BOLETIN DEL OBSERVATORIO NACIONAL

PUBLICACION DEL OBSERVATORIO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LA SECRETARIA DE AGRICULTURA

Sr. José Gómez Mena
Secretario de Agricultura.

Sr. Francisco Castro
Subsecretario de Agricultura.

DIRECTOR:
José Carlos Millás
Director del Observatorio Nacional.

EPOCA III. LA HABANA, CUBA, ENERO - JUNIO, 1936. VOL. I. - NUM. 1

LIBRARY
N.O.A.A.
U S Dept of Commerce

QC
987.
C9
B69
epoca 3
v. 1
no. 1-2
(1936)

SUMARIO

Pág.

El establecimiento de la Estación Meteorológica del Observatorio Nacional en Caimán Grande.—Francisco Castro, Subsecretario de Agricultura. 3

Datos fundamentales de la Estación Meteorológica de Caimán Grande. 5

Algunos discursos en el acto oficial de la inauguración de la Estación Meteorológica en Georgetown, Caimán Grande.—Discurso del Sr. Francisco Castro, Subsecretario de Agricultura.—Discurso del Hon. Sr. Allan Wolsey Cardinall, Commissioner of the Cayman Islands.—Discurso del Sr. José Carlos Millás, Director del Observatorio Nacional..... ?

El Homenaje al Observatorio Nacional de la República.—Ofrecimiento del Homenaje.—Ing. Juan Manuel Planas.—Discurso del Excmo. Sr. Thomas Maitland Snow 17

La Estación Meteorológica de Caimán Grande.—José Carlos Millás..... 31

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

Pág.

El choque de un pequeño asteroide con la Tierra que hubiera podido ocurrir en los primeros días de febrero de este año.—Isolina de Velasco de Millás 53

Notas sobre la tromba o tornado que cruzó la carretera de Alquízar a Artemisa, el día 13 de febrero de 1936, a las 10:10 a. m.—Julio C. Ortiz Planos 57

Nota adicional al artículo anterior.—Ernesto E. Tabío 63

Notas astronómicas.—I. de Velasco de Millas 65

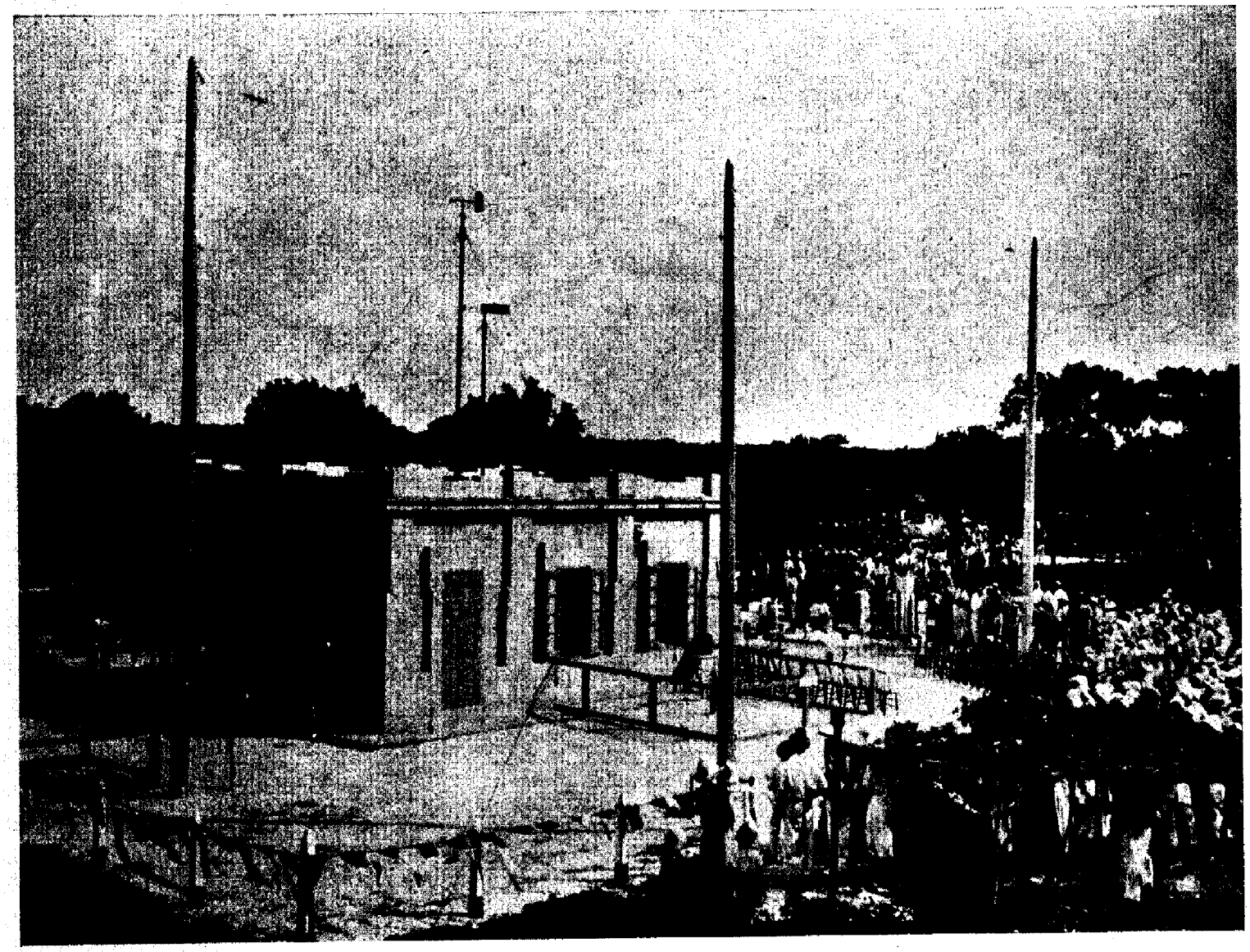
Estado general del tiempo en La Habana en el primer semestre del año 1936 69

Observaciones meteorológicas registradas en el Observatorio Nacional en el primer semestre del año 1936 77

Temperaturas y lluvias en la República en el primer semestre del año 1936. 83

Aviso 91

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



La Estación Meteorológica y Radiotelegráfica de Georgetown, Caimán Grande.

(Fotografía de T. I. Rees).

EL ESTABLECIMIENTO DE LA ESTACION METEOROLOGICA DEL OBSERVATORIO NACIONAL EN CAIMAN GRANDE

FRANCISCO CASTRO,

SUBSECRETARIO DE AGRICULTURA

La instalación de la Estación Meteorológica en la isla inglesa de Caimán Grande representa un legítimo triunfo para la Secretaría de Agricultura. La realización del proyecto demuestra que es posible hacer obras consideradas muy difíciles o imposibles, obras que signifiquen un bien general, cuando se está animado de un ideal inalterable, una buena fe inconmovible, una voluntad tenaz, que mantenga la esperanza y permitan que al llegar el momento oportuno para llevar a la práctica ese ideal, se tenga la energía suficiente para su más perfecta realización.

La Secretaría de Agricultura conocía desde hace años la necesidad de establecer estaciones meteorológicas fuera del territorio nacional, que sirvieran de avanzadas magníficas, que permitieran dar la mayor protección posible a vidas y haciendas; que garantizaran la navegación costera y de altura en zonas próximas a Cuba. El plan del Director del Observatorio Nacional, merecía todo nuestro apoyo y siempre creímos que la Secretaría de Agricultura, tarde o temprano, lo llevaría a la práctica.

El Ing. Carlos de la Rionda, fué el llamado a darle calor a la idea, y tuvo la suerte de terminar la obra mientras fué Secretario de Agricultura, antes de su inesperado y sensible fallecimiento.

Para mí fué motivo de verdadera satisfacción el concurrir a Georgetown, Caimán Grande, en noviembre del pasado año, para representar al Gobierno de Cuba en el acto oficial de inauguración de la Estación. Ese acto fué un exponente de la verdadera cordialidad que debe existir entre las naciones; una cooperación sincera que contribuya al bien general, sin beneficio especial de carácter discutible. Nadie pudiera criticar obras de esta índole, encaminadas exclusivamente a defender todo lo más posible la vida humana.

Esa estación modelo de su clase representa el avance de la Meteorología en esta época de progreso científico y de una amplitud cada vez mayor en todos los campos de investigación.

El tiempo y sus cambios no constituyen algo propio y exclusivo de un lugar determinado del Globo, siendo la manifestación de un fenómeno amplio y general. De aquí que el meteorologista, más que ningún otro científico, si es posible, necesita contar con la buena voluntad y la cooperación de sus vecinos próximos y aún de los más alejados.

A este espíritu de unión científica respondió la Gran Bretaña; y precisamente en esa isla histórica, refugio temporal de corsarios y piratas, se levanta ahora el edificio consagrado a proteger la vida humana y a impulsar la ciencia. Monumento pequeño si se quiere apreciar por sus reales dimensiones, pero que se agranda ennobleciéndose al contemplarlo como producto de la buena voluntad de dos naciones empeñadas en la persecución de los más altos fines de la humanidad.

Con estaciones como esa quiere contar la Secretaría de Agricultura. Orgullo legítimo sería para Cuba el poder señalar en las posiciones estratégicas del Mar Caribe, esos centinelas propios, para su particular tranquilidad. Exponentes serían de una medida especial de protección, así como también de una actitud científica que permitiría a Cuba ponerse en primera fila entre las naciones que cuentan con los más modernos medios y procedimientos dentro de esta rama de la ciencia que a nosotros tan directamente nos afecta.

DATOS FUNDAMENTALES DE LA ESTACION METEOROLOGICA Y RADIOTELEGRAFICA DE CAIMAN GRANDE

Situación: Georgetown, Grand Cayman, B. W. I.

Posición geográfica (aprox.): { Latitud: 19° 15′ N.
Long.: 81° 25′ W. de G.
= 5h 25.7 m

Altura del terreno en la Estación sobre el nivel medio del mar = 2.62 metros.

Altura del piso interior de la Estación sobre el terreno = 0.54 m.

Altura de la azotea de la Estación sobre el piso interior = 3.44 m.

Altura de la azotea de la Estación sobre el nivel medio del mar = 6.60 m.

Altura de la cubeta del barómetro sobre el nivel medio del mar = 3.81 m.

Altura del anemómetro sobre la azotea = 5.55 m.

Altura del anemómetro sobre el terreno = 9.53 m.

Altura del anemómetro sobre el nivel medio del mar = 12.15 m.

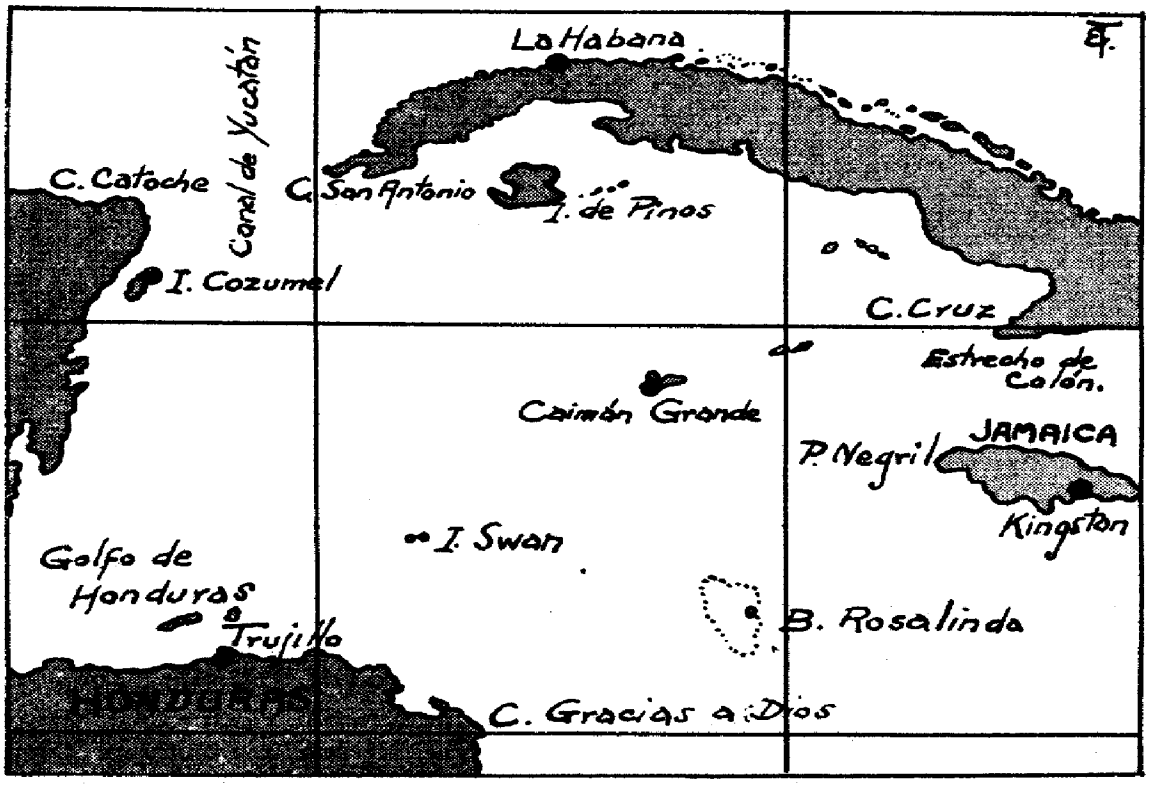
Altura de la veleta sobre la azotea = 3.70 m.

Altura de la veleta sobre el terreno = 7.68 m.

Altura de la veleta sobre el nivel medio del mar=10.30 m.

Corrección total del barómetro de mercurio (instrumental, latitud y altura) = — 1.45 mm.

J. C. M.



MAPA DE LA ZONA DE CAIMAN GRANDE

(Dibujo de E. Tabío).

ALGUNOS DISCURSOS EN EL ACTO OFICIAL DE LA INAUGURACION DE LA ESTACION METEOROLOGICA EN GEORGETOWN, CAIMAN GRANDE

DISCURSO DEL SEÑOR FRANCISCO CASTRO,

SUBSECRETARIO DE AGRICULTURA

Señor Comisionado:

En mi carácter de Subsecretario de Agricultura del Gobierno de la República de Cuba, cumplo con verdadero agrado el encargo que se me ha conferido de expresar el reconocimiento de nuestro país, por la magnífica cooperación que nos ha brindado el Gobierno de Su Majestad Británica, al acceder a nuestra solicitud para obtener, en provecho de los más altos intereses humanos, la concesión de establecer en este lugar, tan estratégico desde el punto de vista meteorológico, un observatorio que nos permita acudir, con la debida prontitud y eficacia, en ayuda de cuantos, solo merced a estas informaciones, pueden defender sus vidas y sus propiedades contra la furia devastadora de los huracanes que periódicamente nos azotan.

Ninguna forma de solidaridad humana puede revestir mayor importancia científica, ni mayor elevación espiritual que estas nobilísimas empresas en que los Gobiernos, prestándose recíproco apoyo, laboran en pro del beneficio común, esforzándose en evitar, previsora e inteligentemente, los daños que las fuerzas ciegas de la Naturaleza, originan al género humano. Así, pues, al declarar inau-

gurada la Estación Meteorológica de esta isla, le reitero, señor Comisionado, en nombre del Gobierno de Cuba, las manifestaciones de aprecio anteriormente formuladas por el valioso concurso prestado con este objeto por el Gobierno de Su Majestad Británica.

DISCURSO DEL HON. SR. ALLAN WOLSEY CARDINALL,

COMMISSIONER OF THE CAYMAN ISLANDS

Members of the Cuban Commission,

Ladies and Gentlemen,

Occasions such as these must be rare, not only in the Cayman Islands, but in most parts of the world, for we are witnessing the result of international co-operation which has nothing whatever to do with War, but is one of the most important factors in the promotion of peaceful progress, as well as life saving institutions.

Dr. Millás is a Professor of world-wide renown. As Head and Director of the Cuban National Observatory at Havana, his work is known in both hemispheres, and it has been a work that has resulted beyond doubt in the saving of lives as well as in the acquisition of scientific knowledge. It has long been his dream to establish an Observatory in these Islands, because unfortunately these islands are nearly central in the big atmospheric disturbances which sweep the Caribbean.

Science fortunately for the world knows no such things as international boundaries. Scientists are devoted to their science and that means for the cause of humanity

at large. Co-operation is a sine qua non on scientific progress. It covers the world.

This spirit of international co-operation has for some time past been at work in the Atlantic and these waters. I need only mention that marvellous Ice Patrol given to the world by the United States Government, and the equally important observations published by the Weather Bureau of the same Government. To this latter service Cuba has distinguishedly assisted and now this station of ours will play its part in distributing weather information for the benefit of all.

Most of you are sailors; you one and all are dependent on the sea; and dwelling as you do so close to the path of the storms must realize the enormous value this Meteorological Station will be.

In the name of all Cayman I thank Dr. Millás for his energy and perserverance, and through thanking him we thank also the generosity and munificence of His Excellency the President of the Republic of Cuba, by which this fine building which houses our Wireless and Meteorological station has become Caymanian.

I address myself to you (1) and thank you for your work in completing the installation of our Wireless Station. As you have rightly said, Meteorology and Wireless are to-day closely allied in work and complementary the one to the other. In fact, in these days of rapid progress the growing importance of meteorological science in its service not only to farmers and sailors, but probably more to air men, depends on Wireless.

To-day we really enter the world and therefore no apology is required from me for referring to happenings

(1) To Mr. W. I. Stephens.

most remote from Cayman, but which show clearly the importance of the science of Meteorology and the institution or Wireless telecommunication.

This year has witnessed an event of outstanding importance. The Soviet Government, as a result of the advice of and forecasting by the meteorologists were able to despatch four steamers along the northern shores of Russia and Siberia without mishap. They carried full cargoes and passengers. One of them left Vladivostock by this route and delivered its cargo safely in London.

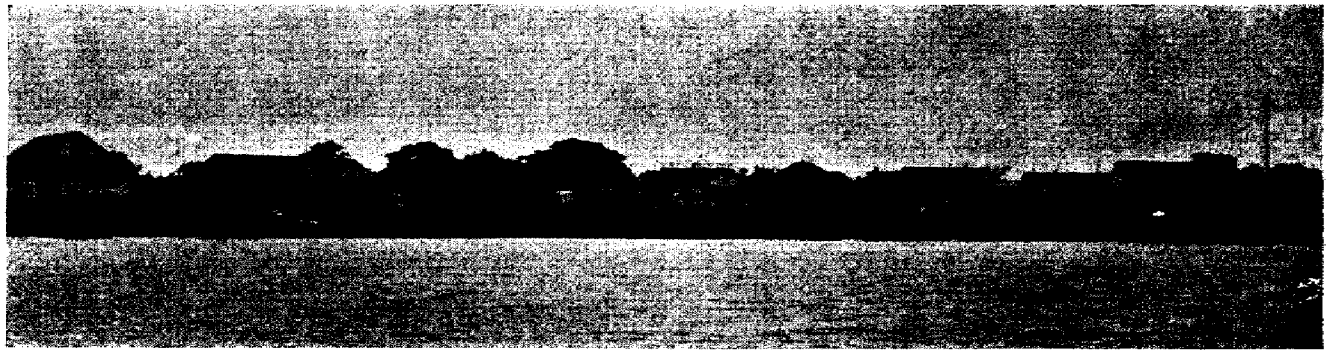
This is an outstanding fact in the history of Navigation. "The Arctic Meteorologists of the Soviet Government predicted a favourable season and the programme of these steamers was deliberately drawn up on the basis of their forecasts".

"Its successful fulfilment can therefore be regarded as a triumph for Meteorology, and by the system of Wireless transmitted to the Commanders of the vessels they were enabled to have exact and precise information as to the weather".

Actually 38 steamers of considerable tonnage plied in Arctic waters this summer, and if the combination of meteorological observations and wireless transmission made it possible for this great advance along the path of progress for commerce in these northern ice-filled waters, what can that self same combination do in the warm placid sea of the Caribbean?

At the same time we are living in the age of air, and Meteorology and Wireless combined must play an even more important rôle for farers by the air thay by farers on the sea.

Indeed I believe that the opening of this Station, Meteorological and Wireless, marks the beginning of a period in the history of Cayman when the air will be as important as the sea has been in the past.



Georgetown, capital de Caimán Grande, desde el mar.

(Fotografía de J. C. Millás).

Casa de Gobierno, Georgetown, Caimán Grande.

(Fotografía de J. C. Millás).

Un saliente en el Great Sound. Se ven los corrales de tortugas.

(Fotografía de J. C. Millás).

La vegetación en el interior de Caimán Grande.

(Fotografía de J. C. Millás).

DISCURSO DEL SR. JOSE CARLOS MILLAS,

DIRECTOR DEL OBSERVATORIO NACIONAL

Your Honor:

Ladies and Gentlemen:

The privilege that has been granted to me of addressing you at the inauguration of the Radiotelegraphic and Meteorological Station, is an honor that I highly value. Many years ago had I been told that such an occasion would arrive, it would only have meant to me the realization of a scientific ideal. Today, it means that, and much more; because I sincerely believe that this Station will contribute greatly to the development of the island and to its general progress and welfare. And, as we may justly consider all improvement and betterment of life as the final goal of scientific pursuit, when as such it is inspired only by what is most noble, uplifting and beautiful in mankind, we must all rejoice at the prospect, and hope that it may result just as I foresee and desire.

To begin with, the call letters of this Radiotelegraphic Station will now join the many other that continuosly fill the atmosphere. It will reach hundreds and even thousands of miles, because, as you all know, the waves of a high frequency, such as those that will be used here, can travel over great distances, very far sometimes, depending entirely on the state of the upper atmosphere, more precisely, on the state of the peculiar reflecting layer far above the region where our storms and all kinds of weather organisms have, what I might call, their habitat.

Those call letters will mean "Georgetown, Grand Cayman", and no other place. They will convey to the world, first, the message of active existence; and, secondly, they will serve as an introduction, offering other localities a reliable and convenient method for the exchange

of thoughts. And in this way, the possibilities for commerce, for agricultural and industrial enterprises, will be greatly increased, perhaps to an extent not even expected today. The Radiotelegraphic Station will, therefore, give great publicity to the island; which it could never have obtained had it not been for the hertzian waves, and more exactly, to those of shorter lengths.

Furthermore, the meteorological observations taken here will be sent in messages to Havana, and then they will be re-transmitted to Washington, where the Weather Bureau may broadcast them by means of very powerful stations. And so, morning and evening, during the hurricane season, the weather at Grand Cayman will be known over a considerable area of the whole world, just a short while after the message has been sent. So Meteorology aids in a still greater publicity.

I can well imagine the distress of any of your relatives in England, for example, a father, a mother, a son, that had news of a hurricane approaching Grand Cayman; and far away, nothing, absolutely nothing could be known until many days after the storm had passed; days and more days filled with doubt and suffering. That situation can no longer exist, if your aerials can withstand the strongest hurricane winds. Even during the most terrible moments due to the proximity of a vortex, the whole world can be duly informed of it; and after the storm has abated, immediate notice of any destruction can be given to Jamaica, to Cuba, to the United States, to all the neighboring countries. The people of Grand Cayman can now transmit and receive messages to and from any place in the world, to ships sailing all the seas, even to aircraft in rapid motion, crossing through the region of the clouds. It is only a question of re-transmitting the messages.

When we study the history of the Cayman Islands, we learn that there was a time when the news from the con-

tinent, from the mainland, was given by these islands to Jamaica, and then from here to England and to Europe in general. It was a peculiar distinction, held for a certain period. But it could not last long; and after that, apparently there was no reason for claiming any other distinction.

Nevertheless, Grand Cayman, from the point of view of a tropical meteorologist, occupies a very strategic position, as a majority of hurricanes that either develop in the Western Caribbean Sea or cross over this region, pass also over or so near the island as to give it that preëminence. This is, of course, very unfortunate for you, when we think of the severe storms, their very high winds, the heavy rainfall that accompanies them, and, above all, the possibility of great tidal waves that always mean complete destruction of shore line buildings.

But, on the other hand, the proximity of the general paths of minor storms and disturbances of a mild character, assures a generous quantity of rainfall; and this is without doubt of great benefit to you.

The value of the meteorological observations from this island, due to its geographic position, is still further enhanced on account of its topographical conditions. There are no mountains, no hills, no elevations whatever, to mar the free circulation of air currents. The wind, therefore, can be measured correctly, or nearly so, both in direction and in velocity. Besides, the small area of the island makes the local land influence of less importance, and so we approach to the ideal conditions of a single point on the ocean.

A hurricane is, strictly speaking, a phenomenon of the sea. Not that it is born or even developed directly adjacent to the water, because I sustain my hypothesis of a genesis at a much higher level in the atmosphere, and a gradual descent as it grows. But after the youthful organism strikes the sea, and especially after it attains

maturity, its organization of necessity must have the free space that the open seas offer it; and further intensification as a rule takes place. That is the reason why the intensity of a hurricane diminishes as it enters the continent or crosses over very hilly regions.

So we see that in these two special points that I have mentioned, Grand Cayman is indeed of great value to Science.

For many years I have tried to obtain observations from this place, and my efforts are well known to you all. At last success has been achieved and in such a manner that I believe it is to your greater satisfaction, because the Radiotelegraphic and Meteorological Station, whose inauguration we all now celebrate, is one of the best meteorological stations established merely for the observation of tropical cyclones; and considering all the conditions and details of the Station, perhaps at this moment it is really the first of its class in the world.

It was planned to be long-lived, thus guaranteeing the absolute safety of those working within its walls. In addition, for psychological reasons, the observer must know and feel that he is secure; the abnormal conditions prevailing during a hurricane: wind and rain in common consort giving rise to terrific squalls; the lack of pressure and the excess of moisture; all unite in modifying the usual environment to such an extent, that the mental reactions are also modified; and we all know that errors then may easily enter into the most important observations. We believe that this psychological factor has been greatly reduced in this case.

The meteorological instruments have been very carefully chosen, and even the building itself serves as one for it has been astronomically oriented, the outer lines of the cornice constituting a splendid nephoscope, truly invaluable for low clouds observations during the passage of a storm. The four doors facing the cardinal points,

Una calle de Georgetown, Caimán Grande.

(Fotografía de T. I. Rees).

Tipo de casa e iglesia en la parte Nordeste de Caimán Grande.

(Fotografía de T. I. Rees).

allow in this respect the possibility of studying those motions, whose importance cannot be overlooked by the tropical meteorologist.

For the measurement of the atmospheric pressure we have a mercurial barometer of the Kew pattern, made by Messrs. Negretti and Zambra of London. Its graduation corresponds to millimeters and it can be read to five hundredths of a millimeter. This precision is more than what is needed, and pressure in the record books will be registered only to the nearest tenth. As the barometer is of the marine type, the pumping of the mercury is greatly reduced; which is of extraordinary importance in readings taken near the vicinity of a vortex and at its precise center.

The barograph chosen belongs to the well known series of gravity barographs made by Mr. Jules Richard of Paris. For this station the instrument is one of the intermediate size; its factor of amplification being three times, which undoubtedly gives a very convenient barogram.

The wind vane is made by Messrs. Green and Co., of Brooklyn, N. Y., with ceiling indicator; and the anemometer by Messrs. Negretti and Zambra. The supports for both of these instruments were made at our shop in the Observatory and we believe they will withstand the strongest hurricane winds. The anemometer is based on the Dines principle, utilizing the pressure and the suction of the wind to measure its velocity. A dial indicator gives directly the velocity in miles per hour, from 0 to 140.

Temperatures will be recorded by thermometers placed inside a Stevenson screen, and are all of the very highest class. And a standard rainfall gauge will permit the measurement of the amount of rainfall daily, data that will contribute to the study of the Climatology of Grand Cayman. This study, of course, corresponds to the Meteorological Service of Jamaica.

Two pillars conveniently situated afford the observer the possibility of accurately studying cloud motions. For this work the nephoscope used will be of the Finemann type, made by Messrs. Negretti and Zambra. From the roof of the building, the phenomena of the horizons, such as cirrhose foci, cirrhose arcs, dark sectors, distant thunderstorms and passing showers can be very well observed.

You will see when you inspect the building that every instrument gives the greatest possible accuracy to the observation with the least work of the observer. Errors are thus reduced to a minimum, a very important factor in observations of this kind. Indeed, you can truthfully say that Grand Cayman has a fine meteorological station for the observation of tropical cyclones.

