3	33.3	16	16.5	7	Dr. Miguel Mery
Ato. de Rancho Boyeros, C.C.A.	31.6	19.3	25.4	33.6	15	11.5	7	Personal de Oficina
Central "Hershey"	28.8	22.5	25.7	31.5	15	19.0	6	Personal de Oficina
Central "Mercedes"	32.4	22.2	27.3	35.0	21	15.0	6	Ing. Rafael Matacena
Cienfuegos. Oficina del Cable	32.2	24.7	28.4	34.0	20	22.0	7	Personal de Oficina
Central "Tuinucú"	30.2	21.7	25.9	32.0	1	18.0	17	Persona de Oficina
Central "San Isidro"	31.8	21.4	26.6	35.0	4	15.6	6	Sr. G. Beguiristain
Caibarién	28.3	22.3	25.3	30.0	29	18.5	7	Sr. José Arcos García
Central "Ceballos"	30.3	20.4	25.4	33.5	15	17.0	9	Sr. Frank H. Kydd
Central "Francisco"	31.7	20.9	26.3	33.5	15	18.0	8	Sr. A. López
Central "Elia"	32.1	20.9	26.5	35.0	1	17.0	9	Personal de Oficina
Central "Isabel". Media Luna	30.0	20.5	25.3	32.3	1	17.0	8	Sra. Elvira E. Cossio
Gibara	29.5	24.0	26.8	32.0	20	21.0	4	Sr. Fulgencio Danta
Central "Boston", Banes	31.7	19.4	25.6	34.4	23	17.8	3	Personal de Oficina
Centra "Preston"	33.3	17.6	25.5	35.6	16	16.1	17	Personal de Oficina

Luis Santamaría.
Encargado del Despacho.

TEMPERATURAS A LA SOMBRA TOMADAS EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA

JUNIO DE 1945

(Centígrado)

ESTACIONES	Máxima media	Mínima media	Media mensual	Máxima más alta del mes	Día que ocurrió	Mínima más baja del mes	Día que ocurrió	OBSERVADORES
Guane	30.6	21.7	26.2	32.6	3	19.2	1	Sr. Daniel Fernández
Escuela Prov. Agr. Pinar del Río	32.2	23.9	28.1	36.0	3	22.0	1	Sr. Director
San Juan y Martínez	31.4	24.1	27.4	33.5	5	22.6	29	Sr. Manuel A. Suárez
Observatorio Nacional	31.0	23.7	27.4	34.3	13	22.1	30	Personal de Oficina
Observatorio Ortíz, Cojímar	29.7	23.2	26.4	32.8	25	21.8	21	Sres. Roberto Ortíz
Observ. Dr. Mery, La Habana	31.1	24.4	27.8	34.5	13	22.2	21	Dr. Miguel Mery
Ato. Rancho Boyeros, C. C. A.	32.8	22.1	27.4	35.7	9	19.0	30	Personal de Oficina
Central 'Hershey'	31.1	23.8	27.5	31.5	13	23.0	1	Personal de Oficina
Central "Mercedes"	33.7	25.0	29.4	36.5	3	20.0	29	Ing. Rafael Matacena
Cienfuegos, Oficina del Cable	33.0	26.4	29.7	35.5	5	25.0	1	Personal de Oficina
Central "Tuinucú"	32.0	24.9	28.5	35.0	26	23.0	4	Personal de Oficina
Central "San Isidro"	33.3	23.4	28.4	35.0	29	21.7	1	Sr. G. Beguiristain
Central "Soledad"	33.3	24.0	28.7	35.0	2	22.0	29	Personal de Oficina
Caibarión	29.3	24.0	26.6	31.8	24	22.0	22	Sr. José Arcos García
Central "Ceballos"	32.9	22.7	27.8	35.0	26	19.0	1	Sr. Frank H. Kydd
Central "Francisco"	31.4	22.5	26.9	33.0	22	21.0	9	Personal de Oficina
Central "Elia"	33.4	22.7	28.2	35.0	2	20.0	29	Personal de Oficina
Central "Isabel", Media Luna	31.7	22.0	26.9	33.6	12	19.5	29	Sra. Elvira E. de Cossio
Gibara	31.3	25.8	28.7	32.0	5	24.0	3	Sr. Fulgencio Danta
Central "Boston", Banes	28.3	25.8	27.2	35.0	27	20.0	28	Personal de Oficina
Central "Preston"	31.9	19.7	25.8	34.2	23	17.2	29	Personal de Oficina

Luis Santamaría.
Encargado del Despacho.