As we gather here today on this occasion, that may mark the beginning of a new epoch for these islands, linking their existence more intimately with the general movement of civilization, let us rejoice for that, their own well deserved advantage, and let us rejoice also over the fact that the splendid coöperation of two nations has made possible the establishment of this Station, which will serve Science, and render a great benefit to mankind.

EL HOMENAJE AL OBSERVATORIO NACIONAL DE LA REPUBLICA [1]

En sesión celebrada por la Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de la Habana, el 22 de noviembre del año actual, se acordó, a propuesta del académico de Número, Ing. Juan Manuel Planas, celebrar una sesión solemne conjunta con la Sociedad Geográfica de Cuba, en honor del Observatorio Nacional de la República, cuyo Director inauguraba al día siguiente, 23 de noviembre, la estación meteorológica de la isla de Caimán Grande, establecida por su propia iniciativa, y según acuerdo de los dos gobiernos, cubano y británico. La moción del Ing. Planas fué después ratificada por la Sociedad Geográfica de Cuba, y el homenaje se llevó a efecto en el salón de actos de la Academia el 28 de diciembre, consumiendo los turnos respectivos el Ing. Planas, el Excmo. Sr. Thomas Maitland Snow, Ministro Plenipotenciario de S. M. Británica, y el Ing. José Carlos Millás, Director del Observatorio Nacional, cuyos discursos publicamos a continuación.

OFRECIMIENTO DEL HOMENAJE

ING. JUAN MANUEL PLANAS,

PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD GEOGRÁFICA DE CUBA

Debemos señalar con un guijarro blanco, en el tortuoso sendero que hace años seguimos, un día como el de hoy, en que la decana de las academias cubanas y la so-

(1) Publicado en la *Revista de la Sociedad Geográfica de Cuba*, año VIII, Núms. 1-4.

ciedad que marca el ritmo de los estudios geográficos en el territorio nacional, se unen en un mismo impulso, patriótico y vivificante, para enaltecer y conmemorar el gesto bienhechor de un gobierno de la República que ha hecho tangible, convirtiéndolo en realidad, el sueño idealista de uno de nuestros más entusiastas pensadores, observador de altura en el sentido exacto y en el sentido figurado de la frase, que es, al mismo tiempo, como cultivador de variadas disciplinas, compañero nuestro en las dos corporaciones que hoy se unen en la solemne ceremonia de este homenaje. Pluguiera al cielo que pudiéramos reunirnos todos los días, o, siquiera, una vez cada año, para celebrar un hecho cierto, que indicase un nuevo jalón científico en la ruta que siguen de ordinario nuestros gobernantes.

El acontecimiento honra a un pueblo, al honrar a su Gobierno. Y es un justo premio a los desvelos del instituto, el Observatorio Nacional, que ha luchado lustro a lustro, año por año, de día en día, pidiendo mayores garantías para la mejor interpretación de las leyes atmosféricas, para la más segura preservación de vidas y de haciendas. Pero el acontecimiento es también insólito en nuestro medio, porque sabemos con qué premura, y hasta hoy, se ha atendido generalmente a lo que nada importa para la ciencia, y, en cambio, qué penuria se observa en la realización de actos que nos hacen adelantar, o que, por lo menos, nos conservan en los caminos de la civilización más avanzada. Por eso nos congregamos aquí esta noche. Los que nos conocen saben que somos parcos en el elogio, que nunca prodigamos injustamente. Pero esta vez habíamos preparado acto tan solemne para unir, en la loa que entonamos, al nombre del ingeniero José Carlos Millás, que con tanto tesón pidió, el de quien fué su jefe, supo comprenderlo, lo alentó en tamaña empresa, tuvo el gesto magnánimo y elocuente de los que aquilatan las necesidades y saben poner a ellas remedio, y luego desapareció del mundo de los vivos en una rápida e inesperada transición de lo perecedero. La ciencia cubana guardará siempre en sus anales el recuerdo del señor Carlos M. Rionda, el político, el gobernante, el secretario de Agricultura que se dió cuenta del alcance de lo que solicitaba el ingeniero Millás, cuando tantos de sus antecesores ha-

bían eludido el asunto, o no le habían concedido la importancia que realmente tenía. Pueda la suerte depararnos en los sucesores del Sr. Rionda otros tantos campeones de la ciencia.

Esta importancia es grande, enorme. Recordemos las recientes desgracias de Cienfuegos. Hagamos memoria de Santa Cruz del Sur, del ciclón de octubre de 1926, y de tantos horrores que sembraron a su paso los huracanes que en años diversos nos atacaron. Hasta los poetas han reconocido su poderío:

El monstruo que en el Golfo azota la Corriente,
y roza con su aliento tu manto de corales,
maltrecho a veces huye, y a veces huye ufano,
llevando entre sus garras pedazos de palmares.

El vulgo, generalmente, no se da cuenta de la especialidad del problema. No hay en Cuba una educación meteorológica, como debiera haberla. No existe la escuela de Meteorología, que debiera fundarse, para proveer de observadores al Observatorio Nacional y a sus estaciones auxiliares que funcionan dentro del radio territorial de la República. En los países que quieren adelantar, que adelantan, se cuidan de los extremos que atañen a su seguridad y a su desarrollo económico a un mismo tiempo. En otro lugar, y lejos de una tribuna académica, hemos insinuado la necesidad de enseñar desde la escuela primaria lo que es el Turismo, lo que nos puede beneficiar por sus recursos, lo que es la educación turística del ciudadano, que se complementa con los estudios geográficos e históricos de nuestro suelo y con el aprendizaje de lenguas extranjeras. Hoy queremos insinuar desde este lugar, tomándolo por cátedra, lo que significaría para el pueblo de Cuba una educación meteorológica, elemental, rudimentaria, pero lo suficiente desde luego, para saber tomar a tiempo las precauciones debidas, y precaverse sin necesidad de interrumpir las líneas telefónicas de los observatorios, contándose con la lectura y fiel interpretación de los partes que aquéllos publican. Pero la educación meteorológica es nula, salvo contadísimas excepciones que pudieran quizás contarse, nos atrevemos a afirmarlo, con los diez dedos de nuestras manos. ¿Quién de nuestro vul-

go sabe manejar y consultar un barómetro, aun teniéndolo de antiguo en su casa? ¿Acaso es saberlo consultar el leer lo que su aguja indica sin tener en cuenta la marea periódica, ni las indicaciones de la víspera? ¿Quién sabe por dónde viene el ciclón, si casi todo el mundo lo sitúa en el punto de donde sopla el viento?

La educación meteorológica en la escuela evitaría muchas desgracias. Y ello no es una utopía. ¿Acaso no se instruye a los niños en el Japón, inculcándoles una ciencia, la de los terremotos, para que aprendan a defenderse en las grandes hecatombes que devastan las islas del Imperio? En otros países, de gran cultura europea, para precaverse contra soñados enemigos, y para lanzarse en aventuras guerreras, ¿no se está dando instrucción militar a la infancia? Y en unos y en otros, ¿acaso no es una enseñanza vulgarizada la que tiene por objeto resguardarse de los gases asfixiantes con el empleo de caretas, de antídotos, de subterráneos de refugio? Se trata, en todos los casos, de unirse en la defensa contra un enemigo común. ¿Y qué más enemigo común para nosotros, que el huracán que llega, rápidamente, arrollándolo todo a su paso, y dejando en esta pobre y siempre sacrificada tierra cubana las huellas sangrientas de la devastación?

Se nos puede hacer la objeción de que en Cuba es difícil lograr la implantación de un régimen escolar, a cuyos programas se añada la especialización de una enseñanza meteorológica. Y ello es verdad. Cuántas iniciativas no caen, envueltas en le torbellino de la envidia, maculadas por el polvo del olvido, de la ingratitud y de la ignorancia. Para salvarlas, es necesario que las impulse una voluntad de hierro, y éste es un metal que no abunda en nuestro suelo. Pero, de vez en vez, hallamos al acaso uno de esos espíritus fuertes, ansiosos de conquistar laureles para la Patria. No impidamos entonces la realización del esfuerzo. Ayudemos, con alma y cuerpo, a la tangibilidad del proyecto, y pronto el ideal se convertirá en una hermosa realidad. Hay que salvar precipicios, atravesar ríos, escalar montañas. Pero los obstáculos también se idealizan, y se vencen, primero con el pensamiento, con la pluma después, más tarde con el brazo. Los reductos de la ignorancia caen, como castillos de naipes, y el campo, antes adverso, queda en poder de las nuevas

huestes, que alientan y difunden la civilización moderna. ¿Y quién puede guiar al espíritu en semejantes empresas? Sólo la fe. La sagrada antorcha de la fe, que debemos mantener enhiesta. La fe en nuestros destinos, la fe en un porvenir de gloria, en un día, que ha de llegar, en el cual cesaremos de contarnos entre los pueblos rezagados que se evaden de la marcha triunfal en la conquista de los derechos que deben hacer de una humanidad maltratada, infeliz, una humanidad sonriente, buena, poderosa, plena de optimismo, y piadosa en el recuerdo de sus antagonismos y veleidades.

Ejemplos podríamos citar de pasadas luchas y de grandes victorias. Aquí mismo, en esta ilustre Academia de Ciencias, ¿no recordamos acaso con veneración los impulsos generosos de aquellos varones, cuyas efigies en mármol presiden siempre nuestras sesiones, y que se llamaron Nicolás Gutiérrez, Felipe Poey y Carlos J. Finlay? Cuántas dificultades tuvieron que subsanar tan esclarecidos patricios para vencer, consolidar sus ideas, y llegar a la construcción definitiva de los hechos que en una época fueron tratados de quimeras. Y hoy gozamos de una herencia envidiable gracias a la magnificencia de sus empeños. Poseemos una Academia de Ciencias, verdadero tesoro, como centro superior de estudios e investigaciones, que no es dable poseer a todos los pueblos del orbe, y que hoy tenemos, porque don Nicolás lo quiso; guardamos una Historia Natural, que ha servido, en toda su valiosa amplitud, como programa y estímulo para los que han sucedido a don Felipe en la ruta que éste señalara; y constituye la tierra cubana un orgullo para la Medicina Tropical, porque en ella nació y vivió Finlay, y en ella descubrió y divulgó la verdadera causa que convertía una patria hospitalaria en uno de los infiernos de la creación.

Más tarde, esos empeños se renuevan. La Sociedad Geográfica nace a impulsos de un espíritu creador. Mas la desgracia cunde, y el mismo esfuerzo hace rodar en tierra al fundador. Pasan los años, y un grupo de profesionales escogidos, acaudillados por el esfuerzo de la fe, recoge los dispersos y mutilados restos de aquella gloriosa jornada; los une, los remienda, los eleva a guisa de bandera, y emprende campañas que se traducen en señaladas

victorias contra la ignorancia y la rutina. Entre esos triunfos debemos indicar, y no es el menor, el de la hora única, la hora oficial para todo el territorio, marcada por el huso horario que corresponde en mayor extensión a nuestro suelo. Y no debemos olvidar que la Sociedad Geográfica, haciendo caso omiso de burlas y de críticas, ha implantado en su seno la división del reloj en veinte y cuatro horas, en vez de la anticuada de dos veces doce, sumándose así al concepto de ultra-civilizados que ostentan por ese y otros motivos de índole análoga, varios países de nuestra América, y España, Francia, Italia, Bélgica, Suiza y otros en el viejo continente europeo. En esta senda, desgraciadamente, hasta hoy no son muchos los que nos siguen. Pero la victoria, en ese aspecto, y en otros que ahora no señalamos, se impondrá, que no en vano la civilización avanza, y el progreso acude en nuestro auxilio, en tropel, a marchas forzadas, con la seguridad en el éxito final.

Otras batallas habremos de ganar. Hasta ahora, la indiferencia nos ha hecho frente cuando hemos querido iniciar el estudio científico de los mares que circundan a Cuba, para aprovecharlos en toda su extensión, explotando en ellos las grandes riquezas que encierra y atesoran. El combate se inició hace años; la estulticia nos venció. Pero la idea se esparce y vuela. Y ya contamos con adeptos de grandes méritos que aumentan el número de nuestras huestes. Una corporación de carácter cívico, y una nueva institución, especialmente creada para este intento, enarbolan en sus programas la conquista del mar. Pronto se dará la batalla decisiva, que, no lo dudeis, terminará a nuestro favor, en favor de Cuba, merecedora de explotar para ella, y no para los extraños, los grandes tesoros de que dispone en sus dominios.

Y así venceremos. Y así ha vencido, y seguirá triunfando, el Observatorio Nacional.

Para hacer frente al enemigo es necesario poseer un ejército, es decir, un jefe que sepa mandar, y unos soldados que sepan obedecer. Para la seguridad de ese ejército se necesitan centinelas en torno de su campamento, y luego centinelas más avanzados, que puedan dar el alerta en caso de peligro. En la organización meteorológica que

constituye el servicio oficial de la República, el Observatorio Nacional representa el campamento en que se aloja el ejército. Su Director es el general en jefe. Y su éxito depende, no de un telescopio con el cual pueda ver por dónde llega el ciclón, como creen los ignaros, sino, además de su ciencia personalísima, del número y calidad de sus observadores, diseminados en las regiones que los huracanes pueden alcanzar antes de llegar a las costas de Cuba. Cada uno de estos observadores es un centinela que guarda la seguridad del campamento con sus observaciones trasmitidas al Centro tan pronto como son hechas. Es, pues, punto esencial de la ciencia meteorológica el tener muchos y buenos observadores, con excelentes medios de investigación. En el lugar en que nos hallamos, en Cuba, estación obligada de los huracanes de las Antillas, que siempre alcanzan, con más o menos intensidad, nuestras costas, las regiones más apropiadas fuera del territorio nacional están constituidas por porciones de tierra extranjera. Con varios de esos sitios al servicio de la meteorología cubana, el triunfo de Cuba sobre el enemigo común sería siempre seguro. De esos lugares, pudiéramos quizás escoger media docena, por lo menos tres, que llenarían los requisitos de toda nuestra previsión. Serían ellos las islas Caimán, las islas Swan, y el cabo Gracias a Dios.

Ya durante un gobierno anterior, el ingeniero Millás consiguió la aquiescencia oficial de la República para instalar una estación en las islas Swan, o del Cisne, que son dos, separadas por un pequeño brazo de mar. Pero la previsión de Cuba tropezó con la anomalía histórica de los hechos que no permiten disponer de aquel suelo, tan hospitalario a los ciclones, por estar en litigio entre dos poderes: uno, que lo ocupa, sin derecho ni razón, sin guarnición militar, sin ninguno de los atributos que confirman la posesión; y otro, en manifiesta inferioridad de poderío frente a aquél, pudiendo sólo invocar la justicia basada en los argumentos de la historia.

En un artículo que publicamos en L'Illustration, la gran revista francesa, en 1928, expusimos la historia documentada de las islas del Cisne; y debíamos tener razón en los hechos que aducíamos para atribuírselas en propie-

dad a la república de Honduras, cuando dicho trabajo no tuvo ninguna refutación, ni en las revistas científicas, y, sobre todo, geográficas, de los Estados Unidos de América, ni por el Gobierno de aquella nación, que pretende mantener en los solitarios islotes el statu quo de una imaginaria pertenencia. Y no se pretenda que por ser nuestro nadie leyó el escrito, pues fué comentado, y tuvo eco en varias revistas del extranjero, y tenemos noticias de que ya sus datos, es decir, los nuestros, figuran en determinadas enciclopedias.

Desechado aquel punto estratégico, y tenemos entendido que ha habido, con los mismos motivos de antes, nuevos argumentos de oposición, fué necesario buscar otro punto de apoyo. Y el ingeniero Millás, nuevo Arquímedes, con una constancia sólo igualada por sus anhelos patrióticos y científicos, echó la vista sobre las islas Caimán, que pertenecen a Inglaterra, y dependen del Gobierno que administra a la colonia de Jamaica. El resultado de aquellas gestiones es lo que venimos a celebrar esta noche. Y la presencia aquí del Sr. Ministro de S. M. Británica, que, aunque al margen del homenaje, se ha prestado benévolamente a tomar parte en este acto, se justifica por la participación tan grande, tan importante, que en el acuerdo habido entre aquella nación y la nuestra, tuvo la Legación inglesa en la Habana y, en particular, su ilustrado Secretario, el Sr. T. I. Rees.

No nos toca a nosotros decir lo que es en importancia científica la nueva estación meteorológica, recientemente inaugurada. El ingeniero Millás nos lo dirá dentro de pocos momentos. Bástenos asegurar que ha crecido enormemente la seguridad de Cuba contra los huracanes; que ha aumentado considerablemente el prestigio científico de nuestro país con el convenio que ahora nos liga a Inglaterra, en un asunto de tal naturaleza; y que nos colocamos en esta materia al nivel de Noruega, que posee un puesto de observación avanzado en la isla de Juan Mayen, en las regiones hiperbóreas; y al nivel de la República Argentina, que ha instalado una estación en las islas Orcadas, en el Antártico, islas ocupadas también por Inglaterra.

Tipo de playa mixta en la parte Nordeste de Caimán Grande.

(Fotografía de T. I. Rees).

Una vista de Bodden Town en la costa Sur de Caimán Grande.

(Fotografía de J. C. Millás).

La estación de Caimán Grande, anhelada, conseguida, organizada y dirigida por el que, más que amigo y compañero, es nuestro hermano espiritual, título que nos veda el dirigirle los elogios que con justicia merece, está dotada de un material científico excelente, tan abundante en calidad y número de instrumentos, que con dificultad se puede encontrar otra estación que la iguale; y, desde luego, podemos asegurar que no la hay de tal importancia en toda la extensión del Caribe, ni entre los países libres que este mar baña con sus olas, ni entre las colonias que pertenecen a Inglaterra, Francia, Estados Unidos y Holanda.

Compréndase, pues, lo que ha motivado el homenaje de hoy, con el cual queremos solemnizar la inauguración del primer centro meteorológico auxiliar y oficial, debido a la noble inspiración del espíritu fecundo de iniciativas que rige y dirige, para bien de los habitantes de Cuba, la estructura científica del Observatorio Nacional. Entiéndase bien que el agradecimiento al gobierno de la República, por lo que acaba de hacer en bien de su servicio meteorológico, es también como un signo de admiración que escribimos al comienzo de una frase, para cerrarla, y escribir el signo complementario, cuando podamos terminar esa frase, es decir, cuando finalice la obra bienhechora del Gobierno, con la realización completa de la red de estaciones auxiliares que encierra el magno proyecto del ingeniero Millás. La primera piedra está colocada. Quiera el cielo que podamos asistir en breve tiempo a la terminación del edificio.

Este acto debiera acompañarlo el gobierno de la República con otros de tanta o mayor importancia, para la vulgarización de lo que es y representa el hecho que celebramos, y la presencia entre nosotros de altas autoridades de la nación, y del ilustre compañero de la Sociedad Geográfica que es hoy el primer mandatario de la República, nos induce a decirles lo que fué desde un principio nuestro anhelo, y que, no pudiendo realizarlo nosotros, porque la Academia de Ciencias no vive hoy con la prosperidad que en otros años le permitía aumentar las colecciones de su museo, comprar obras para su biblioteca, y publicar con regularidad sus voluminosos anales, y por-

que la Sociedad Geográfica, aunque ello parezca fantástico en un pueblo situado en la encrucijada de los grandes cruceros marítimos, a un día por el aire de Washington y de Nueva York, porque la Sociedad Geográfica vive en la mayor de las penurias, sin un auxilio oficial, existiendo sólo por el gran empeño del grupo de ciudadanos que la sostiene, todo ello nos induce a decirles, repetimos, que el hecho señalado se conmemoraría magníficamente con la acuñación de unas cuantas medallas de oro que pudieran ser ofrecidas a los que intervinieron en la ejecución de la obra de Caimán Grande, comenzando por ofrendarla a S. M. el soberano británico, a su Ministro en Cuba, al Secretario de su Legación en la Habana, al Presidente de la República bajo cuya autoridad se llevó a efecto aquélla, al actual, que comparte nuestro júbilo, y a los demás funcionarios cubanos, el primero de ellos el ingeniero Millás, que pusieron su cerebro, su trabajo, sus anhelos y vigilias a contribución de la magna realidad que es hoy lo que antes fué proyecto. Y, paralelamente a ese hecho, nos permitiríamos recomendar la estampación de una serie conmemorativa de sellos de correo, cuya impresión no sería onerosa para el Estado, por el interés que los filatélicos demuestran siempre en torno de las nuevas emisiones, pudiendo hacerse efectivas ambas ideas, medallas y sellos, con el producto de la venta de estos últimos. Pueda esta simiente hallar una favorable acogida entre los altos dignatarios que nos escuchan.

En este homenaje comprendemos, no sólo al ingeniero Millás, ya acostumbrado al agradecimiento de sus admiradores, que aplaudieron en 1925 la felicitación que en un acto público y solemne le brindara la Sociedad Geográfica de Cuba por su labor de estudio, observación y previsión durante el huracán del año anterior; no únicamente al Director del Observatorio Nacional, que ostenta, como una prueba del reconocimiento oficial de sus méritos, la Cruz de Comendador de la Orden Nacional de Carlos Manuel de Céspedes y la de igual categoría de la Cruz Roja Nacional, que en este mismo año se le concedieron; sino también al personal que lo rodea, a todo el que lo ayuda en sus investigaciones, a todo el que comparte sus triunfos y sus vigilias, a sus empleados, a todo el perso-

nal del Observatorio, unido en torno de su jefe que se admira y se quiere, de ese centro maravilloso y vigilante, gigante de piedra erguido frente a la capital de la República, que asemeja, con su cúpula, un cíclope, dirigiendo eternamente su único ojo al cielo, para indagar lo que, en bien o en mal, nos reserva el porvenir, y de cuyo interior, sin embargo, suelen salir voces de aliento, voces argentinas, voces simpáticas, voces femeninas, cuando a cualquier hora del día o de la noche se arriesga uno a preguntar tímidamente por la hora oficial, o por el tiempo que reinará al siguiente día, o, en épocas de peligro, por la proximidad o alejamiento del huracán tan temido.

Sírvase, pues, el ingeniero Millás, cuyas explicaciones van a calmar dentro de breves instantes la curiosa ansiedad de nuestros oyentes, diciéndoles, mejor que nosotros, lo que es y lo que representa la obra emprendida; sírvase el ilustre compañero, en su nombre y en el de sus colaboradores todos, comprendiendo en estos últimos a los ingenieros y operarios que dieron feliz término al proyecto, y a los marinos cubanos que prestaron su valioso apoyo, y fueron testigos de la apoteosis final, sírvase aceptar este acto solemne a la par que sencillo, de una sencillez académica y magnífica, con que la Academia de Ciencias de la Habana hace efectivo el acuerdo tomado el 22 de noviembre pasado, y al cual se unió inmediatamente la Sociedad Geográfica de Cuba, para que cristalizase en una sesión conjunta el simbólico agradecimiento y la admiración efectiva de la intelectualidad cubana.

Y acepte también el homenaje particular de quienes reconocemos la inspiración de su genio, y lo decimos en voz muy alta, con toda la significación que pueda tener el participar por última vez en un acto semejante con la representación que ostentamos de la Sociedad Geográfica de Cuba, a la que hemos consagrado muchos años de nuestra vida, con el único anhelo de servir a la cultura patria, y que, sin esperar recompensas ni beneficios, abandonaremos dentro de pocos días en manos más expertas que las nuestras, haciendo votos porque con el andar del tiempo no nos veamos obligados a repetir la desconsoladora y lapidaria frase de Bolívar.

DISCURSO DEL EXCMO. SR. THOMAS MAITLAND SNOW,

ENVIADO EXTRAORDINARIO Y MINISTRO PLENIPOTENCIARIO
DE S. M. BRITÁNICA

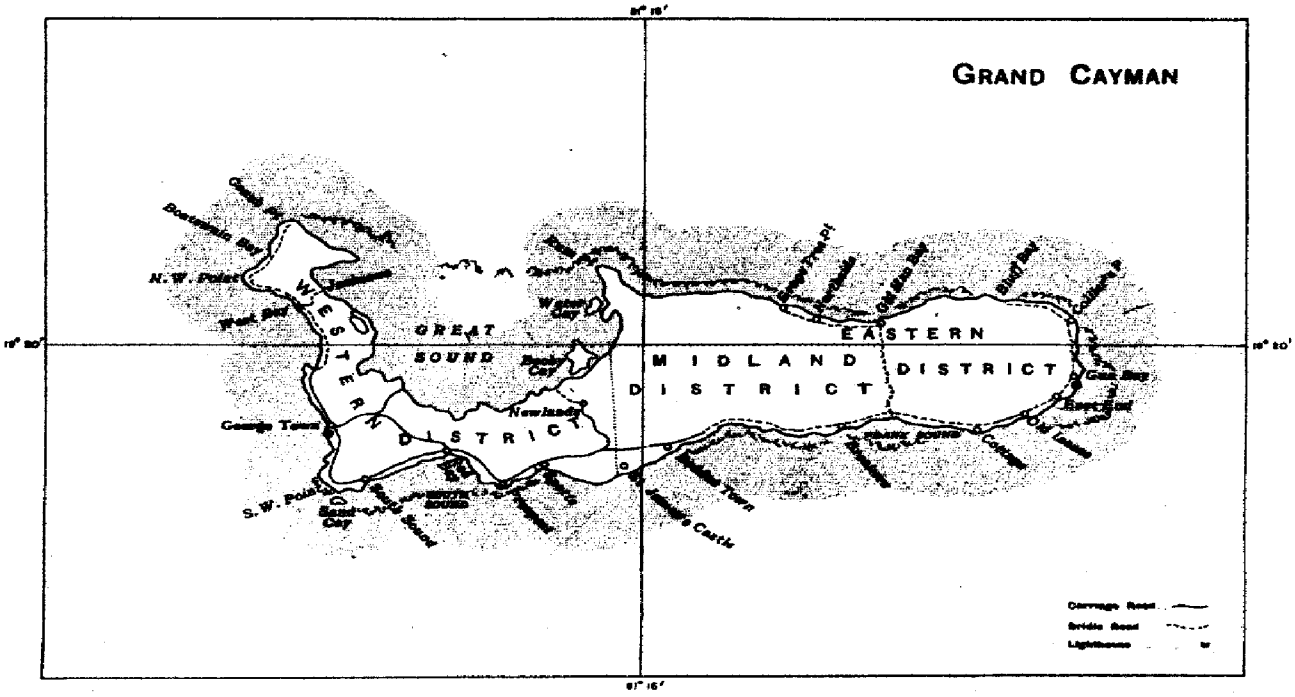
Honorable Señor Presidente de la República, Excelencias, distinguidas damas y señores:

Estoy muy agradecido por el alto honor que me han hecho la Academia de Ciencias y la Sociedad Geográfica invitándome a dirigirles unas palabras en esta Sesión Solemne celebrada con motivo de la reciente construcción de parte del Gobierno de Cuba de una Estación Meteorológica e Inalámbrica en la isla británica de Caimán Grande. Al mismo tiempo pido de antemano me disculpen si el discurso que se me atribuye en el programa resulta algo corto, ya que es el Dr. Millás quien tiene la palabra esta noche y mis observaciones no tienen otro fin que de servir de prefacio a la muy interesante conferencia con la cual nos va a deleitar.

Los habitantes de la isla Caimán Grande tienen una patria pobre. Hay poca tierra cultivable y poca agua dulce. El interior es, principalmente, mera roca y pantanos salobres. La gente vive en pequeñas aldeas esparcidas en la costa y aparte de la pesca carecen de todos recursos para vivir. Son hábiles en la pesca de tortugas y de tiburones. Como ustedes tal vez no lo ignoran, el Gobierno del Reino Unido no recibe renta alguna de sus Colonias. Asimismo, aunque se hace responsable de su defensa y en ciertos casos contribuye a los gastos de administración, no les suministra otra ayuda financiera sino en circunstancias excepcionales. Los caimaneros no podían de sus propios recursos establecer una estación inalámbrica y por lo tanto han quedado hasta la fecha completamente incomunicados. Por su bien o por su daño, no sabían nada de los grandes acontecimientos que apasionan a los países más afortunados. Pasaron meses antes que supieran de que había estallado la gran guerra. Merece mencionarse que después de estallar la guerra recibieron una visita del crucero alemán "Dresden", que se mantuvo algo alejado, y que los caimaneros creían era uno de los

barcos de guerra ingleses que de vez en cuando visitan la isla. El objeto de la visita del "Dresden" era la destrucción de la estación inalámbrica que se creía existir en la isla. Afortunadamente en aquel tiempo los isleños no disfrutaban todavía del regalo benéfico del Gobierno Cubano.

Cuando llegué a Cuba hace unos siete meses, se encontraban ya bien adelantadas las negociaciones para la construcción por parte del Gobierno de Cuba de una estación en el Gran Caimán con el fin de estudiar los ciclones que de vez en cuando desolan a Cuba y las otras Antillas. Para mí fué un muy grato deber continuar la obra de mis predecesores y hacer cuanto me era dable para llevarla a buen término. Hoy la estación tan anhelada y tan soñada por el Dr. Millás, y puedo añadir por los caimaneros, es un hecho, y no es exageración decir que este hecho espléndido se debe tanto a la generosidad del Gobierno de Cuba como a los esfuerzos, la paciencia y el entusiasmo del Dr. Millás y del Sr. Cardinall, Comisionado de Su Majestad Británica en la Isla Caimán. Pero todos estos esfuerzos, me permito agregar, no hubieran prevalecido, si no fuera por otra cosa indispensable y admirable: la buena voluntad y la cooperación de parte de los Gobiernos interesados. Si el espíritu de un nacionalismo extremado, desgraciadamente tan general en el mundo hoy día, afligiera a vuestra nación y a la mía, sin duda alguna se hubiera levantado un gran clamor contra la dedicación en beneficio de súbditos británicos de una suma cobrada al contribuyente cubano. Igual clamor se hubiera levantado contra el desembarco en territorio británico de la fuerza expedicionaria cubana armada por el Dr. Millás, y contra la entrega para los usos del Gobierno Cubano, de dicho territorio; peor aún, de un terreno estratégicamente enclavado en los mismos alrededores de la casa del Gobierno. Es de felicitarnos que haya siquiera en pequeño número, Gobiernos en el mundo hoy suficientemente adelantados y sanos para transcender tan estúpidas consideraciones. Esta obra ha sido, aunque en pequeña escala, un ejemplo tal vez único de su clase de la cooperación internacional. Ojalá tenga el más completo éxito y cunda por todo el mundo. He dicho.



MAPA DE CAIMAN GRANDE

(Ordnance Survey Southampton, 1911.)

LA ESTACION METEOROLOGICA DE CAIMAN GRANDE

JOSÉ CARLOS MILLÁS

DIRECTOR DEL OBSERVATORIO NACIONAL

Hon. Sr. Presidente de la República:

Sr. Presidente de la Academia de Ciencias:

Sr. Presidente de la Sociedad Geográfica:

Señoras y señores:

Es una satisfacción grande, intensa, el saber que la realización de un ideal merezca la aprobación de dos de las instituciones más ilustres de nuestro país y que constituyen el legítimo orgullo de todos los que amamos con devoción a nuestra patria, a la ciencia y al progreso de la humanidad.

En representación del Observatorio Nacional, yo deseo expresar el agradecimiento más profundo con el cual correspondemos nosotros todos, a este acto de gentileza y estímulo que nos ofrecen la Academia de Ciencias de La Habana y la Sociedad Geográfica de Cuba. Si fuera necesario aliciente alguno para continuar con nuestra labor, el recuerdo edificante de esta aprobación generosa y espontánea, sería suficiente; y hasta es más, nos obligaría a empeñarnos con más fortaleza y vigor, con mucho más energía, en nuevos trabajos y nuevas investigaciones.

El Observatorio Nacional ha tenido siempre como aspiración suprema el ajustar su acción a las más estrictas normas de la ciencia, y tratar de hacerla avanzar todo lo más posible de acuerdo con sus medios.

Lo que ha motivado este acto ha sido la posibilidad feliz para nosotros de haber podido cumplir con nuestro deber, satisfaciendo en parte nuestro programa.

Antes de ofrecer ahora la exposición de la labor efectuada en Caimán Grande, ruego se me permita recordar otra vez esta noche que fué el Dr. Rionda el que principalmente nos apoyó en esta obra. Hoy hubiera conocido mejor nuestro inolvidable amigo, la obra que con tanto entusiasmo propulsó.

1.—Introducción geográfica

¡Los Caimanes! Al solo nombre de ese grupo de islas pequeñas, cuyas orillas bañan las azules aguas del Mar Caribe, nuestra imaginación se aviva, acuden en tropel visiones de un pasado no tan lejano, llenas de luchas y sacrificios; de asaltos, robos, incendios, muertes; en una palabra, de actos de piratería. Y ello es así, pues al no destacarse el grupo por su valor que diremos geográfico, ni haber hecho sentir sus moradores su aporte propio en el avance de la civilización, queda aún fresco el recuerdo de lo que fueron esas islas en pretéritas épocas.

El Gran Almirante descubrió las dos más pequeñas al final de su cuarto y último viaje, el 10 de mayo del año 1503; y hallando en ellas un crecido número de tortugas, así las llamó: "Las Tortugas".

Pasan más de cien años. Nadie se acuerda de ellas; nadie las coloniza; absolutamente nada se sabe de sus habitantes, ni de sus condiciones geográficas. No obstante, vemos que aparecen en algunos mapas, como en el de Wolfenbuttel, del 1527, con la denominación de "Caymanos". En el mapa manuscrito de Diego Ribero, del 1529, también se inserta el grupo, llamándose "Tortugas"; y en el de Alonso de Santa Cruz, del 1542, ya a la isla mayor se le da el nombre de "Caimán Grande". A pesar de todo, tan poco se sabía de estas islas, que no aparecen en el célebre mapa de Ortelius, del 1589.

La primera noticia que más tarde se tiene de este grupo, lo que parece en realidad ser el primer dato histórico después del descubrimiento, corresponde al año 1655, en

Georgetown. Camino que conduce a la Estación.

(Fotografía de J. C. Millás).

Una playa de huracán, (hurricane beach), en la Costa Sur de Caimán Grande.

(Fotografía de T. I. Rees).

que el Almirante inglés Henry Whistler, el día 26 de junio se refiere a ellas en su diario de navegación, llamando a una de las pequeñas "Kie of Manus". ¿Por qué este cambio de nombre? Lo ignoramos. Con respecto al nombre general del grupo, "Caimanes" o "Islas Caimanes", nada ciertamente se sabe, y todo son hipótesis sobre su origen. Alguien ha señalado que Caimán Grande parece una mano extendida; de ahí Cayo-Mano. Otros creen ver una semejanza entre la mayor de las islas y un caimán. Estas hipótesis deben ser descartadas por completo, pues en esa época no se conocía la forma de ellas.

George S. S. Hirst, Comisionado que fué de las Islas Caimanes y autor de "Notes on the History of the Cayman Islands", ha sugerido que el nombre pudo haberse derivado de dos maneras. En los primeros días de los navegantes ingleses, un nombre corriente para el océano, para el mar en general, era "main"; y "cay" era un arrecife, un cayo. Se puede pensar que se hayan unido las dos palabras, "cay" y "main", derivándose cay-man, cuya significación sería "cayo en el mar".

Como se ha dicho, el Almirante Whistler designa a una de ellas por "Kie of Manus", que es muy semejante a "Cay Manus". Debe indicarse que en el año 1659 se mencionaba a este grupo como "Caimanos"; en el 1661, "Kiemanus" y "Caymanos"; y en el 1665 también con el de "Caimanas". Estos nombres se encuentran siempre en escritos ingleses y no en los españoles. Aparentemente, a los españoles no les interesó nunca el grupo, y si iban a esas islas era solamente, como ocurría con los franceses, para proveerse de tortugas, tan abundantes en ellas.

Como segunda hipótesis señala el Comisionado Hirst, que el nombre general del grupo pudo surgir por el hecho de haber hallado en ellas los primeros pobladores, caimanes e iguanas. Esta hipótesis no parece aceptable, pues estos animales precisamente escasean en estas islas.

El actual Comisionado Cardinall, cree que el nombre ha surgido por una confusión de palabras; que se pensaba en tortugas y se dijo luego caimanes, al pasar de la lengua de los nativos a la de los colonizadores.

Ya en el año 1662, siendo Lord Windsor Gobernador de Jamaica, se reclama la propiedad de las islas, diciendo que es territorio de Jamaica.

Sobre la mayor de ellas, aquella que realmente nos interesa, es decir, Caimán Grande, la historia no nos enseña quien la descubrió, ni cuando comenzaron a poblarla. No hay duda alguna, sin embargo, de que los primeros pobladores de los pequeños Caimanes fueron piratas, y luego, al descubrirse Caimán Grande, hicieron algunos de ellos su traslado a este lugar. Según las tradiciones, los primeros colonizadores de Caimán Grande propiamente fueron desertores de las fuerzas armadas, que se congregaron en el extremo Este de la isla; pero quienes fueron, nadie podría decirlo.

En los comienzos del siglo XVIII, un colonizador de cierta importancia se establece también en la porción oriental de Caimán Grande; y ese individuo, un tal Isaac Bawden, da su nombre al poblado del que todavía algo existe y que se llama "Old Isaacs". Debemos indicar que para algunos lo anterior es pura leyenda. Prefieren aceptar que el primer poblado fué Bodden Town, en la costa Sur de la parte central de la isla, y debió su nombre a una Mary Bodden, que obtuvo grandes concesiones de Jorge II, rey de la Gran Bretaña, en enero de 1741. Esta pequeña población se conserva bien. Después se introducen esclavos de raza africana, procedentes de Caimán Chico, llevados por familias blancas que se trasladaron a ese mejor lugar. Y así se desarrolló ese pequeño núcleo, en esas islas que apenas se levantan de las aguas y que son como mesetas cumbres de montañas submarinas.

El grupo de los Caimanes está constituido por tres islas pequeñas: la mayor, Caimán Grande, y le siguen en orden, Caimán Brac y Caimán Chico. Caimán Grande, situado a unas 250 millas al SSE de La Habana tiene unas 20 millas de Este a Oeste, y unas 8 millas de Norte a Sur. Las dos más pequeñas tienen unas 10 millas de longitud por 2 de latitud. La de mayor altura es Caimán Brac, cuya máxima elevación es de unos 42 metros sobre el nivel del mar. En Caimán Grande las elevaciones son menores y no pasan de unos 13 metros. En realidad, Cai-

mán Grande es bien bajo, y en muchas de sus partes la altura es casi nula o a lo sumo de uno o dos metros. Así se explican que existan extensiones bien grandes que no son más que pantanos y manglares.

El terreno de estas islas es principalmente de piedra caliza coralífera, existiendo depósitos de fosfatos y algunas tierras. Se dice que existe una gran grieta en Caimán Grande en la parte rocosa, que corre a lo largo de la isla y que según la tradición fué debida a un terremoto; que en algunos lugares la grieta es de unos centímetros solamente, y en otros de varios metros. Nosotros hemos recorrido la isla de Norte a Sur, por la parte occidental estrecha y también por la oriental más ancha, y a pesar del interés con que la buscábamos, no vimos grieta alguna en toda la extensión que recorrimos, que fué considerable. Sí pudimos observar algunas pequeñas cuevas en la costa Sur, cerca de East End, muy próximas a la orilla del mar; y como detalle interesante vimos en la profundidad y a la entrada de una de ellas, un magnífico platano al que no afectará nunca la furia de los vendavales.

La vegetación es parecida a la de Cuba, pero muchísimo más pobre. Hay caobas, cedros y otros árboles maderables, siendo allí la caoba por cierto más dura que la nuestra. Entre las frutas que en la actualidad existen se encuentran mangos, tamarindos, naranjas, guayabas, melones de agua, (que no parecen ser tan dulces como los nuestros), cocos, plátanos y algunas otras. Como algo curioso señalaremos que sólo existe la piña en cantidad despreciable.

Las aves, se nos dice, están bien representadas. Nos llamó muchísimo la atención la ausencia completa de las auras, que abundan en Cuba y en Jamaica. Se puede afirmar que la cathartes aura no existe en Caimán Grande. En cambio se nos asegura que varias especies de palomas son propias de estas islas, así como también una cotorra pequeña, semejante a una de Cuba.

Los mosquitos constituyen la gran plaga de los Caimanes y a veces resultan del todo insoportables, al extremo de no poder salir uno de noche. Creemos firmemente que el problema principal de Caimán Grande es éste, y que para resolverlo deben las autoridades de esa isla dedicar todos los recursos de que disponen.

La población actual del grupo de los Caimanes no llega a seis mil habitantes. De todas las posesiones inglesas en las Antillas, es la de mayor tanto por ciento de población blanca. Siendo el grupo una dependencia de Jamaica, el Ejecutivo, que es el Commissioner, tiene como superior inmediato al Gobernador de aquella isla. El pueblo de los Caimanes, sin embargo, tiene un Cuerpo Legislativo, y goza del privilegio único entre todas las colonias de la Gran Bretaña, de poder anular los decretos que dicte el Commissioner.

Existe en Caimán Grande un Cuerpo de Salubridad Pública, una Sociedad Musical y Dramática, una Sociedad filial de la Sociedad de Agricultura de Jamaica, una Sociedad Benéfica para Mujeres, y varias otras agrupaciones de diversa índole.

El inglés que se habla es algo peculiar, teniendo las mujeres sobre todo, una especie de cantico, que más se advierte en las interrogaciones, muy dulce y agradable.

El país es muy pobre, siendo las principales ocupaciones de sus habitantes la pesca de la tortuga y del tiburón, algo de agricultura, más bien local, la pesca en general, la fabricación de varias clases de sogas, un poco de ganadería, y la exportación en pequeña escala de algunas maderas, como el palo de campeche, y también de cocos y conchas marinas. En lo que más se distinguen los caimaneros es en la carpintería de ribera, y magníficas embarcaciones, muy marineras, son construidas en estas islas. Ellos mismos son buenos y audaces navegantes. Desde tiempos antiguos han vivido de las tortugas, yendo en sus pequeñas naves hasta las costas de Nicaragua y Honduras, desafiando a las más recias tormentas.

Se sabe que a las playas de los Caimanes vienen todos los años las tortugas en la época apropiada, en su mayor parte del Golfo de Honduras. Cómo pueden llegar estos animales a estas islas pequeñísimas tan distantes, a depositar sus huevos, es algo sorprendente que no acertamos a explicarnos. Se dice que es maravillosa la precisión de la marcha de estos quelonios, al extremo de asegurarse que ha habido navegantes de tiempos pasados, que perdida su situación por causa de cerrazones y lluvias persistentes, no han titubeado en navegar, dejándose

Playa de huracán (hurricane beach) de cerca, en la costa Sur de Caimán Grande.

(Fotografía del Com. José Castell).

guiar solamente por el ruido que hacían las tortugas al nadar hacia los Caimanes.

Nadie como nosotros en Cuba habrá tenido probablemente la oportunidad de haber recorrido parte tan considerable de Caimán Grande. La impresión dominante que tenemos de la isla es la de una falta absoluta de relieve. En lugar de Grand Cayman debiera llamarse "Flatland". No hay montañas, no hay lomas, el terreno en grandes distancias es de lo más llano que puede uno imaginarse. En el tramo estrecho del Oeste, que limita la parte occidental del "Great Sound", va poco a poco elevándose hasta alcanzar en West Bay la elevación enorme para esta isla de unos 13 metros, como ya se ha dicho. Y esta región es para nosotros la mejor de todas. En el borde Oeste de la isla se hallan muchas playas, siendo la más importante la de West Bay Beach, de belleza imponderable, y de gratísimo recuerdo para nosotros. El Great Sound, como es bien sabido, es una gran bahía, pero de muy poco fondo. Allí pueden penetrar solamente embarcaciones menores. En el extremo oriental de la isla se dice que hay un pozo con muy buena agua que nunca se seca. Sentimos mucho que el tiempo limitado de que disponíamos nos impidiera examinarlo. Al atravesar el Midland District se encuentran varias lagunas de escasa importancia. En el distrito del Este, y más bien hacia el centro de la isla, la tierra es otra, de color rojizo, la peculiar tierra colorada de los Trópicos. Por todas partes se ven playas y más playas; y en la mayoría de ellas a lo lejos se distinguen los bellos rompientes, que tanto defienden a la isla del azote de las enormes marejadas. No obstante, en ciertas zonas del litoral, especialmente de la costa Sur, se observan las asombrosas playas producidas por los huracanes que en inglés reciben el apropiado nombre de "hurricane beach". Nunca habíamos visto nada semejante a estas enormes aglomeraciones de rocas lanzadas por el mar embravecido, a grandes distancias de la orilla, y que se van amontonando como si dijéramos con cierto orden, dando lugar a enormes muros que pudiera creerse en otras condiciones que fueron hechos por la mano del hombre. Estos "hurricane beaches", es decir, playas de huracán, que se forman a veces por un solo hu-

racán en algunas horas, como ocurrió en Caimán Brac en el huracán de 1932, nos impresionaron vivamente, y creemos que un estudio de ellas daría mucha luz sobre pasados huracanes y sobre la acción del mar por sus fuertes vientos producida.

Cualquier idea que pudiera abrigarse sobre los habitantes de los Caimanes, basada únicamente en el prejuicio del probable origen, quedaría desvanecida al conocerlos. No puede concebirse un pueblo más pacífico, más respetuoso de las leyes, y más religioso. En Caimán Grande no hay teatros, no hay cines, pero hay varias iglesias. El clima y la alimentación, que nos parece no es precisamente la adecuada, pueden haber contribuido a restarle energía a los descendientes de los bravos colonizadores. A pesar de esto, ese país pobrísimo trata de levantar su nivel de vida, pudiendo observarse ese esfuerzo, por ejemplo, en las más modestas casitas. Sus pisos son por lo general de madera y también de cemento. Los techos de guano casi han desaparecido, solamente quedan algunos, muy pocos. Ya existen muchos "bungalows" del tipo americano, que los van construyendo con una paciencia benedictina. Nosotros, que hemos visitado estas modestas viviendas, damos fe del esfuerzo que hacen sus dueños por elevar el "standard" de vida, luchando tenazmente contra una pobreza que ahoga. Confiamos en que una nueva época les permita elevarse mucho más, como ellos merecen y nosotros así deseamos.

2.—Consideraciones meteorológicas. Proyecto para el establecimiento de estaciones de primer orden en el Mar Caribe occidental. Valor de una estación en Caimán Grande.

Si Caimán Grande no se distinguiese nunca por ninguna otra cosa, siempre sobresaldría por su magnífica situación geográfica para el estudio de los ciclones tropicales. Forma parte de una serie de lugares en el Mar Caribe en los cuales las observaciones meteorológicas son de grandísima importancia durante la temporada ciclónica.

De todo el mar citado, la mitad occidental es la que más ha reclamado nuestra atención por estas razones:

1ª—Por ser la región de la cual procede o sobre la cual cruza el mayor número de huracanes que azotan a Cuba.

2ª—Por ser probablemente la zona mejor o más adecuada del planeta para el estudio de la génesis de los ciclones tropicales.

3ª—Por estar cerca esta zona de La Habana.

Desde hace muchos años hemos concebido el proyecto del establecimiento de estaciones de primer orden en el mayor número posible de lugares del Mar Caribe occidental. El proyecto, desde luego, es difícil de llevar a la práctica por el gobierno de un solo país, pero se puede realizar con la cooperación de los gobiernos de los países interesados.

El cruce de un huracán supone siempre la pérdida de vidas, heridos, destrucción; en una palabra, supone siempre sufrimiento. Y que sepamos nosotros, no ha habido nunca quien pudiendo hacerlo, haya fundado un instituto dedicado exclusivamente a la investigación de las terribles tormentas tropicales. Los ricos benefactores han olvidado por completo que un gran bien pudiera hacerse en este sentido. Quedan pues los gobiernos, representados por sus servicios meteorológicos nacionales, llamados a realizar todo lo que puedan en este orden.

El plan que creemos conveniente para hacer estos estudios debe ser a base de las siguientes condiciones:

1ª—Las estaciones que se establezcan deben estar dotadas del instrumental adecuado.

2ª—Los aparatos deben dar la mayor exactitud a las observaciones, ofreciendo un mínimo de trabajo al observador.

3ª—Aquellos aparatos que estén a la intemperie deben ser instalados de tal modo que resistan la violencia de vientos huracanados.

4ª—El encargado de las observaciones debe ser un observador competente.

5ª—El edificio de la estación meteorológica debe poder resistir con seguridad el azote de los más fuertes huracanes. Este punto es además importante para que el observador esté completamente seguro de ello; y así, el factor psicológico, capaz de introducir errores en las observaciones, quede reducido a un mínimo.

6ª—Debe existir el medio de poderse trasmitir en cualquier momento las observaciones a la estación central.

Para realizar un estudio que se pudiera calificar de científico en rigor, el meteorologista tiene que contar con observaciones de precisión. Hasta ahora por lo general se ha conformado con las que puedan ser obtenidas de cualquier modo, sin analizar su origen. con tal que sean de algún lugar o algún barco próximo al meteoro. Luego, basándose en ellas y comparándolas con otras por el estilo, llega a ciertas conclusiones, que pueden verse cumplidas o no, pero que ciertamente no podrían resistir un riguroso análisis, ni serían aceptadas más que por el público en general, pues esas conclusiones tienen demasiada semejanza con los movimientos de los juegos en que interviene el azar.

Por eso es que hemos venido tratando de cambiar aunque sea algo, lo que se ha aceptado siempre; y ahora creemos que por lo menos en una estación, el cambio se ha verificado.

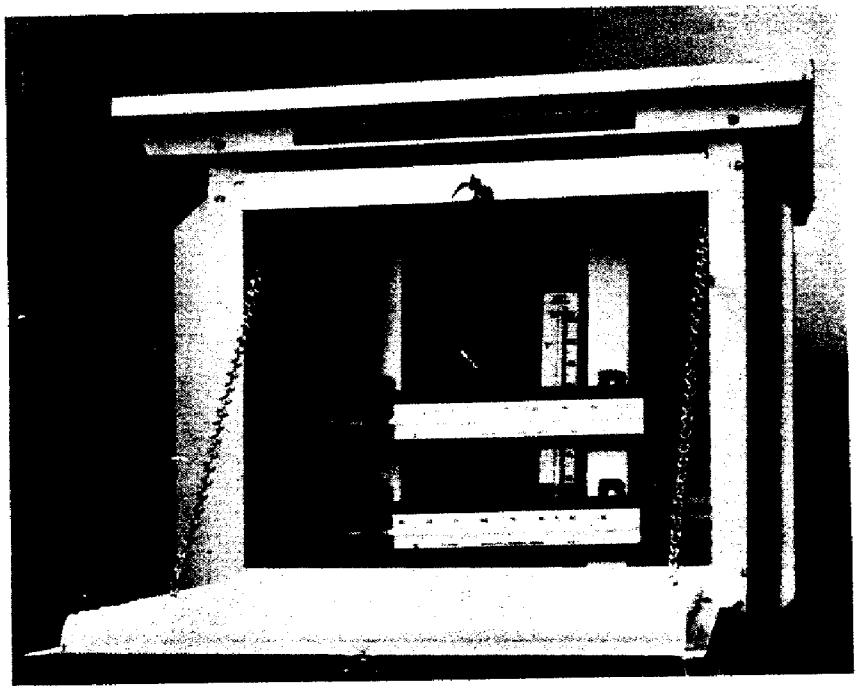
De todos los lugares del Mar Caribe occidental, descartada Jamaica que cuenta con un Servicio Meteorológico, hemos elegido a Caimán Grande como el primero que inicie los trabajos por las razones siguientes:

1ª—Es de todos los puntos al Sur de Cuba al que más se acerca la mayoría de los huracanes que crucen por el Mar Caribe.

2ª—Dada la posición geográfica de Caimán Grande, los cambios en la curvatura de las trayectorias, que en su cercanía suelen presentarse, son de grandísima importancia para Cuba.

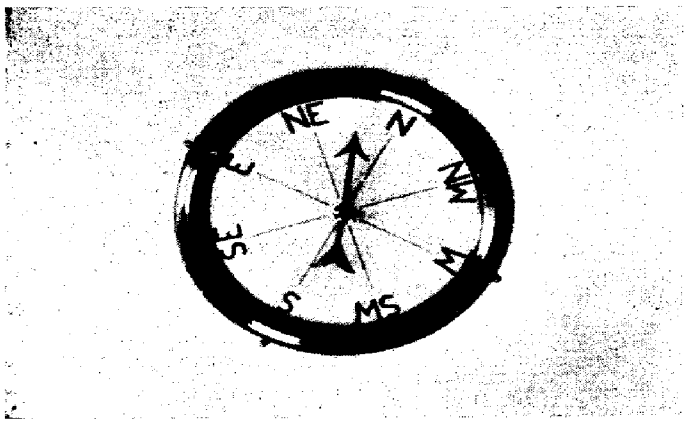
La parte del jardín en donde están instalados el pluviómetro y la caseta de persianas.

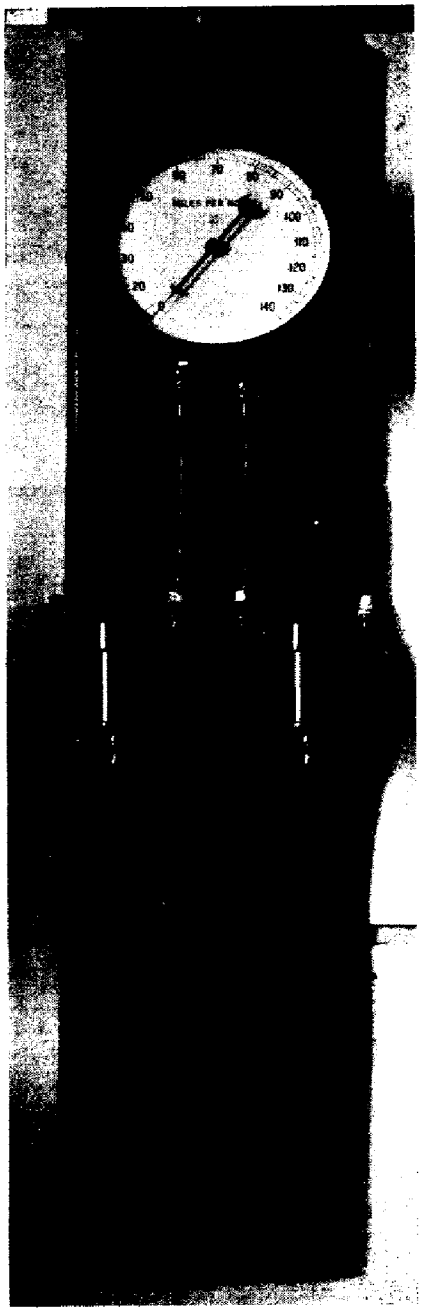
(Fotografía de J. C. Millás).

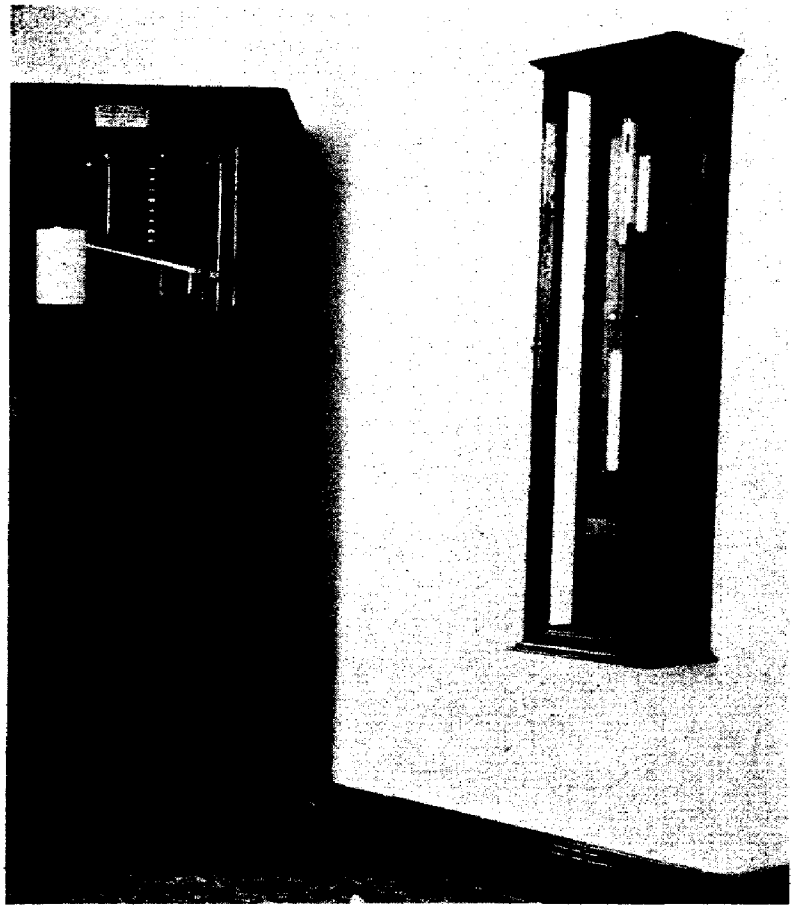


La caseta de persianas para termómetros.