TEMPERATURAS A LA SOMBRA TOMADAS EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA

JULIO DE 1945

(Centígrado)

ESTACIONES	Máxima media	Mínima media	Media mensual	Máxima más alta del mes	Día que ocurrió	Mínima más baja del mes	Día que ocurrió	OBSERVADORES
Guane	30.6	21.3	27.5	32.0	2	21.7	16	Sr. Daniel Fernández
Escuela Prov. Agr. Pinar del Río	32.3	23.7	28.0	35.0	1	22.0	30	Sr. Director
San Juan y Martínez	31.6	23.6	26.9	33.1	8	22.2	17	Sr. Manuel A Suárez
Observatorio Nacional	30.9	23.5	27.2	32.7	11	21.6	29	Personal de Oficina
Observatorio Ortíz, Cojímar	31.1	22.9	26.5	32.8	22	21.0	29	Sres. Roberto Ortíz
Observ. Dr. Mery, La Habana	31.7	24.2	28.0	33.8	21	22.7	15	Dr. Miguel Mery
Ato. de Rancho Boyeros C.C.A.	32.8	21.6	27.2	35.3	25	17.6	11	Personal de Oficina
Central "Hershey"	30.0	24.1	27.1	31.5	11	23.0	16	Personal de Oficina
Central "Mercedes"	33.2	24.9	29.1	36.5	3	20.0	27	Ing. Rafael Matanzas
Cienfuegos, Oficina Cable	31.1	23.9	27.5	32.5	2	22.0	29	Personal de Oficina
Central "Tuinucú"	31.1	24.2	27.6	34.0	26	22.0	15	Personal de Oficina
Central "San Isidro"	33.2	23.2	28.2	35.0	11	21.1	16	Sr. G. Beguiristain
Caibarién	29.7	23.3	26.5	30.2	6	21.7	16	Sr. José Arcos García
Central "Soledad"	33.0	20.0	26.5	34.0	1	20.0	8	Personal de Oficina
Central "Francisco"	33.3	22.5	26.9	35.0	4	21.0	15	Personal de Oficina
Central "Elia"	32.6	23.2	27.9	34.0	22	21.0	14	Personal de Oficina
Central "Isabel", Media Luna	31.6	22.1	26.9	33.4	31	20.7	6	Sra. Elvira E. de Cossio
Gibara	31.9	26.5	29.2	33.0	24	23.0	15	Sr. Fulgencio Danta
Central "Boston", Banes	31.9	21.7	26.8	33.6	17	21.1	6	Personal de Oficina
Central "Preston"	31.8	19.7	25.8	33.1	21	17.2	1	Personal de Oficina

Luis Santamaría.
Encargado del Despacho

TEMPERATURAS A LA SOMBRA TOMADAS EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA
AGOSTO DE 1945
(Centígrado)

ESTACIONES	Máxima media	Mínima media	Media mensual	Máxima más alta del mes	Día que ocurrió	Mínima más baja del mes	Día que ocurrió	OBSERVADORES
Guane	33.5	23.6	28.6	36.1	13	21.7	18	Sr. Daniel Fernández
Escuela Prov. Agr. Pinar del Río	32.0	23.5	27.8	35.0	9	23.0	2	Sr. Director
Observatorio Nacional	31.0	23.7	27.4	32.5	13	22.6	4	Personal de Oficina
Observatorio Ortíz, Cojimar	30.5	23.4	26.9	32.5	19	22.0	4	Sres. Roberto Ortíz
Observ. Dr. Mery, La Habana	31.8	24.6	28.2	33.3	18	22.2	25	Dr. Miguel Mery
Aeropuerto R. Boyeros, C.C.A.	32.6	22.4	27.5	34.6	11	20.5	11	Personal de Oficina
Central "Hershey"	29.6	24.5	27.1	31.0	7	22.0	12	Personal de Oficina
Central "Mercedes"	32.3	25.2	28.8	35.0	12	21.5	24	Ing. Rafael Matacena
Cienfuegos, Oficina del Cable	30.2	23.4	26.8	32.0	2	23.0	1	Personal de Oficina
Central "Tuinucú"	30.7	24.1	27.4	32.0	1	21.0	20	Personal de Oficina
Central "San Isidro"	33.1	23.3	28.2	35.0	8	21.7	9	Sr. G. Beguiristain
Caibarién	30.0	23.8	26.9	30.9	31	22.8	7	Sr. José Arcos García
Central "Francisco"	32.3	21.9	27.1	33.0	1	21.0	3	Personal de Oficina
Central "Elia"	32.6	22.9	27.8	34.0	10	21.0	3	Personal de Oficina
Central "Isabel" Media Luna	30.8	21.8	23.7	32.6	27	20.4	2	Sra. Elvira E. de Cossío
Gibara	31.5	26.2	28.9	33.0	9	24.0	10	Sr. Fulgencio Danta
Central "Boston" Banes	31.4	22.2	26.8	34.8	9	20.0	2	Personal de Oficina
Central "Preston"	32.1	20.1	26.1	33.7	10	17.8	13	Personal de Oficina

Luis Santamaría.
Encargado del Despacho.