(Fotografía de O. Tuero).







A la izquierda, arriba: Rosa de los vientos e indicador de la veleta en el cielo raso del observatorio.

A la izquierda, abajo: Esquina del barógrafo y del barómetro tipo Kew, en su vitrina.

A la derecha: Reloj indicador del anemómetro.

(Fotografía de J. C. Millás).

3ª—Las condiciones topográficas de la isla son ideales para observaciones meteorológicas. No existen montañas, ni siquiera lomas que modifiquen la libre circulación del viento. En este aspecto aventaja mucho a Jamaica.

4ª—Es el lugar más cercano a Cuba y, por tanto, el de mayor importancia. Para un punto más alejado, el rumbo de cualquier trayectoria puede ser variado y la significación para Cuba sería grande, pero no se podría advertir a tiempo. Caimán Grande viene a ser como un centinela que da la voz de alarma siempre con seguridad.

5ª—Las comodidades para el observador encargado de cualquier estación, así como la vida que ha de llevar durante la temporada ciclónica, son factores que deben ser tomados en consideración. En este aspecto, Caimán Grande ofrece las mayores garantías, superiores a las de muchos otros lugares estratégicos del Mar Caribe.

Casi es innecesario que se advierta, que cuando nos referimos a las excepcionales condiciones de Caimán Grande comparadas con las de otros puntos del Mar Caribe occidental, pensamos siempre en la mayoría de los casos de huracanes, y nunca en trayectorias especiales. Así, para un huracán que surgiera en el Golfo de Honduras, serían más importantes las observaciones de la costa de Honduras, de la isla Swan, de Belice, Xkalak y Cozumel, por ejemplo, que las de Caimán Grande.

Es conveniente, sin embargo, que recordemos también, que al establecer una estación de la clase que hemos indicado, el radio del observador se aumenta de modo considerable. No debemos pensar en el punto geográfico en donde él está, sino en un círculo en cuyo centro se halla su estación. Y la magnitud del círculo es función en primer término del mismo observador; después de las condiciones propias de la estación y de la clase de aparatos usados. Nosotros creemos que desde todos los puntos de vista, la Estación Meteorológica del Observatorio Nacional en Caimán Grande cumple con las más rigurosas exigencias de nuestro plan, y que es posible que en este momento sea la mejor estación del mundo dedicada exclusivamente a la observación de los ciclones tropicales.

3.—La Estación Meteorológica y Radiotelegráfica de Caimán Grande

Antes de comenzar la descripción de esta obra que le hace honor a Cuba y a la Gran Bretaña, queremos mencionar los nombres de aquellos que han intervenido en su fundación, a fin de que siempre quede constancia de ello. Es además la oportunidad para nosotros, los que formamos parte del Observatorio Nacional, de poder expresar nuestro profundo agradecimiento a todos los que han prestado su valiosa cooperación para llevar a la práctica un ideal que desde largo tiempo habíamos concebido.

La Estación Meteorológica y Radiotelegráfica de Caimán Grande es el resultado de un convenio entre Cuba y la Gran Bretaña. La proposición primera partió de la República de Cuba y se debe al Ing. Carlos M. de la Rionda, que hasta su lamentada muerte, ocurrida hace pocos días, fué Secretario de Agricultura. El fué el primero que le dió calor a la empresa y con sus gestiones y valiosísimo concurso, con su cooperación decidida, aseguró la viabilidad del proyecto.

En Caimán Grande la proposición del Ing. Rionda halló favorable acogida de parte del mismo Comisionado de los Caimanes, el Hon. Allan Wolsey Cardinall. Con su clara inteligencia y su inagotable entusiasmo, cooperó de tal modo al establecimiento de la Estación, que puede decirse en justicia, que a él se debe en gran parte que el proyecto del Dr. Rionda sea hoy una realidad.

En la parte diplomática intervinieron notablemente por Cuba, el Sr. José A. Barnet, entonces Secretario de Estado y hoy ilustre Presidente de la República. Con el interés que despierta siempre en él todo proyecto que tienda a beneficiar al pueblo de Cuba, favoreció el plan que dependía en esos momentos de sus gestiones y le dedicó preferente atención. Así se llegó con notable rapidez a ese mutuo acuerdo entre las dos naciones, imprescindible para la realización de la obra. Anteriormente había actuado en este asunto el Dr. Cosme de la Torriente, cuando era Secretario de Estado.

Por la Gran Bretaña intervinieron el Excmo. Sr. Thomas M. Snow, C. M. G., Ministro de Su Majestad Británica en Cuba y el Sr. Thomas I. Rees, Cónsul General y Primer Secretario de la Legación Británica, y Chargé d'Affaires en la época en que hacíamos las primeras gestiones.

Mucho tenemos que agradecer al Sr. Rees, quien nos prestó su valiosa cooperación desde el primer momento, y nos ayudó a salvar los múltiples escollos que se presentan siempre en empresas semejantes.

A la llegada del Sr. Snow, tuvimos la suerte de que el distinguido diplomático también aprobase nuestro proyecto y que estuviera decidido a favorecerlo.

Debemos señalar también que las gestiones que se hacían aquí, fueron robustecidas por la Legación de Cuba en Londres, al frente de la cual se hallaba el señor Gabriel Suárez Solar.

El establecimiento de la Estación no hubiese sido posible probablemente sin el concurso generoso de la Marina de Guerra Constitucional. Su distinguido Jefe de Estado Mayor, el Teniente Coronel Angel Aurelio González, M. N. M., brindó su apoyo decidido a la empresa, y los jefes, oficiales y en general todos los pertenecientes a ese cuerpo, tanto en el Estado Mayor como en los buques que se designaron para los viajes a Caimán Grande, colaboraron de una manera altamente patriótica.

Los buques designados, así como los viajes realizados por éstos, fueron los siguientes:

Buque Escuela "Patria": Comandante José Castell: 1 viaje.

Transporte "Columbia": Comandante José Castell: 1 viaje.

Cañonero "Baire": Comandante Alberto Casanova: 2 viajes.

Cañonero "Veinte de Mayo": Comandante Antonio Cuadra: 2 viajes.

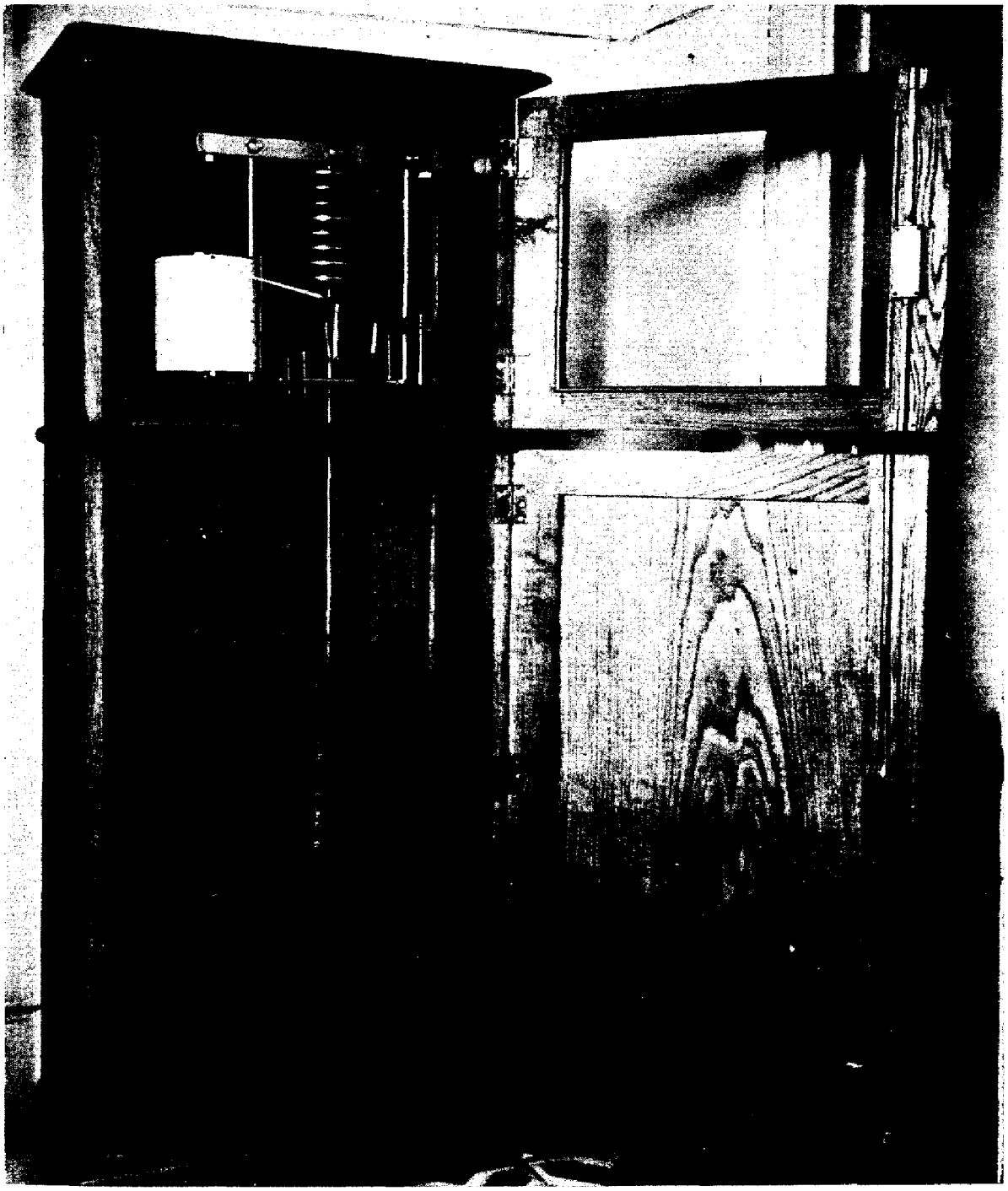
En el último viaje para inaugurar la Estación, el Comandante Castell, que desde el principio se entusiasmó con el proyecto y nos ayudó muchísimo en todas las ocasiones, ostentaba la representación del Sr. Jefe de Estado Mayor de la Marina.

El Dr. Rionda para la ejecución de su obra estuvo acertadísimo al designar Ingeniero Director al Sr. Oscar Contreras. Fué una verdadera suerte que así fuese, pues nadie tan capacitado como este distinguido ingeniero y arquitecto de exquisitas concepciones, y ninguno con mayor entusiasmo, hubiese acometido el trabajo. Tres proyectos tuvo que hacer el Sr. Contreras para ajustarse a las condiciones del convenio; y cuando ya el último fué aprobado, con gran rapidez y exactitud, preparó el material, que debía ser transportado a Caimán Grande: ladrillos, marcos, puertas, ventanas, losas, cabillas, cemento, en fin, hasta piedra picada, casi todo ello material cubano, tuvo que transportarse a Georgetown.

Y el Ing. Contreras halló un auxiliar ideal en el Ing. Carlos Escoto, quien como Inspector de las Obras, aseguró el plan que se había trazado. El Ing. Escoto le imprimió una rapidez tal a la construcción, siendo esta desde luego de la mejor clase, que ha sido la admiración de todos los que han visto la Estación.

El contratista de la obra fué el Sr. Arthur Mc Keever, nativo de Caimán Grande pero residente en Cuba. Desde el punto de vista histórico es notable que lo haya sido, pues precisamente años atrás, cuando acometíamos el proyecto del establecimiento de la estación, con resultados siempre negativos, el Sr. Mc. Keever varias veces nos auxilió, llegando hasta realizar por su cuenta viajes a aquella isla para recabar el apoyo de las autoridades de allí, que nosotros necesitábamos. Estas gestiones que él hizo, llevando la idea del Observatorio Nacional a las autoridades de Caimán Grande, han quedado debidamente registradas en las actas del cuerpo legislativo de Georgetown.

En esa población hallamos a un radiotelegrafista, Mr. Arthur D. Bodden, que con su pequeñísimo trasmisor de solamente watt y medio nos había de prestar un gran auxilio en la construcción de la obra. Además le dejamos nuestro barómetro aneroide y casi todas las tardes nos remitía su lectura, añadiendo otras observaciones, que aunque estaban lejos de ser exactas, las tomaba él con el mayor entusiasmo. Y es justo también que señalemos el esfuerzo hecho por el Sr. José Ma. Baquero, Jefe de la



Barógrafo de gravedad "Richard" factor de amplificación, tres.

(Fotografía de J. C. Millás).

Estación Radio Central de La Habana, C L A, así como por los radiotelegrafistas de la misma, que lograban mantener el contacto con esa minúscula estación, nada menos que en la banda de aficionados que tan congestionada está. Creemos que este ha sido el *record* de servicio diario entre una estación comercial y otra de un aficionado con solo watt y medio. De cierto que la llamada VP5WW no se olvidará fácilmente.

La historia del proyecto que ha cristalizado es la siguiente en pocas palabras:

A fines del mes de julio del año pasado (1934), el Ing. Rionda nombró una Comisión integrada por el Ing. Contreras y por nosotros, con la orden de que se trasladara a Georgetown, Caimán Grande, y presentase al Gobierno de esa isla un proyecto para el establecimiento de una estación radiotelegráfica y meteorológica. La Comisión cumplió su cometido realizando el viaje en agosto del mismo año. Por modificaciones que tuvieron que hacerse en el proyecto primitivo, el asunto se demoró un año. Por fin, el 7 de agosto del año actual, aceptadas las bases por ambas partes, fué concedido el permiso por el Gobierno de Jamaica para iniciar las obras en su dependencia, y días después zarpaba del puerto de La Habana el transporte "Columbia", de la Marina de Guerra Constitucional, llevando todos los materiales para la construcción del edificio y el instrumental científico. En él iba un pequeño grupo de obreros cubanos, (1) y en Cienfuegos, el buque recogió a los ingenieros Contreras y Escoto, al contratista Mc Keever y a nosotros. Los trabajos comenzaron en seguida, poniéndose la primera piedra el día 4 de septiembre. El 10 de octubre quedaba terminado el edificio. Finalmente, el 23 de noviembre, instalados ya los aparatos meteorológicos y los radiotelegráficos, se inau-

---

(1) Los trabajadores cubanos que fueron a Caimán Grande son los siguientes:

Juan A. Roig, Encargado.
Andrés Ruby, Albañil.
Evaristo Stul, Albañil.
Alberto Pérez, Ayudante.
Juan Dorta, Mezclero.
Juan Quesada, Ayudante.

guró oficialmente la Estación, asistiendo como representante del Gobierno de Cuba, el Sr. Francisco Castro, Subsecretario de Agricultura; en representación del Sr. Ministro de Su Majestad Británica, el Sr. Thomas I. Rees, Cónsul General de la Gran Bretaña; y representando al Gobierno de Jamaica, el Sr. T. J. Guilfoyle.

Pensemos ahora que la Estación de Caimán Grande fué construida precisamente en la época de máxima actividad ciclónica y de mayor peligro para esa zona. No se podían haber escogido dos meses peores que los de septiembre y octubre. Pero las cosas se combinaron de tal modo que era necesario comenzar las obras en septiembre. Y fué transcurriendo ese período tormentoso, pasándole muy cerca a esa isla meteoros de importancia, y por suerte, no solamente no hicieron daños de ninguna clase, sino que permitieron la continuación de las obras casi normalmente.

Según el convenio, Cuba levantaría el edificio y se haría cargo completamente de la parte meteorológica; Caimán Grande cedería el terreno, instalaría una planta eléctrica completa, una batería de acumuladores para que no faltase nunca la corriente de 110 volts, un aparato trasmisor de onda corta de 100 watts de potencia y dos receptores. Los postes para las antenas serían de madera dura de Cuba, suministrados por nosotros.

El terreno cedido fué elegido por la Comisión cubana en su primer viaje. Forma parte de los jardines de la Casa de Gobierno, estando hacia el Este y no muy distante de ella. El terreno es completamente llano y la mayor elevación en sus contornos es la citada casa. La veleta y el anemómetro, pues, señalarán con fidelidad las fluctuaciones en dirección y en velocidad del viento.

El edificio pequeño, es de una sola planta, con altura del cielo raso sobre el piso de 3.20 metros. Es de sección rectangular, de unos 8x10 metros. Fué orientado astronómicamente, siguiendo su mayor dimensión la dirección de la meridiana. La construcción es de primera clase, habiendo tomado el Ing. Contreras todas las medidas para que resista con seguridad el azote de los huracanes. En este sentido debemos felicitar al Sr. Contreras, así como también al Ing. Escoto, al contratista Mc Keever y a los magníficos obreros cubanos que han levantado el edificio.

Se halla dividido éste en dos partes, comunicadas entre sí. En la parte oriental está el local destinado a observatorio, el dormitorio del observador meteorológico y un cuarto de baño completo. En la parte del Oeste, hay otros tres locales, uno es para la planta generadora de corriente eléctrica, otro es el cuarto de acumuladores y el otro el cuarto de trasmisión y recepción de telegrafía.

Las fachadas tienen cuatro puertas, una frente a cada uno de los puntos cardinales; así el observador puede hacer siempre las observaciones que desee, aun durante un huracán. El edificio puede si se quiere, cerrarse todo, pues tiene ventilación especial por tuberías que expresamente es instalaron con ese objeto. Los marcos están hacia fuera, y puertas y ventanas, cierran hacia dentro. En casos de ciclón, las ventanas se cierran con un tablero exterior adicional. No es posible, dada la construcción y poca altura del edificio, que se tenga el temor de un derrumbe por causa de vientos huracanados. El observador se tiene que sentir completamente seguro en cualquier momento; y esto es de grandísima importancia, mucho más de lo que pudiera creerse, para la eliminación de los errores personales que casi siempre se cometen durante un período de tanta anormalidad.

Nosotros hemos dividido las observaciones meteorológicas que deberán tomarse allí en dos clases, que son: observaciones en el interior y observaciones en el exterior. Impresos especiales en bloques facilitan mucho en este sentido la labor del observador y se han hecho pensando siempre en la disminución de los errores individuales, que son los más difíciles de eliminar.

Las observaciones en el interior comprenden el valor de la presión atmosférica, el cambio de presión en las tres horas anteriores al momento de la observación, la dirección del viento y la velocidad que tiene en ese instante. Los aparatos que se han escogido para todo esto son los siguientes:

Barómetro de mercurio tipo Kew, de la casa Negretti & Zambra de Londres, graduado en milímetros con lectura hasta cinco centésimas de milímetro. Este tipo es el más conveniente para las estaciones, pues no obstante su gran exactitud, le quita al observador el trabajo de hacer

el contacto inferior como en los barómetros del tipo Fortín.

En éstos, cuando el mercurio está limpio, es muy fácil hacer el contacto; con los años, la superficie brillante va desapareciendo, y ya entonces, o se pierde en exactitud o el cuidado de realizar bien la operación es forzosamente mayor. En el tipo Kew, el tangenteo en la terminación de la columna de mercurio es la única operación. Además, el bombeo peculiar de la columna durante el cruce de un huracán, está sumamente amortiguado, factor cuya importancia no puede desconocerse.

El barógrafo elegido es el de gravedad, tipo medio, de la casa Jules Richard de París, con un factor de amplificación de tres veces. La bondad de estos aparatos es bien conocida para que insistamos en ello. En el Observatorio Nacional tenemos el Gran Modelo de la misma casa con factores de amplificación de 5 y 20 veces, y el mecanismo total, cajas al vacío y pesos, es el mismo en ambos aparatos. Esto quiere decir que en el barógrafo de Caimán Grande hay exceso de potencia, ya que la amplificación es menor. Hemos comparado en el Observatorio las curvas trazadas por él y por otro barógrafo nuestro de mercurio, y las curvas son idénticas. Además de estas razones se escogió este tipo, y no el de mercurio, por lo frágil que es este último, corriéndose un grandísimo riesgo al transportarlo de Francia a Cuba y de Cuba a Caimán Grande. Es tal la precisión del barógrafo que las lecturas directas del diagrama, aplicada la corrección diaria que se halle con el barómetro Kew, serán exactas casi a la décima de milímetro. Los que hayan dibujado mapas del tiempo durante cualquier temporada ciclónica, apreciarán lo que es el tener completa seguridad de la presión barométrica hasta la décima de milímetro.

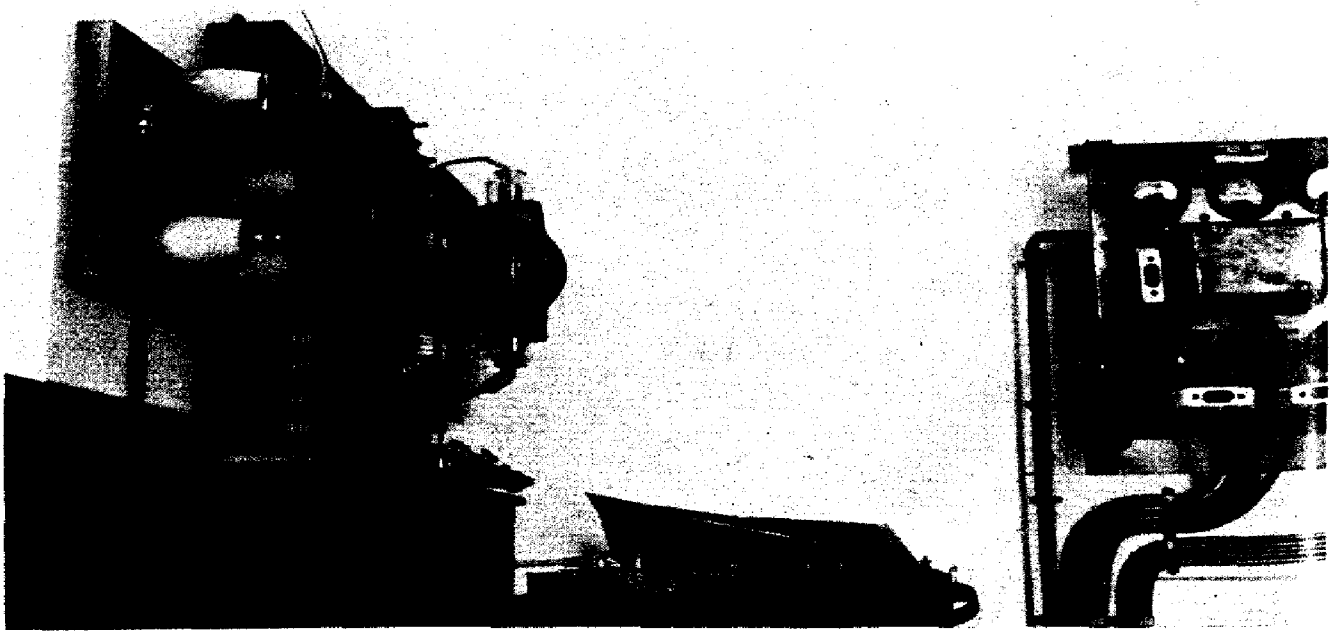
La veleta que elegimos fué la de Green & Co. de Brooklyn, pero sustituyendo el tubo toporte por uno de dos pulgadas de hierro galvanizado. Tiene cuatro metros de altura sobre la azotea, estando su pie fundido en la placa del edificio, placa de unos 20 cm. Cuatro vientos constituidos por cables de acero de la mejor clase de 3/8" de diámetro y correspondientes tensores sujetan el tubo

El Encargado de la Estación Meteorológica de Caimán Grande, Sr. Francisco Rodríguez Benítez en el observatorio de la Estación.

(Fotografía de J. C. Millás).

El Encargado de la Estación Radiotelegráfica de Caimán Grande, Sr. Arthur D. Bodden.

(Fotografía de J. C. Millás).



Algunos aparatos de la Estación Radiotelegráfica.

(Fotografía de J. C. Millás).

desde la parte más alta a unas grampas que están en la placa y penetran en las mismas paredes del edificio. Todo está pintado de grafito. El eje de la veleta va montado en un juego de bolas, siendo el exterior de bronce, pasando el eje por el centro del tubo-soporte al techo; en el interior lleva una flecha indicadora y en el mismo techo una rosa de los vientos. (1) Toda la adaptación de la veleta para asegurar que resista vientos huracanados fué hecha en el taller del Observatorio. (2) Se podrá observar siempre bien y cómodamente la dirección del viento con exactitud hasta 16 direcciones.

Para determinar la velocidad se hizo la elección del anemómetro de presión y succión de Negretti & Zambra, con reloj indicador de la misma casa graduado de 0 a 140 millas por hora. Este anemómetro, basado en la teoría de Dines, continúa siendo nuestro favorito. Está montado en un tubo-soporte de hierro galvanizado de tres pulgadas de diámetro y unos 5 metros desde la azotea. Este tubo-soporte está empotrado 70 centímetros en el muro central del edificio, quedando además aprisionado por la misma placa del techo. Cuatro cables de acero de ½" de diámetro y correspondientes tensores sujetan su parte superior a las grampas debidamente empotradas. Cables, tensores y tubo están pintados de grafito. En el extremo superior del tubo, por medio de piezas especiales de reducción va atornillado el anemómetro que es todo de bronce también. Las dos tuberías flexibles penetran inmediatamente al interior del tubo para su mayor protección; y siguen luego directamente dentro de uno de los muros centrales al mismo indicador. La instalación casi pudiera calificarse de eterna. El viento nunca podrá hacerle el menor daño; solamente existe esa posibilidad por objetos pesados que sean lanzados como proyectiles.

---

(1) El trazado de la rosa es obra del Sr. Ernesto Tabío, Encargado de la Sección de Aerología del Observatorio Nacional.

(2) La adaptación de la veleta fué hecha principalmente por el Sr. Enrique Pérez, Mecánico y Carpintero del Observatorio Nacional.

De manera que siempre, en todo momento, de día o de noche, el observador puede remitir estas cuatro observaciones tan importantes:

1.—Presión atmosférica del momento.
2.—Cambio de presión en tres horas.
3.—Dirección del viento.
4.—Velocidad del viento.

Para las observaciones al exterior hemos instalado una caseta de persianas tipo Stevenson, con termómetros de máxima y mínima, también de la casa de Negretti & Zambra.

Aceras convenientemente situadas conducen al observador desde la Estación a dos pilares de observación para el uso de los nefoscopios. Nuestra elección fué el nefocospio de Finemann, de la citada casa. La observación de la clase y movimiento de las nubes tiene un valor imponderable sobre todo cuando no se tienen globos pilotos. Por eso hemos dedicado preferente atención a esta parte del proyecto de la Estación de Caimán Grande. Así, para las observaciones de nubes no lejanas del cenit, hemos orientado el edificio, ya que las líneas de terminación de la cornisa forman el mejor nefoscopio imaginable. Su valor llega a un máximo durante el paso de un huracán, pues la observación de las nubes bajas se hace fácilmente y con una gran seguridad.

El observador deberá también remitir los fenómenos de los horizontes, tales como focos cirrosos, arcos, cerrazones, etc. Para ello una escalerilla de hierro le permitirá hacer su observación desde la azotea.

La lluvia, cantidad recogida en el pluviómetro y el modo de llover, serán anotados y enviados por el observador, así como cualquier otro fenómeno que crea interesante.

Las observaciones al exterior comprenderán, pues:

1.—Temperatura.
2.—Partes de cielo cubierto.
3.—Nubes: clase, dirección y velocidad relativa.
4.—Fenómenos de los horizontes.
5.—Lluvia.
6.—Observaciones extraordinarias.

Para el estado del mar en la costa Sur de la isla, probablemente podremos recibir mensajes, valiéndonos de una línea telefónica; si es posible desde Bodden Town todos los días o en los casos en que se pida expresamente o exista una marejada anormal. El valor de estas observaciones es muy grande. Las de Georgetown, por supuesto, se tienen fácilmente.

También se nos han prometido observaciones barométricas de Caimán Brac, tan pronto como quede instalada una pequeña trasmisora en esa isla.

Este es el programa que se seguirá en la Estación de Caimán Grande, y creemos que si el meteorologista tropical contara con otras estaciones semejantes, el estudio de los huracanes se haría de modo más científico, y las predicciones serían muchísimos más exactas.

Para hacer aún más valiosa la Estación de Caimán Grande nos haría falta establecer en ella una sección aerológica para la observación de globos pilotos. Y esto se hará el día en que contemos con los medios necesarios para ello.

La parte radiotelegráfica, como se ha indicado, correspondió a las autoridades de Caimán Grande. Nosotros que hemos visto la magnífica instalación de los aparatos, podemos apreciar el esfuerzo realizado por Mr. W. H. I. Stevens, Ingeniero de la Cable & Wireless Ltd., de Kingston, Jamaica.

El hecho de tener en el mismo edificio no sólo los aparatos trasmisores y receptores de telegrafía, sino también la planta generadora de corriente eléctrica y una batería de acumuladores siempre cargados, es algo de tanta importancia que no es necesario que se insista en ello.

Ha quedado, pues, establecida la Estación Meteorológica de Caimán Grande. En su aspecto meteorológico es una obra netamente cubana. Se debe de modo exclusivo, en este sentido, al esfuerzo propio nacional. La Estación funcionará desde la próxima temporada ciclónica, teniendo como primer Encargado al Sr. Francisco Rodríguez Benítez, empleado del Observatorio Nacional.

Al recordar ahora los pasados años, los esfuerzos que entonces hicimos por establecer esta avanzada importan-

te, que no sólo daría siempre con seguridad la voz de alarma para Cuba, sino que contribuiría además a esclarecer esa génesis aun desconocida de los huracanes antillanos; al recordar, repetimos, tantas y tantas horas de proyectos y de cálculos, de discusiones y de estudio, nos parece que nuestra labor anterior, que entonces lamentábamos como perdida, bien pudo ser una preparación penosa y difícil. Así como piensan los psicólogos que las ideas son fuerzas, y que al presentarse algún problema profundo, nuestra subconciencia siempre activa no cesa de funcionar por la solución del mismo, talmente pudiera pensarse que los deseos intensos y puros, cuyo cumplimiento represente un bien general, tienen ellos en sí una potencia virtual extraordinaria, y a la larga, encuentran una vía expedita para convertirse en hermosas realidades.

EL CHOQUE DE UN PEQUEÑO ASTEROIDE CON LA TIERRA, QUE HUBIERA PODIDO OCURRIR EN LOS PRIMEROS DIAS DE FEBRERO DE ESTE AÑO [1]

ISOLINA DE VELASCO DE MILLÁS

Hace ahora unos tres meses, los habitantes de la Tierra, preocupados con sus problemas locales, desconocían por completo la posibilidad de un accidente extraordinario, de naturaleza y proporciones nunca vistas durante la vida del hombre en nuestro planeta; y de consecuencias tales, que habiendo sido calculadas por algunos científicos, más bien parecen el producto de una desordenada y trágica fantasía. Es el hecho que en la noche del doce de febrero, un astrónomo del Observatorio Nacional de Bélgica, anunciaba el descubrimiento de un objeto raro, que los otros astrónomos del mundo llamaron "objeto Delporte", dándole así el nombre del descubridor e indicando a la vez el desconocimiento de su verdadera naturaleza.

Delporte descubrió ese cuerpo celeste como un débil objeto de la 13ª magnitud, en la constelación de Leo; con un movimiento extraordinario hacia el SW, a razón de casi dos grados por día. Lo que no pudo imaginar el astrónomo que por primera vez distinguía su huella en una placa fotográfica, fué el singular interés que iba a despertar ese pequeño astro, así como tampoco, la amenaza seria que en esta particular ocasión hubiera podido significar su visita a lo que llamaremos la vecindad de nuestro planeta.

---

(1) Leído en Junta General de la Sociedad Geográfica de Cuba, el 11 de mayo de 1936.

Una órbita preliminar que fué calculada inmediatamente, demostró que el objeto se alejaba de la Tierra. Después, otras observaciones tomadas en los distintos observatorios, entre ellos los de Harvard, Yerkes y Lick, dieron los datos necesarios para poder calcular con mayor exactitud la órbita de ese objeto al que ya se le dedicaba particular atención. Todos los cálculos coincidieron en asignarle una de las órbitas más notables hasta ahora conocidas. Además, ese estudio ofreció entre otros datos, los que a continuación exponemos, los cuales no pasan ahora de ser detalles interesantes con algo de novedad; pero sin duda alguna, si esos mismos datos se hubieran tenido antes del 7 de febrero y se hubieran dado a la publicidad, un movimiento general de temor y quizás hasta de pánico terrible se habría extendido por el mundo entero.

El "objeto Delporte" llamado después Adonis por su descubridor, fué clasificado como asteroide con posterioridad a las observaciones hechas por Van Biesbroeck, con el refractor de un metro del Observatorio de Yerkes; pudiendo dicho astrónomo comprobar que su aspecto era perfectamente estelar, sin luz difusa alrededor del astro.

La órbita de ese pequeñísimo cuerpo celeste tiene una excentricidad muy elevada, de 0.65; y esto, unido a una muy ligera inclinación de 1° 25′, y a su pequeña distancia perihelia, lo hace cruzar muy cerca de Venus, de la Tierra y de Marte. En el momento de su mayor aproximación a la Tierra estaba a unos 2,400,000 Km. de nosotros; distancia que astronómicamente considerada, significa una excepcional y peligrosa proximidad, no alcanzada por ningún otro astro con respecto a nuestro planeta, descartando a la Luna, por supuesto. De esta manera tan inesperada se había alterado nuestro habitual aislamiento en el espacio durante los primeros días del mes de febrero. Cuando lo descubrió Delporte, ya se alejaba el asteroide, encontrándose a unos 12,875,000 Km. y aumentando la distancia que lo separaba de nosotros a razón de 1,600,000 Km. por día.

De los cálculos hechos se ha llegado a las conclusiones siguientes:

1ª—Una aproximación como la que ahora ha ocurrido

entre nuestro pequeño visitante y la Tierra, ocurrirá quizás una vez en cada 500 conjunciones.

2ª—El intervalo entre esos casos será de unos 1,000 años.

La impresión tranquilizadora que pudieran recoger de estos datos los habitantes de la Tierra, disminuye al recordar que por otra parte el tiempo favorecerá la posibilidad de un encuentro. Así, por ejemplo, el cambio de 1½ grados en la inclinación relativa de la órbita del asteroide con respecto a la órbita de la Tierra, haría que éstas coincidieran, y entonces el peligro sería mucho mayor.

No conocemos el tiempo en que varía el plano de la órbita del asteroide, pero con agrado recordamos que para cambiar el plano de la Eclíptica 1½ grados se necesitan unos 10,000 años.

Se le ha calculado a Adonis un diámetro aproximado de un km. o quizás un poco mayor; y un peso, según algunos astrónomos de unos 500,000,000 de toneladas.

En esta visita que nos acaba de hacer, para haber resplandecido en la bóveda celeste como una estrella de primera magnitud, hubiera tenido que llegar a unos 50,000 km.; y reducirse esa distancia a solo unos 5,000 km. para convertirse en rival de Venus.

Una última y muy útil fotografía de Adonis (1) fué tomada hace un mes, con el enorme reflector del Observatorio de Mount Wilson. Esta observación obtenida cuando el objeto era ya de una magnitud de solo 20.5, ha permitido calcular más exactamente el retorno del planetoide. En estos momentos su velocidad de traslación ha disminuido a una mitad de la que tenía cuando fué descubierto el diminuto planeta; y seguirá disminuyendo hasta llegar a cero. Entonces dará la vuelta y comenzará de nuevo su carrera hacia el Sol y hacia nosotros.

Por su extremada pequeñez se ha querido considerar a este nuevo planetoide como una montaña que se hubie-

---

(1) Es interesante el hecho de que se empleara de una manera súbita y general, el nombre Anteros para designar al nuevo asteroide, ya que su descubridor lo llamó Adonis, pasados los primeros momentos en los cuales fué conocido como 1936 C A. Tampoco le dió el nombre Anteros el Rechen-Institut como ha aclarado el Dr. Kopff.

ra desprendidò y se deslizara por el espacio con una velocidad de unos treinta km. por segundo. Si su órbita hubiera cortado la órbita de la Tierra, además de haber modificado ligeramente su marcha, nos habría alcanzado sin que los astrónomos, dada la particular posición del astro y su extraordinaria pequeñez, nada hubieran sabido de esa visita fatal. Y lo interesante del caso es que se puede repetir el hecho en cualquier momento, siempre que se cumplan las condiciones indicadas. Es decir, que la Tierra puede sufrir un choque violento y considerable debido a un pequeño asteroide, sin que los observatorios del mundo hayan podido emitir ni siquiera un pronóstico a corto plazo. Es indispensable que se haya descubierto la existencia del cuerpo, (lo que en este caso sucedió, como ya se ha visto, cuando el astro se alejaba), y que además se tengan los datos necesarios con respecto a su movimiento, para que los astrónomos puedan calcular el lugar y la fecha de la catástrofe; de lo contrario, el encuentro sería como esas caídas fantásticas de meteoritos aislados, inesperado, violentísimo y de una pasmosa rapidez. De no haber estado el planetoide cerca del Sol y por tanto, perdido en la luz de éste, entonces se hubiera podido calcular la parte del globo donde ocurriría el choque, y la hora con matemática precisión. Esto ha hecho pensar a un astrónomo en el éxodo febril de los habitantes del hemisferio que sufriera el encuentro hacia el otro, libre de tan grave amenaza. Pero mucho más terrible nos parecería el cuadro, si en vez de emprender esa vertiginosa pero salvadora fuga, tuvieran los habitantes de las regiones señaladas que permanecer allí, esperando horrorizados la muerte; aumentando esa agonía el anticipo de fenómenos desconocidos y la seguridad de no poder escapar a su violencia devastadora. Y así, conociendo el tiempo que les quedaba de vida, buscarían con terror indecible la débil luz de ese emisario de la muerte, que por fin distinguirían entre el brillo de las estrellas.

Pero tratándose de un asteroide como Adonis, solo se perdería una parte de la humanidad; los supervivientes hablarían después con filosófica tristeza de los problemas de fronteras y de regiones codiciadas, pensando en los países totalmente borrados en ese encuentro de la Tierra con un pequeño viajero del espacio.

NOTAS SOBRE LA TROMBA O TORNADO QUE CRUZO LA CARRETERA DE ALQUIZAR A ARTEMISA, EL DIA 13 DE FEBRERO DE 1936, A LAS 10:10 A. M.

JULIO C. ORTIZ PLANOS

Enterados por los periódicos del efecto causado por ese fenómeno atmosférico en la fecha mencionada, nos trasladamos a esa zona afectada, al día siguiente, o sea, el catorce, haciendo el viaje en automóvil hasta Alquízar, donde nos informaron que tenían noticias de que lo más fuerte del meteoro había cruzado por el kilómetro siete de la carretera de Alquízar a Artemisa.

Faltando aún más de un kilómetro para llegar al número siete, advertimos de cuando en cuando alguna que otra penca de palma arrojada a la carretera, así como pequeñas ramas de otros árboles, tronchadas, sin que en general la vegetación se notara afectada por vientos muy fuertes.

Así continuamos, hasta llegar a un punto de la carretera situado aproximadamente en los 6,200 metros de la misma, donde nos detuvimos. Viendo hacia la región sur, desde el automóvil, la primera impresión que experimentamos fué, de que las palmas que veíamos derribadas allí, eran de las que arrancó el ciclón de 1926, que no habían sido destruidas por el hombre, ni por el tiempo. Pero tan pronto nos acercamos a ellas, nos dimos cuenta de que habían sido víctimas del reciente fenómeno, pues tanto los cogollos como las pencas que les quedaban, estaban frescas y verdes.

¡Qué espectáculo más notable aquel! Estábamos en presencia de una zona de devastación, bordeada por una campiña lozana, inalterada.

Pero tratemos de describir lo más raro, desconocido hasta entonces para nosotros, del fenómeno que nos ocupa. De las muchas palmas derribadas, hay un buen número de ellas que se encuentran destrozadas. Habíamos visitado después del ciclón de 1926 distintas regiones de la provincia de la Habana, a la caza de datos meteorológicos, así como para apreciar de cerca la destrucción causada por aquel huracán tipo. Sin embargo, en los varios palmares destruidos que recorrimos, con sus miles de palmas en el suelo, no hallamos el caso insólito de ahora: que los troncos de esos árboles estuviesen no sólo derribados, sino partidos o rajados en toda su longitud, y en muchos casos, además, hechos pedazos, como si hubiesen explotado. Las palmas que no habían sufrido esa terrible destrucción, y que se mantuvieron en pie, presentan también huellas curiosas del paso del tornado; todas sus pencas del lado de donde les sopló lo más fuerte del viento, fueron arrancadas con violencia, y parece como si hubieran recibido el choque de colosales gigantes, en una carga al machete. Las pencas restantes, por estar a favor del viento y por la corta duración de éste, aun estaban verdes, aunque bastante estropeadas.

La agitación brusquísima de las palmas, producida por las vertiginosas espiras de aire que en forma encorvada y casi radial se dirigen hacia el centro de aspiración, ofrecen, a nuestro modo de ver, la explicación de esa clase de destrucción que vemos en los troncos de muchas palmas.

En la tromba o en el tornado, no sucede lo que en su hermano mayor, el ciclón o huracán, donde por sus considerables dimensiones, los vientos de las capas inferiores de la atmósfera, aunque se dirigen en forma más o menos convergente hacia el vórtice del organismo, son casi circulares, sobre todo en el anillo de máxima violencia.

Una curvatura muy pronunciada en la dirección de los vientos aspirados por una tromba o tornado, ofrece la posibilidad, dado su corto diámetro, de que en el mo-

Destrucción de palmas ocasionada por el violentísimo viento del meteoro.

(Fotografía de R. Ortiz Planos).

vimiento de traslación del remolino, cada espira forme una especie de gancho que al incidir con un objeto cualquiera tiende a conmoverlo rápidamente en distintas direcciones. Esto parece comprobarlo el aspecto de retorcimiento que ofrecen los árboles y otros objetos, después del paso de un tornado.

El tornado ataca por sorpresa, y causa sus terribles estragos en algunos segundos, o en uno o dos minutos, a más tardar, mientras que en el huracán los vientos se van intensificando poco a poco; proceden casi siempre de una misma dirección, hasta después del cruce del vórtice, en el caso de hallarse el lugar en el centro de su trayectoria, todo lo que hace que los árboles se vayan como peinando al impulso del viento, y ofreciendo, por lo tanto, menor resistencia, por la causa mencionada y por la pérdida progresiva y relativamente lenta de sus hojas. Agreguemos a esto, el trabajo continuado de la lluvia, no solamente durante el paso del cuerpo de la tormenta, sino, en muchos casos, hasta con días de antelación, que hace que sus raíces se desprendan de la tierra, con mayor facilidad que cuando no existe esa lluvia prolongada. Así vemos que el huracán abate millares de palmas, desenterrando gran parte de sus raíces, y que sus troncos caen y quedan intactos en el suelo.

El viento, además, fué muy bajo, pues las siembras de habas-lima fueron arrasadas y tendidas sobre la tierra, dando el aspecto de enredaderas rastreras, cuando su altura normal en sus soportes es como de un metro o más.

Aquella parte del campo está poco poblada, existiendo con anterioridad solamente, en un área de unos seiscientos metros de radio, dos bohíos y una casa de curar tabaco.

Estas tres construcciones fueron derribadas por la potente tromba. En uno de los bohíos hubo dos sensibles víctimas, que fueron trasladadas a un hospital de La Habana, con lesiones graves por compresión; les cayó encima el techo del bohío.

En la casa de curar tabaco había veintiún hombres, obreros de las plantaciones de habas-lima, guareciéndose de la lluvia, que les impedía trabajar. No había vientos

fuertes. De pronto escuchan un ruido peculiar, que ellos describen como el de un enorme tren que se acercara, (ruido que explicamos por la sucesión rapidísima del producido por las pencas al ser violentamente arrancadas) y un minuto más tarde se encuentran al descubierto, sin la casa, que había sido arrancada de sus cimientos. Huyen despavoridos, y así salvan milagrosamente sus vidas.

Allí nos dijeron que la duración del fenómeno fué de unos dos minutos, y que éste ocurrió a las 10.10 a. m., lo que afirman porque a esa hora quedó detenida la marcha de un reloj (nos parece recordar que nos dijeron de pared) que había en uno de los bohíos destruidos.

Un campesino de la localidad nos dijo que se presentaron como tres turbonadas: una por el sur, otra por el este, y otra por el oeste. Que al juntarse estas tres turbonadas vió que las nubes giraban con rapidez, sin que abajo los árboles se agitaran sino levemente. Esto ocurrió un momento antes de ser sorprendidos por el tornado. No vieron "rabo de nube" como llaman a la tromba, pero ello es explicable, por ser ésta de gran diámetro (unos 1,200 metros aproximadamente) y haberse formado, o descendido, cuando estaba sobre sus cabezas. Hemos podido apreciar que su formación y punto de contacto con la tierra comenzó a unos pocos cientos de metros al sur de ellos, pues más allá en esa dirección no hay rastros de destrucción.

Dato digno de ser anotado es que en una muy vasta extensión, puede decirse que en lo que alcanza la vista, todo es llano, de modo general, sin alteraciones apreciables del terreno.

Desde su punto de inicio, tomó el meteoro una dirección aproximada hacia el norte o nordeste, trazando una franja de destrucción muy marcada, como de unos mil doscientos metros de ancho, que cruza la carretera mencionada y se extiende, por lo menos, hasta unos dos kilómetros en esa dirección; esto último apreciado por medio de gemelos prismáticos, observando las pencas de palma tronchadas. No sabemos más allá hasta donde se extendió el fenómeno. Valiéndonos del mismo método, definimos el ancho de la franja, lo que nos mostró terrible

destrucción hasta unos seiscientos metros a ambos lados de nosotros, y a menos de cien metros de esa línea, casas de campo, y platanales, palmas, y toda la vegetación, en una palabra, como si nada hubiera ocurrido.

Esta franja quedó tan marcada, que da la impresión del cauce de un impetuoso río que se hubiese secado de pronto, para dejar a la vista sus terribles destrozos.

Los escasísimos y aislados daños causados en alguno que otro lugar, fuera de la estrecha faja de destrucción, ya apuntada, tienen insignificante importancia, y los mismos se hallan rodeados de vegetación sana y fresca, que no da muestras de haber sufrido el embate de vientos fuertes o medianamente destructores. Esto parece indicarnos que su origen esporádico debe haber sido el descenso accidental de pequeñas trombas o simples remolinos que casi siempre acompañan al organismo principal en su marcha a lo largo de su trayectoria. Como es sabido, esos remolinos suelen formarse a ambos lados de la tromba mayor, en un plano aproximadamente perpendicular al eje de la trayectoria, y, por lo tanto, de existir los mismos y de mantenerse activos y en contacto con la tierra durante un corto tiempo, marcarían sus pequeñas trayectorias, trazos paralelos a la principal, a modo de un enorme rastrillo que tuviera uno de sus dientes centrales de dimensiones mucho mayores que los demás.

Debe consignarse que en lugares alejados del centro de la trayectoria, y a cada lado del eje de la misma, en una línea que la corta en un ángulo aproximado de cuarenta y cinco grados, se hallan numerosas palmas tendidas en el suelo, cuyas direcciones de un lado con respecto al otro, son casi opuestas, lo que hace pensar en vientos muy convergentes y violentos, en forma de espiral, que, al parecer, se precipitaban hacia el centro, en sentido ciclónico.

Una fuerte granizada acompañó a este fenómeno, detalle característico, igualmente, de las trombas y tornados.

Nos parece inadmisible otra explicación del meteoro que violentísimos vientos giratorios y convergentes, pues no vemos la posibilidad de que vientos de quizás más de doscientas millas por hora, se muevan en sentidos con-

trarios, sin anularse, y así, sin perder en intensidad, se trasladen a lo largo de una franja o faja de bordes perfectamente delimitados, y tracen una trayectoria de tres kilómetros, por lo bajo, a no ser aceptando un centro de aspiración, que a manera de chimenea sirva de tiro a esa vorágine espantosa.

Por todo lo expuesto, es nuestra opinión que se trata de un organismo giratorio, en forma de torbellino o tromba, que, por sus grandes dimensiones merece ser clasificado dentro de la categoría de tornado.

NOTA ADICIONAL AL ARTICULO ANTERIOR

ERNESTO E. TABÍO

Encargado de la Sección de Aerología
del Observatorio Nacional.

Después de leído el interesante trabajo del señor Ortiz, hemos estudiado el Mapa del Tiempo de ese mismo día, 13 de febrero de 1936, y en él se observa que a las 7 a. m. se encontraba dominando el estado del tiempo en Cuba un centro de baja presión, de 750 mm., situado al SE. y no distante de Pensacola, Fla. Este organismo tenía circulación ciclónica perfecta en sus vientos y daba tormentas eléctricas en Tampa, Key West y en La Habana. Todo el territorio nacional se encontraba bajo la influencia de las isobaras de baja presión de ese centro, pero solamente del meridiano de La Habana hacia el W. encontramos cielos nublados y lluvias, aunque al E. el resto de la isla tenía cielos despejados y en parte nublados. En La Habana había bajado el barómetro 7 mm. en un intervalo de tiempo de 24 horas; siendo notable la irregularidad de la curva del barograma correspondiente a ese día.

Otros datos interesantes registrados en el Observatorio Nacional y que seguramente serán de utilidad a los que estudian estos meteoros son los siguientes:

La máxima velocidad del viento registrada por el Anemo-Biagraph fué del orden de 42 millas por hora (19 metros por segundo) a las 10 y 20 a. m. (Es curiosa la coincidencia de esta máxima velocidad del viento con la hora en que ocurrió el meteoro que describe el señor Ortiz). A esa hora la dirección del viento era del SW.

Las observaciones del aspecto del cielo ese día son en extremo interesantes y hacen resaltar el nexo que guardan las tormentas eléctricas intensas y los tornados con las nubes del tipo Mammato-Cumulo.

Aspecto del cielo y dirección de las nubes en La Habana el día 13 de febrero de 1936:

6:00 a. m.—Partes del cielo cubierto: 8/10:

Ci; Falsos-Ci; Mam-Ci; A-Cu; Cu; Cu-N; N; Condiciones de turbonada en horizontes del Norte.

7:30 a. m.—Partes de cielo cubierto: 10/10:

Mam-Cu del Sur, abundantes; relámpagos en horizontes al Noroeste; truenos lejanos; los Mam-Cu mantienen su forma hasta las 7:45.

8:00 a. m.—Partes de cielo cubierto 9/10:

Capa nimbosa; Mam-Cu; A-Cu; Cu; Cu-N; N del Sursuroeste, rápidos; cerrazón con relámpagos y truenos al Noroeste. Condiciones de turbonada.

10:00 a. m.—Partes de cielo cubierto 10/10:

Capa nimbosa, lloviendo; condiciones de turbonada.

12:00 m.—Partes de cielo cubierto 9/10:

Capa nimbosa; Cu; S-Cu.

2:00 p. m.—Partes de cielo cubierto 10/10:

Capa nimbosa; lloviznando; horizontes lluviosos.

4:00 p. m.—Partes de cielo cubierto 5/10:

Ci-S; A-S; S-Cu del Suroeste; Cu; Fr-Cu; horizontes limpios.

NOTAS ASTRONOMICAS

I. VELASCO DE MILLÁS

Cometas

El primer cometa nuevo descubierto en el presente año es el de Leslie C. Peltier, de Delphos, Ohio, en los Estados Unidos. El objeto, difícil de identificar debido a la lentitud de su movimiento, se observo por primera vez en la madrugada del 15 de mayo. Fué verificado el descubrimiento por Van Biesbroeck, y fotografiado inmediatamente en el Observatorio de Harvard. Whipple y Cunningham fueron de los primeros en calcular la órbita del cometa. Maxwell ha ofrecido después los elementos siguientes:

τ =	1936	Julio	8.99068	U. T.
ω =	148°	31′	44″.5	
Ω =	133	59	05 .5	
i =	78	38	41 .5	
q =	1.1001092			

El cometa Kaho-Kosik-Lis:

Es el segundo cometa nuevo de este año. Fué descubierto por Kaho en Sappora, Japón, el 17 de julio, poco después de la puesta del Sol. Dos días después era observado el objeto por Kosik en la Siberia, y por Lis también, un observador polaco, que lo descubrió independientemente en Mt. Lubornirs, cerca de Cracovia. De aquí que se le designe con el nombre de los tres descubridores, Kaho-Kozik-Lis.

Fué observado inmediatamente y con facilidad por distintos observatorios debido al brillo del cometa, no obstante la posición equivocada que se había dado al anunciar el descubrimiento. En esos momentos el cometa había alcanzado ya su brillo máximo, observándose un núcleo bien determinado y una cola de unos dos grados. Whipple y Cunningham, del Observatorio de Harvard, calcularon una órbita preliminar, bastante aproximada por cierto, con los primeros datos que se obtuvieron, y es la siguiente:

$$\begin{array}{lll} T = & 1936 \text{ Julio } 13.70 & \\ \omega = & 40^\circ \quad 56' & \\ \Omega = & 262 \quad\quad 2 & 1936.0 \\ i = & 123 \quad\quad 8 & \\ q = & 0.522 & \end{array}$$

Maxwell y Grosch pudieron ofrecer después una órbita más precisa.

Elementos del cometa Kaho-Kosik-Lis:
(1936 b)

$$\begin{array}{lll} T = & 1936 \text{ Julio } 15.84294 & \\ \omega = & 45^\circ \quad 54' \quad\quad 13''.32 & \\ \Omega = & 264 \quad 10 \quad\quad 25\ .33 & 1936.0 \\ i = & 121 \quad 56 \quad\quad 47\ .10 & \\ q = & 0.5182627 & \end{array}$$

Van Biesbroeck observó al cometa, ya como objeto matinal, el 29 de agosto, poco antes del amanecer. Las últimas observaciones del cometa después de la puesta del Sol se deben a Peisino, en Treste.

El cometa Jackson (1936 c)

El 26 de septiembre, el Observatorio de Harvard, daba de este cometa los siguientes datos debidos a Van Biesbroeck:

1936 U. T.	h	m	s	°	′	″	Mag.
Sept. 25.2823	23	04	50.0	—14	30	20	13

El Observatorio de Harvard publicó el 14 de octubre los elementos y efemérides obtenidos por Herrick, Kron y la Srta. Hill.

Elementos:

$$\begin{aligned} T &= 1936 \text{ Octubre } 3.67 \text{ U. T.} \\ \omega &= 197^\circ \; 31'.3 \\ \Omega &= 164 \quad 13.7 \quad \Big\} \; 1936.0 \\ i &= 13 \quad 15.0 \\ q &= 1.4615 \\ e &= 0.6500 \\ P &= 8.53 \text{ años.} \end{aligned}$$

		h	m	s	°	′	ρ	r	Mag.
Octubre	11.0	23	26	31	—19	02	0.53	1.46	13.2
	15.0		32	47	—19	42	0.55	1.47	13.3
	19.0		39	18	—20	10	0.57	1.47	13.4
	23.0		46	03	—20	27	0.59	1.48	13.5
	27.0	23	52	59	—20	32	0.61	1.49	13.6
	31.0	0	00	03	—20	27	0.64	1.49	13.7
Noviembre	4.0		07	14	—20	13	0.67	1.50	13.9
	8.0	0	14	30	—19	50	0.70	1.52	14.0

Asteroides

El doce de febrero del presente año, Delporte descubrió un nuevo asteroide cuyo particular interés consiste en ser el objeto planetario que más se acerca a la Tierra. Adonis, nombre que le dió su descubridor fué fotografiado con el reflector de 100 pulgadas del Observatorio de Mount Wilson. Desde el 11 de abril al 12 de mayo había perdido en brillo pasando de $18^{M}.5$ a $20^{M}.5$.