RELACION DE LA CANTIDAD DE LLUVIA CAIDA EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA,
DURANTE EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL AÑO 1945, EXPRESADA EN MILIMETROS

ESTACIONES	May.	Jun.	Jul.	Ago.	OBSERVADORES
Guane	141	189	110	141	Sr. Daniel Fernández
Escuela Prov. Agr. Pinar del Río	28	307	173	214	Sr. Director
San Juan y Martínez	68	294	192	—	Sr. Manuel A Suárez
Central "Niágara"	—	271	187	225	Personal de Oficina
Central "Andorra"	74	228	232	238	Personal de Oficina
Central "San Cristóbal"	107	213	104	204	Personal de Oficina
Observatorio Nacional	5	114	168	108	Personal de Oficina
Observatorio Dr. Mery, La Habana	7	112	172	137	Dr. Miguel Mery
Observatorio Ortíz, Cojímar	31	88	202	85	Sres. Roberto Ortíz
Central "Habana"	5	164	241	236	Sr. Sergio Pérez Abrén
Aeropuerto Rancho Boyeros, C. C. A.	18	161	178	230	Personal de Oficina
Central "Hershey"	67	115	233	144	Sr. Jefe de Oficina
Central "San Antonio", Madruga	27	238	279	341	Personal de Oficina
Central "Conchita"	67	434	194	172	Sr J. M. Campanería
Central "Cuba"	22	294	350	—	Personal de Oficina
Central "Mercedes"	17	247	367	296	Ing. Rafael Matacena F
Central "Porfuerza"	49	177	362	181	Persona de Oficina
Central "Perseverancia"	63	145	284	192	Sr. Administrador
Cienfuegos, Oficina del Cable	60	121	83	153	Personal de Oficina
Central "Soledad"	36	122	178	—	Personal de Oficina
Sagua de Tánamo	—	44	59	126	Sr. Mariano Oliver Lerna
Central "San Isidro"	106	25	195	196	Sr. Gustavo Beguiristain
Central "Constancia"	77	130	218	213	Sr W. Casanova
Caibarién	46	78	158	169	Sr. José Arcos García
Central "Tuinucú"	81	116	262	214	Sr. Administrador

Pasa a la página siguiente

RELACION DE LA CANTIDAD DE LLUVIA CAIDA EN ALGUNOS LUGARES DE CUBA,
DURANTE EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL AÑO 1945, EXPRESADA EN MILIMETROS
(Continuación)

ESTACIONES	May.	Jun.	Jul.	Ago.	OBSERVADORES
Ingenio "Jatibonico"	167	60	276	293	Personal de Oficina
Central "Stewart"	169	70	144	176	Sr. Administrador
Central "Coballos"	144	46	—	—	Personal de Oficina
Central "Morón"	138	51	257	200	Sr. R Riverón
Central "Violeta"	145	125	114	190	Sr. Administrador
Central "Velasco"	149	124	57	63	Sr. Raúl Perdomo
Central "Camagüey" Zona Norte	71	108	269	169	Personal de Oficina
Central "Estrella" Zona Sur	81	85	—	197	Personal de Oficina
Central "Vertientes"	102	90	279	—	Sr. H. Hernández
Central "Jaronú"	69	69	97	327	Personal de Oficina
Central "Siboney"	174	111	73	147	Sr. Administrador
Central "Francisco"	130	104	185	347	Sr. A. López
Central "Najasa"	165	58	108	127	Sr. Administrador
Central "Lugareño"	34	66	87	129	Sr. Administrador
Central "Elia"	198	192	189	143	Personal de Oficina
Central "Isabel", Media Luna	122	114	230	161	Sra. Elvira E. de Coasío
Ingenio "Jobabo"	198	99	81	158	Personal de Oficina
Central "Manatí"	28	25	44	49	Personal de Oficina
Central "Río Cauto"	132	95	203	219	Personal de Oficina
Gibara	176	LI.	24	72	Sr. Fulgencio Danta
Central "Borjita"	202	40	150	129	Personal de Oficina
Central "Boston", Banes	131	14	40	75	Personal de Oficina
Central "Preston"	91	21	62	120	Personal de Oficina
Centra "Almeida"	377	56	91	142	Personal de Oficina
Guantánamo	76	0	28	109	Personal de Oficina
Central "Los Caños"	79	0	74	40	Personal de Oficina

O = No llovió.

LI. = Llovizno.

— = No reportó.

Luis Santamaría.
Encargado del Despacho.

Toda la correspondencia relacionada con esta
publicación deberá dirigirse al

**DIRECTOR DEL OBSERVATORIO NACIONAL
CASA BLANCA,
LA HABANA,
CUBA.**

**MOLINA Y CÍA. IMPRESORES.
MURALLA 313-315
LA HABANA**