Estrellas Nuevas

Nova Lacertae.

Descubierta esta estrella nueva por L. C. Peltier el 18 de junio, lo fué también independientemente por Nielsen en Dinamarca; Loreta en Italia; Hoffmerster en Alemania y por algunos otros observadores.

La estrella nueva está a una fracción de minuto de la división que separa las constelaciones Lacerta y Cepheus.

Van Biesbroeck quiere identificar esta estrella nueva con la estrella de magnitud 15″ que aparece en fotografías tomadas desde octubre 11, 1893 hasta octubre 15, 1930. Campbell cree que el Dr. W. Zonn, en Grecia, fué probablemente el primero que vió la estrella nueva que en los momentos de su descubrimiento se llamó Nova Cephei. Es más, afirma que debe haber aumentado casi media magnitud en brillo desde su descubrimiento en Grecia hasta el momento en que fué hallada en América.

Nova Aquilae 1936.

El Observatorio de Harvard hacía saber el 8 de octubre que el astrónomo Olivier había podido apreciar un aumento de brillo en Nova Aquilae, alcanzando una magnitud de 7.2.

ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN LA HABANA EN EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 1936

ENERO

La presión atmosférica se mantiene bajo la normal en general, dando la media el valor de 762.7 mm., inferior en un milímetro a la normal. La temperatura osciló entre una máxima de 32.4 centígrados y una mínima de 15.0 centígrados, siendo la media de 22.5 c., que es alta para el mes. La tensión del vapor de agua fué de 16.0 mm. y la humedad relativa de 80 por ciento, ambos valores medios. La lluvia fué de 56 mm. que es menos que la que debe caer en este mes.

FEBRERO

El valor de la media de la presión atmosférica, de 762.2 mm. también es inferior en un milímetro a la normal de la época, como ocurrió en enero. La temperatura media obtuvo el mismo valor que la del mes de enero, 22.5 centígrados, que está sobre la normal correspondiente. La máxima fué de 30.4 c. y la mínima de 13.4 c., que es más importante que la del mes anterior. La tensión media del vapor de agua fué de 16.0 mm. y la humedad relativa media de 79 por ciento. El total de lluvia fué de 96 mm., que es el doble de lo que debe caer en esta época.

MARZO

La media de la presión atmosférica, 761.3 mm. sigue siendo inferior a la normal, en este mes, milímetro y medio. La temperatura media obtiene el valor de 22.3 centígrados, ligeramente inferior a la de los meses de enero y febrero, y más de medio grado más baja que la correspondiente. En realidad, una característica del primer trimestre del año es la persistencia del mismo valor de la temperatura media. La máxima fué de 31.3 c. y la mínima de 13.2 c. es la mínima del semestre, que no podrá ser mejorada sino en noviembre o en diciembre. La tensión media del vapor de agua fué de 15.6 mm. y la humedad relativa media de 78 por ciento. La lluvia fué de 85 mm. en todo el mes, que es casi el doble de lo normal. El día 9 hay un Sur notable por el organismo que luego citaremos.

ABRIL

En este mes el barómetro subió bastante y como consecuencia la media mensual de 762.5 mm. es superior en más de medio milímetro a la normal correspondiente. Esto contrasta con los valores medios anteriores. La temperatura media de 24.5 centígrados es superior en medio grado a la de la época. La máxima fué de 32.6 c. y la mínima de 17.2 c. La tensión media del vapor de agua en la atmósfera subió a 17.2 mm. bajando la humedad relativa media a 76 por ciento. El total de lluvia registrada 39 mm. es inferior a la normal. Fué un mes seco. El día 2 sopló un Sur bastante fuerte.

MAYO

Durante el mes no se mantuvo alto el barómetro, como en el anterior. La media mensual obtuvo el valor de 760.1 mm. que es inferior en más de medio milímetro, a la normal. La temperatura media de 25.3 centígrados corresponde a la normal de la época. La máxima fué de 31.7 c. y la mínima de 19.2 c. que es también la que corresponde al mes. La tensión media del vapor de agua aumentó a 17.9 mm. y la humedad relativa media a 77 por ciento. La lluvia registrada, unos 70 milímetros, es casi la mitad de la normal. El mes fué más bien de sequía. Abundaron los brisotes y brisotazos, el más notable ocurriendo el día 24.

JUNIO

Continuó bajo el barómetro durante el mes, al extremo de que la media mensual, de 759.4 mm. es inferior en unos dos milímetros a la normal del mes. Esto ya es notable. La temperatura media mensual obtuvo el valor de 26.0 centígrados, que es inferior en medio grado a la correspondiente. La máxima fué de 32.4 c., nada importante, ni la mínima de 21.2 c. La tensión media del vapor de agua siguió subiendo y alcanzó el valor de 21.4 mm. y lo mismo ocurrió con la humedad relativa media que fué de 86 por ciento. El total de lluvia registrado durante el mes fué de 328 mm., más del doble del que corresponde. Junio fué por tanto un mes lluvioso. De varios organismos atmosféricos importantes ocurridos en este mes nos ocupamos más tarde.

ALGUNOS FENOMENOS METEOROLOGICOS INTERESANTES EN EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 1936

7 DE ENERO:

Un anticiclón de 778 mm. sobre Omaha, Nebraska, que del Noroeste en el Canadá se había trasladado rápidamente al Sudeste, habiendo hecho subir la presión en su segundo cuadrante, por ejemplo, 14.2 mm. desde el día anterior en Little Rock, Arkansas; 9.1 mm. en Vicksburg, Mississippi; 5.0 en Pensacola, Florida; se desvía en ángulo recto, aumentando en intensidad, y le da paso a una débil depresión sobre el Golfo de Campeche, del orden de 758 mm., que pasa al Norte y se halla sobre la Louisiana el día 8.

18 DE ENERO:

Baja de 750 mm. en el extremo Sur de Tejas. Se mueve rápidamente al Nordeste y tiene 738 mm. sobre Tennessee, siguiéndole un anticiclón de 770 mm. en el extremo Sur de Tejas. La combinación de los dos organismos nos da un "Norte" en los días 19 y 20.

27 DE ENERO:

Anticiclón de 782 mm. sobre Nebraska, acompañado de ola fría. La isobara de cero centígrado llega hasta Pensacola. El 28 da un "Norte" en La Habana.

29 DE ENERO:

Alta al Norte sobre West Virginia de 773 mm. Presión de 770.1 mm. en Jacksonville. Débil baja al Este de Brownsville, Tejas, del orden de 761 mm. Al siguiente día, esta débil baja se halla precisamente sobre Jacksonville, con 757 mm., siguiéndole un anticiclón de 770 mm. en la porción Noroeste de Tejas. La combinación de los dos organismos, (especialmente por la influencia del anticiclón), nos da un "Norte" el 31.

6 DE FEBRERO:

Golfiana de 754 mm. en la parte central de la mitad occidental del Golfo de Méjico. Anticiclón de 773 mm. al Nordeste de ella, sobre West Virginia. Al día siguiente la encontramos con 749 mm. sobre el Cabo Hateras. No da "Norte" característico.

8 DE FEBRERO:

Débil baja, del orden de 759 mm. sobre el valle del Río Grande. Anticiclón al Nordeste. Al siguiente día se halla la baja del mismo orden en la parte central de la mitad oriental del Golfo y el día 10, a unas 400 millas al Suroeste de las Bermudas, del orden de 754 mm. Le siguen altas presiones al Noroeste que dan un "Norte" ese día y el 11.

18 DE FEBRERO:

Anticiclón de 777 mm. sobre Nebraska, acompañado de ola fría. La isotérmica de cero centígrado penetra en la porción Noroeste del Golfo de Méjico. La isobara de 764 mm. cruza casi directamente de Tampa a Tampico. Este organismo no da "Norte".

21 DE FEBRERO:

Débil baja de 757 mm. sobre la parte Norte de la Florida, procedente del Golfo. Anticiclón de 769 mm. sobre parte Sur de Nuevo Méjico. La combinación produce un "Norte" el día 22.

28 DE FEBRERO:

Relativas bajas presiones sobre Cuba, Haití y las Bahamas. Altas al Noroeste. Al siguiente día estas bajas relativas organizadas como dos débiles depresiones se hallan desde el Norte de las Turcas a las Bermudas. Sistema de altas desde el Golfo de Méjico hacia el Norte, sobre casi todos los Estados Unidos. La combinación da un "Norte" el 29.

9 DE MARZO:

Baja del orden de 756 mm. a unas 250 millas al Noroeste de Guane. El día 10 está sobre el Saco de Charleston, con 752 mm. El día 11 hay un "Norte" muy flojo con cielos despejados por alta relativa en el Golfo.

29 DE ABRIL:

Una depresión de origen tropical, a unas 450 millas al Nordeste de Puerto Rico, se mueve hacia el Oestenoroeste, y la hallamos el día 3 de mayo frente al Saco de Charleston, siempre como débil depresión.

7 DE MAYO:

Débil depresión entre Puerto Rico e Islas Turcas. Se mueve rápidamente al Nortenordeste y se halla el día 8 al Este y no distante de las Bermudas.

27 DE MAYO:

Sistema de bajas débiles en el Golfo de Honduras y en el Golfo de Méjico.

5 DE JUNIO:

Primera perturbación tropical de la temporada, de poca intensidad. Norte y cerca de la Gran Bahama; día 6, al Suroeste de las Bermudas; día 7, Noroeste de las Bermudas.

9 DE JUNIO:

Segunda perturbación tropical, de poca intensidad hasta después de pasar las Bahamas: Mar Caribe, en las inmediaciones del Bajo Serrana; día 10, al Sudeste y cerca de la Isla Swan; día 11, al Norte de Trujillo, Honduras y Este de Payo Obispo, Quintana Roo, Méjico; día 12, cerca Cozumel; día 13, Canal de Yucatán, casi al Norte del Cabo Catoche; día 14, a unas 150 millas casi al Nortenoroeste del Cabo San Antonio; día 15, extremo Sur de la Florida, hacia el Oeste de Miami; aumento rápido de velocidad e intensidad; 15 p. m., hacia el Este y cerca Gran Bahama; día 16, a unas 400 millas al Suroeste de las Bermudas; 16 p. m., a menos de 100 millas casi al Noroeste de las Bermudas. En estas islas, barómetro 748.8, Sur, fuerza 8, (Beaufort), cielo nublado.

16 DE JUNIO:

Tercera perturbación tropical, de poca intensidad: región de los Caimanes; día 17, a unas 150 millas casi al Sur del Cabo San Antonio; día 18, sobre parte Norte pe-

nínsula de Yucatán; día 19, a unas 180 millas al Nortenoroeste de Progreso; día 20, a unas 300 millas al Estesudeste de Brownsville, Tejas; día 21, con movimiento al Oestesuroeste, a unas 200 millas al Sudeste de Brownsville; día 22, entra en Méjico por el Norte de Tampico.

J. C. M.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
REGISTRADAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL
ENERO DE 1936

	VALORES MEDIOS						VALORES EXTREMOS						
	Presión en milímetros	Temperatura	Tensión del vapor de agua	Humedad relativa	Viento predominante	Velocidad del viento	Presión máxima	Presión mínima	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Dirección del viento	Velocidad máxima del viento	Lluvia
Día	700 +	Cent.	mm.	%		m/s	700 +	700 +	Cent.	Cent.		m/s	mm.
1	64.7	23.1	16.9	82	E	5.1	66.1	63.3	29.7	19.2	NE	12.5	
2	62.9	24.3	17.6	79	SE	4.1	65.0	60.3	29.0	21.2	S	10.7	
3	61.2	24.3	17.6	79	SSE	4.4	62.6	59.4	29.9	20.1	S	13.0	
4	61.3	24.1	17.4	80	SSE	4.8	62.9	59.6	29.5	19.4	S	16.5	
5	61.7	24.1	16.6	77	ESE	2.9	62.9	60.0	29.3	20.3	SE	10.7	
6	62.9	25.5	18.3	78	ESE	3.0	64.5	61.1	32.4	20.3	SE	9.8	
7	64.6	23.9	18.1	83	ENE	4.7	66.0	63.1	28.5	20.5	NE	14.3	
8	64.5	23.6	17.3	81	E	3.4	65.7	63.1	31.0	19.2	NE	9.8	
9	63.4	23.3	16.5	79	E	2.4	64.8	61.8	28.1	19.6	N	7.6	
10	62.9	22.0	15.7	81	ESE	2.4	64.5	61.8	26.8	18.3	NNE	9.8	
11	62.8	23.9	14.9	71	ESE	3.8	64.1	60.8	30.0	18.2	NE	10.7	
12	63.1	22.0	16.6	85	E	3.0	65.0	61.9	25.8	18.2	N	9.8	2.3
13	62.9	22.9	16.5	81	E	2.9	64.2	61.9	27.5	18.6	NNE	9.8	
14	62.4	23.3	15.9	76	ESE	2.8	63.9	61.2	29.9	18.5	NE	9.8	
15	62.0	23.0	16.5	81	ESE	3.9	63.3	61.1	29.7	18.9	N	13.0	23.6
16	62.4	22.8	16.6	81	E	3.1	63.8	61.0	27.3	19.2	N	8.9	
17	61.8	23.2	17.9	86	E	3.3	63.3	60.4	29.7	18.4	NE	9.4	
18	60.2	24.3	17.5	80	SE	3.9	61.9	58.5	30.4	19.5	S	11.6	
19	59.7	24.7	18.5	81	S	6.9	61.8	57.4	30.4	22.0	S	15.2	Ll.
20	63.8	19.5	14.8	81	N	6.9	63.8	61.4	22.0	18.0	N	12.5	3.6
21	63.9	20.3	14.3	81	NNE	5.8	66.0	62.7	22.1	17.8	NNE	12.5	
22	60.0	21.3	17.6	93	NNE	5.3	62.4	57.8	24.2	18.9	NW	21.0	16.0
23	61.5	19.2	17.6	93	NNE	8.3	63.7	59.0	21.9	17.7	N	14.3	
24	63.5	19.8	11.3	66	NE	5.3	64.9	62.4	23.3	17.0	NE	11.2	
25	64.0	21.1	14.0	76	E	4.2	65.5	63.0	26.5	15.0	NE	13.0	
26	63.7	22.5	16.0	80	E	4.0	64.9	62.5	29.0	18.2	NE	12.1	
27	63.2	22.5	16.4	81	NE	4.1	66.6	61.9	27.1	18.1	NNE	11.2	
28	64.9	20.4	14.5	81	NNE	8.4	66.6	63.1	22.2	19.2	N	14.3	2.8
29	63.9	21.5	14.4	77	E	3.9	65.5	62.3	27.0	18.4	NE	11.2	2.8
30	60.7	23.3	17.2	82	S	4.0	62.4	58.6	29.0	18.2	S	10.7	5.1
31	64.0	18.6	11.4	70	N	8.8	66.6	60.1	22.8	16.2	N	15.2	Ll
Prom.	62.7	22.5	16.0	80	E	4.5	64.4	61.0	27.5	18.8	Total de lluvia		56.2

Mario Rodríguez

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
REGISTRADAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL
FEBRERO DE 1936

	VALORES MEDIOS						VALORES EXTREMOS						
	Presión en milímetros	Temperatura	Tensión del vapor de agua	Humedad relativa	Viento predominante	Velocidad del viento	Presión máxima	Presión mínima	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Dirección del viento	Velocidad máxima del viento	Lluvia
Día	700 +	Cent.	mm.	%		m/s	700 +	700 +	Cent.	Cent.		m/s	mm.
1	66.5	20.0	12.1	70	ENE	7.4	67.7	65.7	23.6	17.6	NE	16.1	
2	64.3	20.8	13.6	76	E	4.7	66.4	63.0	25.7	16.4	NE	13.0	
3	62.1	22.2	14.8	77	ESE	3.6	64.1	59.9	29.4	15.9	NE	9.8	
4	59.5	24.0	17.7	82	SE	4.3	61.0	57.9	29.0	19.2	S	16.1	
5	59.9	25.5	18.9	80	SSE	4.7	61.1	58.7	30.4	21.4	S	17.0	
6	59.1	23.8	19.7	90	S	6.1	60.4	57.4	26.3	22.2	S	17.9	6.4
7	61.0	25.1	18.6	80	S	6.7	63.0	59.0	30.3	22.1	S	14.8	
8	62.9	24.7	18.2	81	SSE	3.5	64.3	61.8	30.4	20.8	S	12.1	
9	60.8	24.5	17.7	80	SSE	6.1	62.9	58.8	29.6	20.5	S	14.8	
10	59.5	21.1	15.9	85	WNW	7.4	62.2	58.5	23.3	18.9	SW	17.9	8.9
11	63.4	17.9	9.7	64	N	6.8	64.6	61.4	20.5	15.6	N	12.5	
12	62.7	20.5	12.4	71	E	3.4	65.0	60.3	27.5	13.4	SSE	10.7	
13	58.5	20.6	16.1	89	SSE	5.3	61.7	56.8	22.9	18.3	WSW	18.8	51.8
14	57.7	20.3	18.7	87	S	7.1	58.8	56.3	28.5	19.4	S	15.7	
15	58.6	24.9	19.5	85	S	9.2	60.1	57.1	28.2	22.6	SSE	15.7	
16	59.6	24.0	13.9	86	S	6.1	61.1	58.1	28.8	21.8	S	12.5	3.8
17	61.2	22.9	18.3	89	NE	2.8	62.4	60.1	25.9	20.4	N	8.9	0.5
18	61.1	23.2	18.7	89	SSE	3.3	63.3	60.0	28.4	19.4	NE	8.9	Ll
19	60.6	23.7	18.9	88	SSE	3.8	61.8	59.4	27.3	21.2	NW	8.9	
20	60.7	24.7	18.6	82	S	4.1	62.3	59.4	29.3	20.9	S	11.6	
21	61.3	24.0	17.9	82	SSW	7.0	64.3	59.3	29.7	20.7	WNW	22.4	12.2
22	66.9	19.7	10.8	64	N	8.8	69.0	64.1	21.8	16.8	N	15.2	
23	68.4	20.2	11.4	65	ENE	6.1	69.6	67.4	23.9	16.5	NE	16.1	
24	68.2	21.0	12.1	66	E	5.8	69.2	67.1	25.3	16.2	NNE	15.2	
25	67.3	21.7	13.4	70	E	6.0	68.9	65.7	25.8	17.0	NE	16.1	
26	64.7	22.0	13.8	72	E	4.7	66.8	62.9	27.8	17.1	NE	12.5	
27	62.4	23.0	16.0	78	ESE	3.1	64.1	60.9	29.5	18.5	SE	10.7	
28	62.0	21.4	16.6	88	SSW	4.1	63.2	60.9	25.5	19.2	N	12.5	10.4
29	63.6	20.6	14.1	79	NNE	8.7	64.7	62.5	23.1	19.0	N	13.9	2.0
Prom.	62.2	22.5	16.0	79	SE	5.5	63.9	60.7	26.8	18.9	Total de lluvia		96.0

Mario Rodríguez

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
REGISTRADAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL
MARZO DE 1936

	VALORES MEDIOS						VALORES EXTREMOS						
	Presión en milímetros	Temperatura	Tensión del vapor de agua	Humedad relativa	Viento predominante	Velocidad del viento	Presión máxima	Presión mínima	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Dirección del viento	Velocidad máxima del viento	Lluvia
Día	700 +	Cent.	mm.	%		m/s	700 +	700 +	Cent.	Cent.		m/s	mm.
1	62.8	20.0	14.4	84	ENE	4.0	64.2	61.3	23.9	17.7	NE	12.5	36.3
2	61.8	20.3	12.7	73	E	4.2	63.3	60.4	24.6	17.2	NE	12.4	
3	61.3	21.4	13.7	74	ESE	3.1	62.8	60.0	26.9	16.2	NE	8.9	
4	62.7	22.7	15.8	78	E	4.5	63.9	61.4	27.4	18.2	NE	13.4	
5	62.4	24.2	17.3	78	ESE	3.8	63.8	60.8	29.6	19.2	S	10.3	5.1
6	61.9	23.0	17.6	85	NNE	3.0	63.0	60.8	27.6	20.1	N	8.5	2.5
7	61.6	22.7	17.3	85	NNE	4.9	63.5	60.2	25.5	20.5	N	13.4	9.7
8	60.2	22.8	18.2	89	ENE	3.5	62.2	59.3	27.8	20.5	NE	9.4	5.1
9	57.2	23.1	18.0	87	S	9.1	59.4	54.6	27.7	20.0	S	23.3	11.4
10	57.8	21.7	14.8	77	WSW	8.9	59.8	56.0	26.1	19.2	NW	15.2	
11	60.8	21.4	12.2	65	NNW	3.7	62.1	59.8	24.5	19.2	NW	15.2	
12	62.2	21.0	13.8	76	NNW	3.5	63.3	60.5	25.7	15.5	N	8.9	
13	63.0	20.3	13.0	74	NNE	5.2	64.3	61.8	23.4	18.1	NE	11.6	
14	62.2	22.3	16.1	80	ESE	3.0	63.3	61.2	28.6	16.2	SE	9.4	
15	61.4	23.7	18.9	87	E	3.0	63.2	60.1	28.5	20.2	E	8.1	
16	58.9	23.3	18.3	87	E	4.3	61.3	57.1	27.0	21.1	E	14.8	0.3
17	57.7	21.2	15.2	79	NW	7.1	60.2	55.2	25.4	17.2	NW	15.7	15.0
18	60.5	19.5	10.2	61	WNW	6.5	62.0	59.3	22.9	17.2	NW	13.9	
19	61.4	18.9	11.2	70	N	3.3	62.6	59.7	21.8	15.7	NW	8.5	
20	61.2	20.7	13.4	75	WSW	4.7	62.8	59.9	25.4	15.0	NW	14.8	
21	63.2	19.1	10.3	64	NNE	5.8	64.5	61.7	22.2	15.6	N	12.5	
22	63.8	20.0	11.7	68	ENE	4.8	65.3	62.0	25.3	13.2	NE	14.3	
23	63.3	23.1	16.7	80	E	4.4	64.9	62.0	29.7	19.7	SE	12.1	
24	63.0	23.7	17.7	82	E	4.4	64.9	61.8	28.9	20.1	NE	12.1	
25	62.3	23.1	16.1	78	ENE	4.0	64.0	60.6	29 6	18.3	NE	9.8	
26	61.2	24.0	17.2	79	ESE	3.5	62.6	60.0	30.2	18.9	ESE	9.8	
27	60.8	24.9	17.6	78	SE	3.7	62.2	59.5	30.4	18.5	SE	12.5	
28	61.3	25.2	19.0	81	SE	3.3	62.2	60.2	30.5	21.1	SSE	10.7	
29	61.1	24.8	19.7	85	ESE	2.5	62.3	59.8	27.8	21.2	S	7.6	
30	60.9	24.6	17.9	79	ESE	3.2	62.0	59.8	31.3	20.7	N	8.9	
31	60.9	24.6	18.7	82	ENE	3.0	62.2	59.6	28.7	20.2	N	7.6	
Prom.	61.3	22.3	15.6	78	E¼NE	4.4	62.8	59.9	26.9	18.3	Total de lluvia		85.4

Mario Rodríguez

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
REGISTRADAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL
ABRIL DE 1936

	VALORES MEDIOS						VALORES EXTREMOS						
	Presión en milímetros	Temperatura	Tensión del vapor de agua	Humedad relativa	Viento predominante	Velocidad del viento	Presión máxima	Presión mínima	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Dirección del viento	Velocidad máxima del viento	Lluvia
Día	700 +	Cent.	mm.	%		m/s	700 +	700 +	Cent.	Cent.		m/s	mm.
1	59.3	25.9	18.5	76	SSE	4.6	60.8	57.4	30.8	20.7	SSE	17.0	
2	59.2	26.5	19.3	77	SSE	.....	61.3	57.8	30.8	21.9	S	22.4	
3	64.0	24.4	18.3	80	NNW	.....	66.2	61.0	30.6	21.9	NNW	14.1	
4	65.4	24.6	17.1	75	NE	7.1	66.8	64.0	28.4	22.2	NE	15.7	
5	63.1	26.1	17.9	73	SE	4.2	65.5	60.7	32.6	20.4	SSE	11.6	
6	62.0	26.5	18.5	74	SE	4.6	63.0	60.9	32.1	21.2	S	13.4	
7	63.7	25.1	19.7	84	ENE	4.5	65.0	61.9	29.3	21.4	NE	12.1	
8	64.6	25.2	18.2	77	ENE	5.4	65.8	63.4	29.3	21.2	NE	14.3	
9	64.7	25.0	17.9	77	ENE	4.4	66.0	63.2	30.3	20.9	NE	12.5	
10	63.7	24.6	18.3	81	NE	3.6	64.9	62.4	29.1	19.9	NNE	9.8	
11	62.6	25.1	18.5	79	N	4.1	63.9	61.4	28.0	21.2	NW	10.3	
12	62.5	23.3	14.2	67	N	6.4	63.6	61.5	25.6	20.8	N	10.7	
13	63.3	23.6	13.1	62	NE	5.3	64.2	61.9	27.3	20.1	NE	12.1	
14	63.9	23.5	13.8	66	ENE	4.7	65.0	62.4	28.2	18.1	NE	13.0	
15	63.6	24.5	16.7	75	ENE	4.9	65.1	62.5	29.2	20.1	NE	13.4	
16	61.6	23.8	18.6	85	E	2.7	63.1	60.0	29.3	20.7	NE	10.3	12.7
17	60.3	23.9	18.2	83	NE	2.3	61.4	58.9	27.8	20.3	NW	8.1	7.4
18	60.8	23.8	17.6	81	NE	3.2	62.6	59.3	26.5	21.2	NNE	10.7	0.5
19	63.8	22.6	13.2	65	N	7.8	65.2	61.5	25.1	20.7	N	13.4	
20	65.4	22.9	12.6	62	ENE	6.8	66.6	64.2	26.1	20.2	NE	14.8	
21	63.5	23.1	14.7	70	E	4.2	66.0	61.8	28.7	17.2	NE	11.6	
22	61.1	22.5	17.5	87	SSE	2.9	63.0	59.6	25.7	20.5	SE	10.3	18.0
23	61.1	23.8	18.0	83	E	2.1	62.6	59.7	27.4	19.2	NNW	7.2	
24	62.5	25.0	19.4	83	E	2.5	63.7	61.1	28.3	21.2	N	9.4	
25	62.9	25.0	19.3	83	ENE	3.3	63.5	61.6	28.9	21.4	N	10.7	
26	62.4	25.7	19.5	80	NE	3.9	63.3	61.2	30.2	22.1	N	10.7	
27	62.9	25.5	19.2	80	NE	5.2	63.8	61.7	28.8	22.4	NE	13.4	
28	63.5	24.7	16.7	73	ENE	5.7	64.2	62.7	28.2	21.3	NE	14.3	
29	63.8	24.4	15.7	70	NE	5.9	64.7	62.8	27.8	21.2	NE	14.3	
30	63.4	24.7	15.4	67	NE	6.1	64.7	62.2	27.9	21.4	NE	13.0	Ll.
Prom.	62.5	24.5	17.2	76	ENE	4.6	64.2	61.4	28.6	20.8	Total de lluvia		38.6

Mario Rodríguez

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
REGISTRADAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL
MAYO DE 1936

	VALORES MEDIOS						VALORES EXTREMOS						
	Presión en milímetros	Temperatura	Tensión del vapor de agua	Humedad relativa	Viento predominante	Velocidad del viento	Presión máxima	Presión mínima	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Dirección del viento	Velocidad máxima del viento	Lluvia
Día	700 +	Cent.	mm.	%		m/s	700 +	700 +	Cent.	Cent.		m/s	mm.
1	61.9	24.7	14.9	65	NE	5.8	62.9	60.9	27.9	22.2	NE	11.6	
2	61.0	23.6	16.1	75	NE	3.2	62.1	60.1	27.1	19.2	N	10.3	
3	61.3	23.8	16.9	78	NE	3.1	62.4	60.2	27.4	19.3	N	9.8	
4	62.3	24.5	17.7	78	NNE	3.4	63.6	61.7	27.5	20.3	N	9.8	
5	61.7	24.5	17.5	77	NE	3.3	63.2	60.5	27.7	20.8	N	10.3	
6	60.7	24.8	17.2	75	ENE	4.0	61.6	59.7	28.6	20.5	NE	12.5	
7	61.2	25.1	17.2	74	ENE	5.8	62.4	60.1	29.1	20.1	NE	15.2	
8	61.3	25.2	15.9	68	ENE	5.7	62.3	60.1	30.1	21.0	NE	16.1	
9	61.7	24.7	13.7	60	ENE	...	62.8	60.3	29.0	20.0	NE	14.3	
10	61.5	24.4	15.6	70	ENE	4.9	62.5	60.7	28.7	20.2	NNE	14.3	
11	61.4	24.5	16.7	74	ENE	4.9	62.4	60.1	29.0	19.6	NE	13.4	
12	60.9	24.9	18.1	78	ENE	4.7	61.9	60.0	28.9	20.2	NNE	12.5	
13	60.5	25.3	17.9	76	NE	4.4	61.4	59.5	29.5	21.0	NNE	11.6	
14	60.8	25.5	17.8	74	ENE	4.5	61.7	59.7	29.3	22.1	NNE	12.5	
15	61.3	25.6	17.8	74	ENE	4.1	62.3	60.6	30.0	22.6	N	11.6	
16	61.6	25.8	18.7	77	ENE	5.4	62.8	60.4	30.2	22.4	NE	13.9	
17	61.4	25.7	17.3	71	ENE	5.7	62.4	60.2	29.6	22.3	NE	13.9	
18	60.4	25.7	18.0	74	ENE	4.6	61.6	59.5	30.0	21.4	NE	13.9	
19	60.0	25.9	19.0	77	NNE	3.7	60.8	58.9	28.6	22.7	NNE	8.9	
20	59.3	26.4	19.8	78	NE	4.3	60.4	58.1	29.5	22.6	N	11.6	
21	59.3	26.1	19.8	80	NNE	4.4	60.5	58.6	29.2	22.9	N	9.8	
22	58.8	26.0	19.5	79	NNE	4.4	59.8	57.9	29.1	23.2	NE	12.5	0.8
23	59.4	25.2	20.0	85	ENE	6.2	60.3	58.4	28.9	22.6	NE	16.1	5.1
24	59.9	25.4	19.5	81	ENE	6.1	60.9	58.7	29.4	22.0	ENE	17.9	Ll.
25	60.0	25.3	19.8	83	ENE	5.1	60.9	58.6	29.7	21.9	ENE	13.9	0.5
26	59.6	25.5	20.8	87	E	3.9	60.5	58.9	30.6	23.2	ENE	13.9	20.3
27	57.8	24.1	20.7	93	.....	2.4	59.6	55.7	26.3	23.0	ESE	11.1	29.2
28	55.3	26.1	21.6	87	SSW	4.7	56.3	54.5	29.7	22.4	S	15.7	1.7
29	56.8	26.1	21.6	87	S	6.3	58.5	55.1	31.7	24.2	S	15.2	
30	57.6	26.7	22.2	86	SSW	4.6	58.7	56.5	31.0	24.0	NNW	13.4	12.5
31	57 2	26.3	21.3	85	SW	3.0	58.0	56.4	29.5	23.8	NNW	8.1	
Prom.	60.1	25.3	17.9	77	ENE	4.5	61.3	59.1	29.2	21.7	Total de lluvia		70.1

Mario Rodríguez

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
REGISTRADAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL
JUNIO DE 1936

	VALORES MEDIOS						VALORES EXTREMOS						
	Presión en milímetros	Temperatura	Tensión del vapor de agua	Humedad relativa	Viento predominante	Velocidad del viento	Presión máxima	Presión mínima	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Dirección del viento	Velocidad máxima del viento	Lluvia
Día	700 +	Cent.	mm.	%		m/s	700 +	700 +	Cent.	Cent.		m/s	mm.
1	57.4	26.0	21.4	86	E	2.5	58.6	56.1	30.3	22.2	NNW	8.1	
2	58.1	26.5	22.1	86	SE	3.8	59.8	57.1	32.1	23.9	S	14.3	4.1
3	59.4	26.1	21.2	85	SE	2.8	60.6	58.3	30.0	22.5	SSE	11.2	
4	59.0	25.7	21.2	87	E	2.2	60.1	58.0	29.2	23.3	NNE	8.1	3.1
5	59.2	26.2	22.1	88	ESE	2.0	60.5	57.9	28.9	24.1	NW	8.5	0.8
6	59.7	25.1	21.0	89	E	2.8	61.0	58.3	30.3	21.2	NNE	12.5	34.3
7	59.9	26.3	20.5	81	ENE	3.3	60.8	58.3	29.3	22.7	NNE	10.7	
8	59.8	26.1	19.1	77	NE	3.1	60.8	58.3	29.3	22.7	NNE	8.9	
9	59.5	26.0	19.5	75	ENE	3.9	60.1	58.6	29.3	22.4	N	10.7	
10	58.7	25.9	21.2	86	ENE	2.6	59.7	57.5	29.8	23.2	ENE	15.2	44.5
11	57.2	25.1	20.6	88	ESE	3.4	58.2	56.0	29.6	22.7	ENE	7.7	19.5
12	56.7	25.0	21.2	90	ESE	6.8	57.9	55.7	27.9	23.0	ESE	18.8	7.7
13	57.8	24.5	21.7	95	SE	4.8	58.6	56.8	25.7	22.2	SE	12.5	40.4
14	56.5	25.8	22.9	93	S	...	57.9	55.2	26.7	23.5	SE	16.1	46.0
15	54.1	26.1	21.6	86	NW	.....	55.6	52.8	27.3	25.3	SSW	14.3	9.9
16	56.5	26.4	20.6	81	NE	.....	58.3	54.4	28.4	24.2	NE	11.6	0.3
17	58.9	26.1	21.3	85	ENE	.....	60.2	57.8	29.0	23.2	ENE	13.4	
18	61.0	26.7	22.6	87	ESE	.....	62.3	59.5	30.5	23.8	SE	9.8	6.6
19	60.7	25.2	20.8	88	ESE	.....	61.8	59.8	30.4	22.2	SSW	11.2	40.9
20	59.3	26.2	20.7	83	S	.....	60.3	58.1	30.8	22.6	SSW	13.4	Ll.
21	58.5	25.1	20.3	87	SSE	4.1	59.4	57.6	30.6	23.1	S	17.9	7.1
22	59.9	23.7	20.3	93	.....	.....	60.9	58.5	25.5	21.7	S	10.7	32.8
23	60.4	25.1	21.5	91	SSE	3.5	61.4	59.3	27.2	22.8	SE	13.4	2.5
24	60.8	26.4	23.0	90	SSE	2.8	61.6	59.7	29.2	24.2	SSW	14.3	6.1
25	61.3	26.2	22.2	88	ENE	3.4	63.3	60.4	30.4	22.5	NE	14.3	9.4
26	62.6	27.2	22.7	85	ENE	2.9	64.0	60.8	20.4	23.4	NE	10.8	
27	62.8	27.2	22.0	82	E	2.5	63.8	62.2	30.0	24.0	SE	10.7	
28	62.2	27.1	21.9	83	ENE	2.3	63.1	61.1	30.0	23.3	S	9.8	
29	62.1	26.8	21.6	83	E	2.7	63.2	60.7	32.3	24.0	SE	13.4	12.2
30	62.8	28.1	22.3	80	SSE	3.3	64.0	61.2	32.4	24.0	S	11.6	
Prom.	59.4	26.0	21.4	86	E¼SE	3.2	60.6	58.2	29.4	23.1	Total de lluvia		328.2

Mario Rodríguez

TEMPERATURAS EN LA REPUBLICA DURANTE LOS MESES DE ENERO Y FEBRERO DE 1936
(Centígrado)

ENERO

ESTACIONES	Máxima media	Mínima media	Media mensual	Máxima más alta	Día	Mínima más baja	Día	OBSERVADORES
Guane	30.2	17.2	23.7	37.2	12	10.0	24	Dr. Domingo Delgado Sr. Daniel Fernández
Junta Prov. Agri. P. del Río	25.0	22.0	23.5	27.0	4	20.0	23	Baldomero Fernández
Pinar del Río	24.6	16.9	20.8	28.3	2	11.1	23	Sr. José E. Reyes
Güines	27.0	17.0	22.4	29.0	10	12.0	24	Sr. Miguel A. Parets
Central "Hershey"	24.6	21.4	23.0	27.5	6	19.0	31	Personal Oficina
San Antonio. Madruga	27.0	24.0	25.5	29.0	1	17.0	31	Personal Oficina
Junta Prov. Agri.. Matanzas	29.0	21.8	25.4	31.0	13	19.0	8	Sr. Eustaquio Calera
Central "Adela"	28.3	20.2	24.3	31.0	10	18.0	13	Sr. Administrador
Soledad, Cienfuegos	27.0	18.0	22.5	29.0	6	12.0	2	Personal Oficina
Francisco, Santa Cruz del Sur	27.7	19.5	23.6	29.0	5	17.0	13	Sr. Augusto Saumells
Cienfuegos, Oficina Cable	29.7	21.7	25.7	32.0	13	20.0	11	Sr. A. E. Standen
Central "Elia"	30.0	18.0	24.0	33.0	4	15.0	13	Srta. C. Pérez Pentón
Ceballos	28.3	18.3	23.3	32.0	5	15.0	14	Sr. Frank H. Kydd
Central "Boston"	32.9	16.2	24.5	35.6	8	14.4	14	Sr. Administrador
Ensenada de Mora	28.4	19.0	23.7	31.1	28	16.7	29	Personal Oficina
Central "Isabel" Media Luna	27.5	19.0	23.3	30.0	20	16.0	29	Srta. Elvira L. Cossío
Central "Banes"	32.9	16.2	24.5	35.6	8	14.4	14	Personal Oficina
Gibara	30.0	18.0	22.6	37.3	22	16.0	12	Sr. Fulgencio Danta
Guantánamo	27.3	21.4	24.4	28.9	5	20.0	12	Personal Oficina

FEBRERO

Guane	30.0	17.8	23.9	31.7	19	11.1	1	Dr. Domingo Delgado Sr. Daniel Fernández
Junta Prov. Agri.. P. del Río	26.0	22.0	23.5	28.0	5	17.0	12	Baldomero Fernández
Pinar del Río	26.1	17.2	22.6	29.4	22	10.0	11	Sr. José E. Reyes
Güines	27.0	17.0	22.4	31.0	19	10.0	12	Sr. Miguel A. Parets
Central "Hershey"	24.5	21.6	23.2	28.0	4	20.0	2	Personal Oficina
San Antonio. Madruga	27.4	23.9	25.6	31.0	27	21.0	8	Personal Oficina
Junta Prov. Agri.. Matanzas	26.4	19.6	23.0	28.0	21	17.0	24	Sr. Eustaquio Calera
Central "Adela"	28.9	18.8	23.8	30.0	4	16.0	1	Sr. Administrador
Soledad, Cienfuegos	26.0	17.0	21.5	29.0	5	15.0	11	Personal Oficina
Francisco, Santa Cruz del Sur	27.1	18.1	22.6	30.0	5	15.0	22	Sr. Augusto Saumells
Cienfuegos, Oficina Cable	29.6	21.8	25.7	32.0	10	18.0	29	Sr. A. E. Standen
Central "Elia"	30.0	18.0	24.0	34.0	6	15.0	6	Srta. C. Pérez Pentón
Ceballos	29.1	17.7	25.4	33.0	28	15.0	9	Sr. Frank H. Kydd
Central "Boston"	33.3	16.6	24.9	37.8	18	13.9	6	Sr. Administrador
Ensenada de Mora	27.1	19.1	23.1	30.0	23	17.2	27	Personal Oficina
Central "Isabel", Media Luna	27.3	18.9	23.4	29.5	7	16.0	23	Srta. Elvira L. Cossío
Central "Preston"	31.2	12.1	21.6	34.4	21	10.0	6	Personal Oficina
Central "Banes"	33.3	16.5	24.7	37.8	18	13.9	6	Personal Oficina
Gibara	27.6	16.7	22.2	31.0	10	15.0	13	Sr. Fulgencio Danta
Guantánamo	27.0	20.6	23.8	28.9	16	18.3	10	Personal Oficina

Luis Santamaría

TEMPERATURAS EN LA REPUBLICA DURANTE LOS MESES DE MARZO Y ABRIL DE 1936
(Centígrado)

MARZO

ESTACIONES	Máxima media	Mínima media	Media mensual	Máxima más alta	Día	Mínima más baja	Día	OBSERVADORES
Guane	30.3	17.2	23.8	32.8	6	12.2	19	Sr. Daniel Fernández Dr. Domingo Delgado
Junta Prov. Agri., P. del Río	27.0	22.0	24.5	32.0	31	18.0	22	Sr. Baldomero Fernández
Pinar del Río	26.6	17.6	22.1	29.4	30	10.6	21	Sr. José E. Reyes
Güines	29.0	16.0	23.0	34.0	25	10.0	22	Sr. Miguel A. Parets
Central "Hershey"	24.2	21.6	22.9	27.5	29	19.5	18	Personal Oficina
San Antonio, Madruga	26.8	24.2	25.5	29.0	5	22.0	29	Personal Oficina
Central "Adela"	29.1	23.8	18.6	31.0	31	13.0	21	Sr. Administrador
Soledad, Cienfuegos	27.0	17.0	22.0	30.0	24	13.0	17	Personal Oficina
Francisco, Santa Cruz del Sur	29.2	18.8	24.0	32.0	30	14.0	1	Sr. Augusto Saumells
Cienfuegos, Oficina Cable	30.8	21.9	26.3	34.0	30	18.0	19	Sr. A. E. Standen
Central "Elia"	30.9	17.8	24.3	34.0	5	12.0	1	Srta. C. Pérez Pentón
Ceballos	31.2	16.8	24.0	36.0	29	12.0	2	Sr. Frank H. Kydd
Central "Boston"	33.6	15.6	24.6	35.6	12	13.3	5	Personal Oficina
Ensenada de Mora	27.2	19.6	23.4	28.3	21	17.2	4	Personal Oficina
Central "Isabel". Media Luna	29.0	19.5	26.2	32.0	28	16.0	1	Srta. Elvira L. Cossío
Central "Banes"	34.6	15.6	25.0	35.6	29	13.3	5	Personal Oficina
Gibara	28.5	18.0	23.3	31.0	17	15.0	13	Sr. Fulgencio Danta
Guantánamo	27.8	22.1	24.9	29.4	15	20.0	5	Personal Oficina

ABRIL

Guane	31.2	19.4	25.3	33.3	10	12.8	13	Dr. Domingo Delgado Sr. Daniel Fernández
Pinar del Río	28.4	20.2	24.3	30.0	30	14.4	13	Sr. José E. Reyes
Güines	32.4	19.0	25.3	35.0	3	15.0	13	Sr. Miguel A. Parets
San Antonio, Madruga	26.9	24.6	25.8	29.0	5	23.0	1	Sr. Jefe de Oficina
Granja Colón	30.8	20.5	25.6	35.0	1	19.0	6	Sr. Eustaquio Calera
Central "Adela"	30.6	21.2	25.9	31.0	1	18.0	24	Sr. Administrador
Soledad, Cienfuegos	29.3	19.2	24.5	31.0	7	17.0	13	Personal Oficina
Francisco, Santa Cruz del Sur	30.6	20.8	25.7	32.0	3	18.0	28	Sr. Augusto Saumells
Cienfuegos, Oficina Cable	32.2	25.0	28.6	35.0	13	21.0	23	Sr. A. E. Standen
Central "Elia"	32.2	20.1	26.1	35.0	5	18.0	4	Srta. C. Pérez Pentón
Ceballos	32.1	20.8	26.4	35.0	3	19.0	1	Sr. Frank H. Kydd
Central "Boston"	35.0	15.2	25.1	37.2	2	14.4	5	Personal Oficina
Ensenada de Mora	27.7	21.7	24.7	28.9	3	18.9	2	Personal Oficina
Central "Isabel". Media Luna	27.5	23.5	25.5	32.0	6	19.0	2	Srta. Elvira L. Cossío
Central "Preston"	36.1	13.9	25.0	36.7	2	6.1	3	Personal Oficina
Central "Banes"	34.4	15.6	25.0	37.2	2	14.4	5	Personal Oficina
Gibara	29.7	20.0	24.8	31.0	3	19.0	11	Sr. Fulgencio Danta
Guantánamo	29.4	23.7	26.5	31.1	26	22.2	1	Personal Oficina

Luis Santamaría

TEMPERATURAS EN LA REPUBLICA DURANTE LOS MESES DE MAYO Y JUNIO DE 1936
(Centígrado)

MAYO

ESTACIONES	Máxima media	Mínima media	Media mensual	Máxima más alta	Día	Mínima más baja	Día	OBSERVADORES
Guane	31.9	20.9	26.4	34.4	19	18.3	4	Dr. Domingo Delgado Sr. Daniel Fernández
Pinar del Río	29.7	20.9	25.3	32.2	25	16.7	19	Sr. José E. Reyes
Güines	33.0	20.0	26.3	36.0	4	18.0	9	Sr. Miguel A. Parets
Central "Hershey"	27.4	24.4	25.9	29.5	29	23.0	1	Personal Oficina
San Antonio. Madruga	26.7	24.0	25.4	29.0	6	21.0	8	Personal Oficina
Granja Colón	27.0	22.0	24.0	34.0	7	18.0	14	Sr. Eustaquio Calera
Central "Adela"	28.6	20.4	24.5	31.0	20	18.0	25	Sr. Administrador
Soledad. Cienfuegos	30.1	20.8	25.5	33.0	20	19.0	2	Personal Oficina
Cienfuegos. Oficina Cable	33.1	24.6	28.8	35.0	4	23.0	1	Sr. A. E. Standen
Central "Elia"	31.7	20.5	26.1	34.0	14	18.0	2	Srta. C. Pérez Pentón
Ceballos	32.3	20.7	26.7	36.0	19	16.5	11	Sr. Frank H. Kydd
Francisco. Santa Cruz del Sur	31.4	21.2	26.3	34.0	27	19.0	1	Sr. Augusto Saumells
Granja Oriente	30.8	21.3	26.0	32.3	4	20.0	11	Personal Oficina
Ensenada de Mora	27.8	22.2	25.0	28.9	4	19.4	7	Personal Oficina
Central "Isabel". Media Luna	31.0	22.7	29.0	33.0	27	19.0	9	Srta. Elvira L. Cossío
Central "Preston"	34.1	15.8	24.9	36.1	24	12.2	1	Personal Oficina
Central "Banes"	34.4	16.2	25.3	37.2	30	14.4	12	Personal Oficina
Gibara	30.5	20.4	25.5	32.0	23	19.0	2	Sr. Fulgencio Danta
Guantánamo	29.4	24.4	26.9	31.1	26	22.2	5	Personal Oficina

JUNIO

Guane	32.2	22.9	27.6	34.4	3	21.1	16	Dr. Domingo Delgado Sr. Daniel Fernández
Dimas	31.1	23.2	27.1	34.0	4	21.0	13	Sr. Manuel G. Aenlle
Pinar del Río	31.9	23.6	27.7	32.2	30	18.3	22	Sr. José E. Reyes
Granja Pinar del Río	32.7	20.8	26.8	37.0	29	20.0	1	Sr. Armando Dial
Güines	35.0	21.0	26.6	36.0	2	19.0	9	Sr. Miguel A. Parets
Central "Hershey"	27.8	25.0	26.4	30.0	30	23.5	13	Personal Oficina
San Antonio, Madruga	27.0	24.9	25.9	30.0	6	21.0	11	Personal Oficina
Granja Colón	31.0	23.0	26.0	36.0	2	21.0	13	Sr. Eustaquio Calera
Central "Adela"	30.0	23.4	26.7	33.0	28	18.0	9	Sr. Administrador
Soledad, Cienfuegos	30.0	22.5	26.3	32.0	2	20.0	13	Personal Oficina
Francisco. Santa Cruz del Sur	32.5	23.0	27.7	35.0	28	21.0	30	Sr. Augusto Saumells
Cienfuegos, Oficina Cable	31.8	25.3	28.5	36.0	29	24.0	14	Sr. A. E. Standen
Ceballos	31.9	23.0	27.5	35.0	18	21.0	1	Sr. Frank H. Kydd
Granja Oriente	32.4	22.3	27.4	34.0	9	20.0	18	Personal Oficina
Ensenada de Mora	27.9	22.9	25.4	29.4	6	21.1	1	Personal Oficina
Central "Isabel". Media Luna	30.5	23.3	26.9	33.0	5	21.0	16	Srta. Elvira L. Cossío
Central "Preston"	34.3	16.3	25.3	36.7	29	14.4	3	Personal Oficina
Central "Banes"	33.6	18.2	25.9	37.2	4	16.7	28	Personal Oficina
Gibara	31.0	20.7	25.8	35.0	14	19.0	1	Sr. Fulgencio Danta
Guantánamo	30.1	25.2	27.6	31.7	6	23.9	7	Personal Oficina

Luis Santamaría

LLUVIA EN LA REPUBLICA DURANTE LOS MESES DE ENERO, FEBRERO Y MARZO DE 1936

(Milímetros)

ESTACIONES	ENERO		FEBRERO		MARZO		OBSERVADORES
	Total durante mes	Número de días	Total durante mes	Número de días	Total durante mes	Número de días	
Guane	27	3	70	10	147	6	Dr. Domingo Delgado Sr. Daniel Fernández
Junta Prov. Agricultura, P. del Río	34	2	157	8	82	7	Sr. Baldomero Fernández
Pinar del Río	25	3	201	10	66	6	Sr. José E. Reyes
Central "Nueva Paz"	9	3	128	5	8	2	Sr. E. H. Gato
Güines	65	5	111	6	17	2	Sr. Miguel A. Parets
Central "Hershey"	80	6	154	9	46	6	Personal Oficina
Central "Mercedita"	137	6					Sr. Jefe de Oficina
Central San Antonio, Madruga	17	2	89	6	85	5	Personal Oficina
Central "Portugalete"	8	2					Personal Oficina
Granja Escuela, Pinar del Río			126	6	66	5	Personal Oficina
Central "Niágara"			223	10			Personal Oficina
Central "Andorrra"			198	7			Personal Oficina
Finca Conde de Pozos Dulces			98	2			Personal Oficina
Central "Josefita"	49	4	126	3	17	3	Personal Oficina
Central "Habana"	43	3					Personal Oficina
Central "Providencia"	25	3					Personal Oficina
Junta Prov. de Agricultura, Matanzas	14	2	91	6			Sr. Eustaquio Calera
Central "Conchita"	32	3					Sr. J. M. Campanería
Central "Soledad"			101	5			Personal Oficina
Central "Guipúzcoa"	39	3	111	4	56	3	Personal Oficina
Central "Adela"	125	6	73	7	49	4	Sr. Administrador
Central "Perseverancia"	5	1					Personal Oficina
Soledad, Cienfuegos	30	5	116	5	41	3	Personal Oficina
Francisco, Santa Cruz del Sur	50	6	26	3	78	3	Sr. Augusto Saumells
Central "Caracas"					24	4	Personal Oficina
Central "Maceo"	61	5	98	4			Personal Oficina
Central "Washington"	31	3	118	5			Personal Oficina
Cienfuegos, Oficina Cable	25	5	74	8	61	3	Sr. A. E. Standen
Central "San Isidro"	33	3	106	6	98	4	Personal Oficina
Santiago de las Vegas	16	7			83	5	Personal Oficina
Central "Jaronú"	151	11					Personal Oficina
Central "Algodones"	27	3	27	6	47	3	Personal Oficina
Central "Elia"	66	6	21	3	75	2	Srta. C. Pérez Pentón
Central "Aguacate"			77	8			Personal Oficina
Central "Lugareño"	81	9	15	1	52	3	Sr. Administrador
Central "Morón"	73	4	21	4			Sr. R. Riverón
Central "Patria"	47	8	31	5	50	3	Sr. Administrador
Central "Stewart"	12	2	14	2	58	4	Sr. Administrador
Central "Violeta"	36	7	34	3	55	3	Sr. Administrador
Ceballos	44	9	15	5	21	2	Sr. Frank H. Kydd

(Continúa en la siguiente página)

LLUVIA EN LA REPUBLICA DURANTE LOS MESES DE ENERO, FEBRERO Y MARZO DE 1936

(Continuación)

ESTACIONES	ENERO		FEBRERO		MARZO		OBSERVADORES
	Total durante mes	Número de días	Total durante mes	Número de días	Total durante mes	Número de días	
Central "Velasco"	50	8	25	2	27	2	Sr. Raúl Perdomo
Central "Jagüeyal"			24	3			Personal Oficina
Junta Prov. Agricultura. Camagüey					5	2	Sr. Secretario
Granja Escuela Camagüey	38	5					Personal Oficina
Central "Escambray"	14	2					Personal Oficina
Central "Santa Lutgarda"	17	2	26	4	52	4	Sr. Penate
Central "Estrella" (Zona Norte)	37	5	31	2	22	3	Personal Oficina
Central "Estrella" (Zona Sur)	63	6	19	2	15	3	Personal Oficina
Central "Senado"	72	6	24	4			Sr. Jorge B. Sánchez
Ingenio "Jatibonico"	67	5	23	5	53	3	Personal Oficina
Central "Vertientes"	79	7	18	3	57	2	Personal Oficina
Central "Siboney"	71	7			100	3	Sr. Administrador
Central "Najasa"	67	5	12	2			Sr. Administrador
Isabel "Beattie"	122	10	19	8	28	6	Personal Oficina
Central "Adelaida"	42	5	42	5			Personal Oficina
Central "Santa Isabel"							Personal Oficina
Garnja Escuela Oriente	18	4	30	4	28	3	Sr. Director
Central "Boston"	121	16	39	9	37	6	Personal Oficina
Ensenada de Mora	181	6	12	7	41	5	Personal Oficina
Central "Isabel", Media Luna	107	4	24	5	41	4	Srta. Elvira L. Cossío
Ingenio "Jobabo"	35	6	2	3	49	1	Personal Oficina
Central "Chaparra"			9	—			Personal Oficina
Central "Delicias"			8	—			Personal Oficina
Central "Manatí Sugar Company"	57	11	14	4	61	3	Personal Oficina
Central "Tacajó"	75	10					Personal Oficina
Central "Preston"	118	12	43	8	36	6	Personal Oficina
Central "Banes"	89	20	35	10	41	6	Personal Oficina
Ingenio "Río Cauto"	28	3	15	2	20	1	Personal Oficina
Central "Niquero"	117	7	52	4	43	1	Personal Oficina
Central "Almeida"	53	8	17	7	27	6	Personal Oficina
Central "Borjita"	55	5	5	2	49	2	Personal Oficina
Gibara	102	12	39	5	20	5	Sr. Fulgencio Danta
Central "Santa Lucía"	66	11	71	5			Personal Oficina
Central "Mercedes"					95	5	Personal Oficina
Guantánamo	15	3	37	4	12	3	Personal Oficina
"Santa María"	4	1	20	2	104	3	Personal Oficina
"Soledad"	25	3	22	3	39	1	Personal Oficina
"Isabel"	15	2	12	3	175	5	Personal Oficina
"Los Caños"	69	4	16	2	96	4	Personal Oficina
"Iguanábana"	57	3	10	1	100	2	Personal Oficina

Luis Santamaría

LLUVIA EN LA REPUBLICA DURANTE LOS MESES DE ABRIL, MAYO Y JUNIO DE 1936

(Milímetros)

ESTACIONES	ABRIL		MAYO		JUNIO		OBSERVADORES
	Total durante mes	Número de días	Total durante mes	Número de días	Total durante mes	Número de días	
Guane	86	9	111	10	331	20	Dr. Domingo Delgado Sr. Daniel Fernández
Junta Prov. Agricultura, P. del Río							Sr. Baldomero Fernández
Dimas					517	20	Sr. Manuel G. Aenlle
Pinar del Río	116	7	144	9	702	19	Sr. José E. Reyes
Granja Escuela, Pinar del Río	68	3	134	6	412	12	Sr. Director
Central "Niágara"			236	8	351	19	Personal Oficina
Central "Andorra"	100	5	273	9	492	14	Personal Oficina
Central "Nueva Paz"	54	4	150	9			Sr. E. H. Gato
Finca Conde de Pozos Dulces					77	11	Personal Finca
Güines	122	5	69	3	464	19	Sr. Miguel A. Parets
Central "Hershey"	23	4	86	6	363	18	Personal Oficina
San Antonio, Madruga	97	6	125	7	634	20	Personal Oficina
Central "Josefita"					156	18	Personal Oficina
Central "Providencia"					435	18	Personal Oficina
Central "Soledad"	101	8	230	7	789	23	Personal Oficina
Junta Prov. de Agricultura, Matanzas	149	7	291	6	556	13	Sr. Eustaquio Calera
Central "Conchita"			195	8	610	16	Sr. J. M. Campanería
Central "Guipúzcoa"	74	4	331	7	659	16	Personal Oficina
Central "Adela"	98	8	250	8	574	25	Sr. Administrador
Central "Caracas"	164	11	306	10	499	20	Personal Oficina
Central "Constancia"	92	—	228	—	511	—	Personal Ofivina
Central "Covadonga"			284	9	598	17	Personal Oficina
Central "Soledad", Cienfuegos	69	5	280	11	429	17	Personal Oficina
Francisco, Santa Cruz del Sur	64	5	195	15	263	16	Sr. Augusto Saumells
Central "Washington"					342	12	Personal Oficina
Cienfuegos, Oficina Cable	76	8	254	12	429	17	Sr. A. E. Standen
Central "Elia"	109	5	270	14			Srta. C. Pérez Pentón
Santiago de las Vegas	56	8	211	9	687	20	Personal Oficina
Central "San Isidro"	84	7	283	7	487	19	Personal Oficina
Central "Aguacate"	46	5	144	6	517	20	Personal Oficina
Central "Unidad"			239	—	625	—	Personal Oficina
Central "Algodones"	62	3	405	12	465	21	Personal Oficina
Central "Lugareño"	80	5	221	7	400	18	Sr. Administrador
Central "Morón"	71	8	417	9	518	22	Sr. R. Riverón
Central "Patria"	46	5	300	11	529	24	Sr. Administrador
Central "Stewart"	123	4	463	14	373	18	Sr. Administrador
Central "Violeta"	78	7	120	5	669	22	Sr. Administrador
Ceballos	106	9	414	12	504	23	Sr. Frank H. Kydd
Central "Velasco"	60	5	298	9	543	24	Sr. Raúl Perdomo
Central "Jagüeyal"	157	4	376	9	484	19	Personal Oficina

(Continúa en la siguiente página)

LLUVIA EN LA REPUBLICA DURANTE LOS MESES DE ABRIL, MAYO Y JUNIO DE 1936

(Continuación)

ESTACIONES	ABRIL		MAYO		JUNIO		OBSERVADORES
	Total durante mes	Número de días	Total durante mes	Número de días	Total durante mes	Número de días	
Junta Prov. de Agricultura Camagüey	90	11	174	—	407	21	Sr. Secretario
Central "Santa Lutgarda"	136	7	223	7	539	20	Sr. Penate
Central "Estrella" (Zona Norte)	44	4	268	10	646	19	Personal Oficina
Central "Estrella" (Zona Sur)	53	4	227	8	657	22	Personal Oficina
Central "Senado"	81	7	390	9	528	14	Sr. Jorge B. Sánchez
Ingenio "Jatibonico"	151	7	420	14	338	21	Personal Oficina
Central "Vertientes"	165	8	270	15	466	21	Personal Oficina
Central "Siboney"	87	6	198	13	340	20	Sr. Administrador
Central "Najasa"	66	5	194	12	291	20	Sr. Administrador
Isabel "Beattie"	138	13	253	17	199	18	Personal Oficina
Central "Adelaida"	94	8	364	11	633	23	Personal Oficina
Central "Santa Isabel"	133	5	295	8	523	21	Personal Oficina
Central "Jaronú"	45	7	329	11	553	24	Personal Oficina
Central "Ermita"	140	8	247	14	256	9	Personal Oficina
Granja Escuela Oriente			261	7	345	10	Sr. Director
Central "Boston"	51	6	140	14	173	23	Personal Oficina
Ensenada de Mora	38	8	236	16	226	20	Personal Oficina
Central "Isabel", Media Luna	124	6	178	8	153	17	Srta. Elvira L. Cossío
Central "Chaparra"	66	—	120	—	174	—	Personal Oficina
Central "Delicias"	80	—	45	—	360	—	Personal Oficina
Ingenio "Jobabo"	68	5	200	16	263	20	Personal Oficina
Central "Manatí Sugar Company"	121	6	120	9	409	15	Personal Oficina
Central "Preston"	82	12	142	20	232	23	Personal Oficina
Central "Banes"	68	10	141	23	162	24	Personal Oficina
Central "Río Cauto"	77	3	391	15	157	19	Personal Oficina
Central "Niquero"	69	5	194	11	236	15	Personal Oficina
Central "Almedida"	126	8	262	21	289	18	Personal Oficina
Central "Borjita"	112	7	458	16	364	20	Personal Oficina
Gibara	31	4	101	7	194	18	Sr. Fulgencio Danta
Guantánamo	49	8	246	18	94	16	Personal Oficina
"Santa María"	39	2	355	17	99	9	Personal Oficina
"Soledad"	42	6	285	16	234	12	Personal Oficina
"Isabel"	75	7	353	17	212	12	Personal Oficina
"Los Caños"	40	5	135	12	126	15	Personal Oficina
"Iguanábana"	79	4	272	12	410	12	Personal Oficina
Central "Santa Lucía"	79	2	141	9	182	17	Personal Oficina
Central "Miranda"	74	6	519	18	343	16	Personal Oficina
Central "Maceo"	155	6	154	9	181	16	Personal Oficina
Central "Mercedes"			240	6	769	17	Personal Oficina
Central "Tuinicú"			216	11	395	18	Personal Oficina

Luis Santamaría

Blank page retained for pagination

AVISO

El Boletín del Observatorio Nacional dejó de publicarse en el año 1928. Al iniciarse ahora lo que constituye la tercera época de su existencia, quedará a pesar de nuestros deseos y esfuerzos por evitarlo, el vacío correspondiente a siete años; laguna lamentable entre la fecha en que cesó su publicación y la del presente número inicial de la nueva serie.

El primer volumen constará de dos números solamente, y de tres los volúmenes correspondientes a los años venideros, a partir del 1937.

C
70 30
1 3

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA

OBSERVATORIO NACIONAL

BOLETIN DEL OBSERVATORIO NACIONAL

EPOCA III. VOL. I. - NUM. 2.

C/Ke 23
Ano 3

LA HABANA
1936

BOLETIN DEL OBSERVATORIO NACIONAL

PUBLICACION DEL OBSERVATORIO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LA SECRETARIA DE AGRICULTURA

Ing. Amadeo López Castro
Secretario de Agricultura.

Gustavo E. Perea
Subsecretario de Agricultura.

DIRECTOR:
José Carlos Millás
Director del Observatorio Nacional.

EPOCA III. LA HABANA, CUBA, JULIO - DICIEMBRE, 1936. VOL. I. - NUM. 2

SUMARIO

Pág.

La teoría térmica en la formación de los ciclones tropicales.—Oscar Rivery Ortiz, Sub-Director del Observatorio Nacional..... 97

Naturaleza de las rachas ciclónicas.—P. Eulogio Vázquez, S. J., Director del Observatorio de Montserrat, Cienfuegos..... 113

Consideraciones acerca de la manera de hallar las efemérides del Sol verdadero, en su posición aparente, para un momento cualquiera, valiéndonos del almanaque náutico del año anterior.—Ing. Joaquín Bosch y Avilés 128

Diez años de observaciones aerológicas al nivel de los cirros en La Habana.—Ernesto E. Tabío, Encargado de la Sección de Aerología del Observatorio Nacional..... 138

¿Un nuevo nombre para la ciencia del tiempo?—Cap. W. H. Wenstrom. Traducción del inglés de Rolando Millás..... 148

Una posible concausa climática del Renacimiento.—José Carlos Millás, Director del Observatorio Nacional..... 150

Pág.

La estación de radio del Observatorio Nacional.—Borís Jaskóvich, Encargado de la Sección de Radio del Observatorio Nacional..... 161

Notas astronómicas.—I. Velasco de Millás..... 167

La visita del Jefe del Weather Bureau de los Estados Unidos de América. 171

Necrología. Año 1936..... 174

Tabla de salidas y puestas del Sol en La Habana para el año 1937.—Luis Santamaría, Oficial de Climatología del Observatorio Nacional..... 179

Estado general del tiempo en La Habana en el segundo semestre del año 1936 182

Resumen del estado general del tiempo en La Habana durante el año 1936 184

Algunos fenómenos interesantes en el segundo semestre del año 1936.... 185

Depresiones, perturbaciones y ciclones de la temporada ciclónica del año 1936 187

Observaciones meteorológicas registradas en el Observatorio Nacional en el segundo semestre del año 1936..... 191

Temperaturas y lluvias en la República en el segundo semestre del año 1936 197

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

Blank page retained for pagination

EL OBSERVATORIO NACIONAL DE CUBA

Loma de Casa Blanca, La Habana.

De izquierda a derecha: Taller de mecánica, antiguo edificio de Meteorología, Caseta de Persianas, Sala Meridiana (Aerología), edificio de Astronomía, edificio de Meteorología postes de la antena trasmisora (CLX).

(Fotografía de M. García).

LA TEORÍA TÉRMICA EN LA FORMACIÓN DE LOS CICLONES TROPICALES

OSCAR RIVERY ORTIZ,
SUB-DIRECTOR DEL OBSERVATORIO NACIONAL

El estudio de los ciclones en general se inició de un modo formal cuando H. W. Brandes, meteorologista alemán, publicó en Leipzig, en el año 1820 su "Contribución a la Meteorología"—Beiträge zur Witterungskunde—seguida de su famosa tesis "Disertatio physica de repentinis variationibus in pressione atmosphæræ observatis". La primera de estas obras consistía en un estudio de la distribución del estado meteorológico diario en Europa durante el año 1783, auxiliado por los primeros mapas sinópticos del tiempo, pues aunque el conocido meteorologista norte-americano Redfield había empleado también las cartas sinópticas, sus trabajos no vieron la luz hasta un año después, es decir, en el 1821.

De los estudios de uno y otro meteorologista, se obtuvieron conclusiones importantes que fueron ampliadas y modificadas por notables hombres de ciencia en Europa y en Norte América, mereciendo citarse, entre los de este último continente, los nombres de Jas. P. Espy y E. Loomis, por el impulso que le dieron a la Meteorología en América.

El primero de estos, Espy, que organizó y dirigió las estaciones meteorológicas en Pennsylvania, y posteriormente, como Jefe del Bureau Meteorológico del Departamento de la Guerra de los Estados Unidos, organizó el servicio meteorológico conocido actualmente con el nombre de "Weather Bureau"—sin duda alguna el más completo de su clase en todo el mundo—fué el autor de la teoría térmica aplicada a la formación de los ciclones en general.

Aunque esta teoría ha sido completamente desechada en cuanto a su aplicación para explicar la formación de los ciclones extratropicales, debido a las discrepancias que se observan entre éstos y sus congéneres de las zonas tropicales—cosa que ha dado lugar a que se formulen otras teorías que presentaremos en un trabajo posterior—sigue siendo, con mucho, la favorita de gran parte de cuantos se dedican al estudio de la ciclonología tropical. Y como nos contamos entre sus adeptos, creemos necesario confesar, sin embargo, que nuestra preferencia por la teoría térmica se debe a la falta de observaciones en la superficie y en el aire superior en las vastas extensiones de calmas donde ellos se engendran, que de acuerdo con la teoría de Espy, están dotadas de altas temperaturas y un elevado grado de humedad, y llena, por tanto, mejor que alguna otra, los frecuentes vacíos que encuentran cuantos se dedican al estudio de estas tormentas, e investigan su génesis.

La teoría de Espy, que pasamos a exponer, puede concretarse así:

1) Calentamiento excesivo de una zona, donde se provoque una corriente ascendente enérgica.

2) Disminución de la presión atmosférica en el seno de la corriente ascendente.

3) Movimiento del aire marginal de la zona afectada hacia el centro de la corriente ascendente, para tratar de restablecer el equilibrio atmosférico.

4) Formación de nubes a determinado nivel, por condensación del vapor acuoso arrastrado por la columna de aire ascendente.

5) Formación de lluvias al alcanzar las nubes niveles más elevados, con la consecuente liberación del calor latente, que contribuirá a dotar de mayor energía a la corriente ascendente, y, por último

6) Desplazamiento del cuerpo del ciclón al ser arrastrado por las corrientes superiores de la atmósfera.

Aunque no se han logrado observaciones directas de la formación de los ciclones tropicales, pues la extensión

de las zonas de calmas tropicales donde ellas se engendran no permiten fijar diferencias notables en la superficie del agua, fácilmente se comprende que el exceso de temperatura y la consecuente expansión del aire en aquellos puntos en que el agua ha absorbido mayor cantidad de energía solar, ha de provocar una corriente ascendente, débil en un principio, pero dotada de energía creciente después de establecida, pues el exceso de evaporación debe producir una difusión rápida del vapor ascendente, que, al alcanzar determinada altura, debe condensarse por expansión y enfriamiento.

Tanto la expansión de la masa ascendente como su enfriamiento, darán lugar a la formación de una capa nubosa que trasmitirá su calor a las capas adyacentes, tanto por absorción de energía radiante al paso de los rayos solares a través de ella, como por absorción del calor latente liberado en el proceso de la condensación. Esta influencia térmica debe extenderse en un área notable, y cuando todo éste proceso haya tenido lugar, cualquier corriente procedente de un área vecina dotada de presiones más altas, contribuirá a establecer de una manera mejor y más enérgica la corriente ascendente, haciendo más pronunciado el desequilibrio atmosférico provocado en el punto inicial.

A medida que la capa ascendente se escape bajo la presión del aire menos caliente que le rodea, se producirán la expansión y el consecuente enfriamiento, creándose la nubosidad, la lluvia y la liberación del calor latente que citamos antes. Durante el proceso de condensación del vapor acuoso, las moléculas se irán separando y adquiriendo un movimiento muy activo, para lo cual tomarán la energía que les suministra el calor radiado por el Sol. De esta manera tendremos que el agua de la superficie del mar irá absorbiendo éste calor radiante hasta un extremo tal que sus moléculas alcancen el punto de vaporización, convirtiéndose la energía calorífica suministrada por el Sol en energía en forma de vapor, que nuestros sentidos no serán capaces de percibir, tal como si esa energía se hubiera perdido u ocultado, y por cuya razón recibe el nombre de "calor latente", del latín "latere", que significa "oculto".

Como es sabido, el aire es un cuerpo "diatérmano", es decir, que no absorbe calor al paso de los rayos solares por su seno, debido a que el oxígeno y el nitrógeno, que forman la porción más importante en un volumen dado de aire, son casi indiferentes a la acción solar. El vapor de agua contenido en las capas inferiores de la atmósfera es el elemento que absorbe más energía solar, y como a medida que es más elevada la temperatura del aire es mayor su capacidad para mantener vapor acuoso en suspensión, será preciso considerar el aire de dos maneras diferentes, a saber, como aire seco y frío, y como aire caliente y húmedo.

La temperatura de una masa de aire seco decrece, al ascender, a razón de un grado Centígrado por cada cien metros, que es lo que recibe el nombre de "promedio adiabático". Como el aire húmedo absorbe la energía radiante al paso de los rayos solares a través de su masa, y a la vez el reflejado por la superficie de la tierra, el promedio adiabático de decrecimiento de temperatura será mucho menor que el correspondiente al aire seco. Sentado esto, vamos a suponer ahora que dos masas de aire, una seca y otra húmeda, situadas ambas en la superficie y dotadas de la misma temperatura, digamos, por ejemplo, 27° Centígrados, ascienden 100 metros en sentido vertical: la masa seca, a este nuevo nivel, habrá perdido un grado, y su temperatura tendrá un valor, por tanto, de 26° Centígrados, temperatura ésta que será la correspondiente a las otras masas de aire situadas a dicho nivel, por cuya razón se difundirá entre ellas restableciéndose el equilibrio atmosférico quebrantado en el proceso de ascensión. No sucederá lo mismo con la masa húmeda ascendente, que al alcanzar el nivel de los cien metros habrá perdido tan solo 0°.33 Centígrados, es decir, que tendrá una temperatura de 26°.67, cosa que le impedirá difundirse entre las masas de aire situadas al citado nivel, viéndose forzada a continuar su proceso ascensional.

Si suponemos ahora que la masa húmeda ha ascendido hasta el nivel de los 300 metros, su temperatura, que tenía un valor inicial de 27° Centígrados, como dijimos antes, habrá perdido tres veces 0°.33, o lo que es lo

mismo, se habrá reducido a 26° Centígrados. Como la temperatura del aire situado a ese nivel, siguiendo el proceso adiabático, debe ser de 24° tan solo, habrá entre éste y la masa húmeda ascendente una diferencia de dos grados, que como se ve, es mucho más pronunciada que la diferencia que existía al nivel de los 100 metros.

Un ejemplo de este proceso nos lo ofrecen los grandes cúmulus que se forman en los días calurosos en nuestras latitudes: el aire en contacto con la superficie, cargado de humedad, se va condensando al ascender y expansionarse, transformando su energía de vapor en energía térmica, la que a su vez refuerza el movimiento ascendente de la corriente inicial. Si la humedad y el calor contenido en la corriente ascendente son notables, el cúmulus podrá convertirse en cúmulo-castellatus, que a su vez se transformará en un cúmulo-nimbus, en cuyo seno se engendrará una tormenta eléctrica.

La mayor parte de las tormentas ciclónicas tropicales van acompañadas de lluvias copiosas, las que, como acabamos de ver, desempeñan un papel importante en el desarrollo y mantenimiento del fenómeno. Espy observó hace justamente un siglo—1836—que la acumulación de calor y la evaporización excesivas provocadas por el Sol en las zonas de calmas tropicales, durante días consecutivos, retarda el enfriamiento de las columnas de aire ascendentes, provocando movimientos activos en el aire, y engendrando el fenómeno que estamos considerando.

Las columnas de aire ascendentes alcanzan en los trópicos alturas notables, extendiéndose, al mismo tiempo, por un área vasta en sentido horizontal. Supongamos, con auxilio de la Figura No. 1, que el aire se encuentra en estado de equilibrio antes de que se inicie la formación de una tormenta ciclónica, sin que el aire tenga movimiento alguno, y que la presión atmosférica, al nivel de la superficie, tiene un valor de 762 milímetros en todo el área que será afectada luego. Este equilibrio atmosférico se extiende también hasta cierta altura en sentido vertical, como se representa en la porción A) de la figura, en la que suponemos que las isobaras de 735, 720, 698 y 600 milímetros corresponden, respectivamente, a los niveles de 500, 1000, 1500 y 2000 metros. Como la columna

de aire que gravita sobre estos niveles lo hace verticalmente, no se produce movimiento alguno que rompa el equilibrio. Si en esta zona que estamos considerando, en un punto dado se produce un calentamiento excesivo, el equilibrio atmosférico será perturbado, y las isobaras, co-

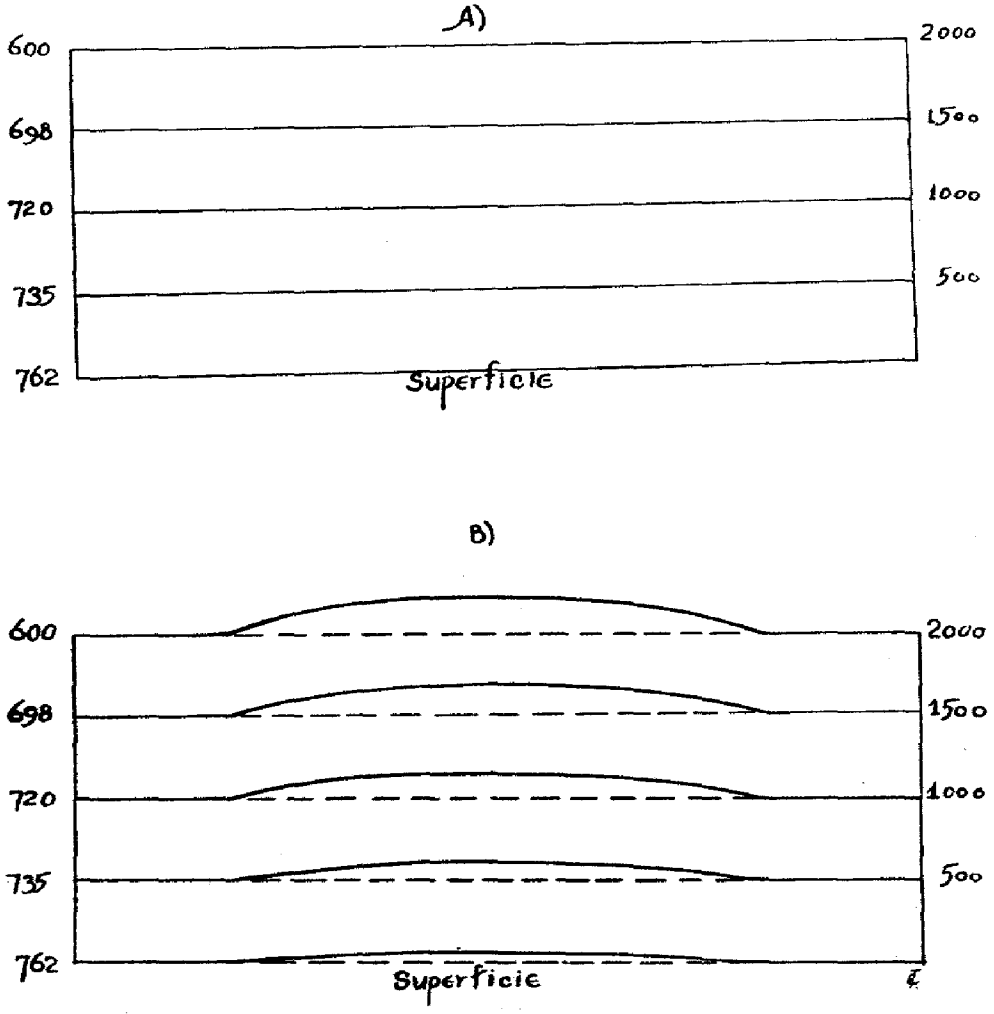


FIGURA 1.

mo puede verse en la porción B) de la figura, irán afectando una forma convexa, que será tanto más pronunciada cuanto mayor sea la altura que se considere; pero como aún no se ha provocado movimiento lateral alguno, el valor de la presión al nivel del mar no se habrá alterado aún, y seguirá teniendo su valor inicial de 762 milímetros.

Como las columnas de aire ya no gravitan perpendicularmente sobre las isobaras, que han afectado una forma convexa, la tendencia del aire será a resbalar por ellas desde el punto más elevado, provocándose de esta manera un movimiento lateral que rompe el equilibrio, y a cuyo impulso la masa interior expansionada se moverá en sentido radial o lateral alrededor de la región marginal, dando lugar a que se destruya la uniformidad de la isobara de 762 milímetros al nivel del mar. De esta manera, en la región central, donde la capa superior se ha desplazado, la presión atmosférica se habrá reducido en una cantidad que supondremos equivalente a 2.5 milímetros, y en cuyo mismo valor habrá aumentado la presión en la región marginal, al nivel del mar. Así tendremos, que en la porción central la presión tendrá un valor 759.5 milímetros, y en la región marginal un valor de 764.5. Todo este proceso puede condensarse brevemente en:

1) Una ascensión de la masa de aire en el centro de la región donde se ha provocado el desequilibrio atmosférico.

2) Un descenso de las masas de aire en la región marginal.

3) Un aumento de presión, al nivel del mar, en la citada región marginal, alrededor del centro, y, por último,

4) Un movimiento horizontal al nivel del mar, desde la región marginal hacia el centro, en un esfuerzo para restablecer el equilibrio destruído.

Este equilibrio no podrá restablecerse, sin embargo, porque la columna de aire ascendente dará lugar a que las isobaras, a los distintos niveles que estamos considerando, estén más espaciadas cada vez, y dotadas de una convexidad tanto más pronunciada cuanto más alto sea el nivel considerado. Otra razón para mantener el desequilibrio se encuentra en el hecho de que la corriente de aire descendente en la región marginal, enfriada al ascender y expansionarse, será más pesada, a igualdad de volumen, que la corriente ascendente, cosa que dará lugar

a que la separación entre las isobaras en la región marginal sea mucho menor que la que existía cuando el equilibrio no había sido perturbado.

Estas dos razones que impiden el restablecimiento del equilibrio atmosférico, pueden expresarse brevemente así:

1) Una disminución de presión y una mayor separación de las isobaras, en sentido vertical, en el centro caliente.

2) Un aumento de presión y una menor separación de las isobaras, en sentido vertical, en la región marginal alrededor del centro caliente.

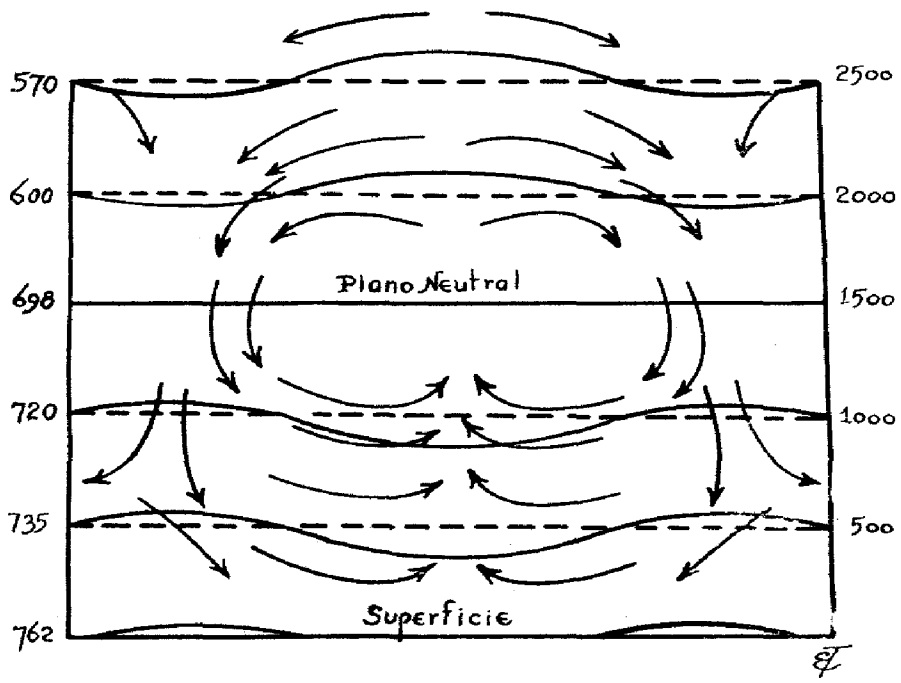


FIGURA 2.

Debido a la separación de las isobaras en el centro, existirá a determinado nivel una isobara, (que en la Figura No. 2 supondremos la de 698 milímetros) que tendrá la propiedad de equidistar de otras dos isobaras—la de 720 y 600 en el ejemplo—tanto en la región central como en la región marginal, a pesar de la convexidad de la isobara de 600 y las demás situadas a niveles más elevados, y de la concavidad de la isobara de 720 y de las

situadas a niveles inferiores. Esta isobara, que no sufre deformación alguna es la que determina el plano neutral en el cuerpo del ciclón, y en el que no existe tendencia alguna al movimiento.

El proceso vertical del mantenimiento del ciclón puede condensarse así:

1) Aire ascendente en el centro, debido a su menor pesantez.

2) Desplazamiento de este aire hacia la región marginal, siguiendo el gradiente barométrico.

3) Descenso de este aire—ya expansionado y frío—en la región marginal de alta presión, debido a su mayor pesantez.

4) Movimiento de este aire pesado hacia el centro caliente, siguiendo la concavidad de las isobaras situadas por debajo del plano neutral.

Para mantener un ciclón en actividad se hace necesario, según esta teoría, mantener la energía térmica, parte de la cual se obtiene, como dijimos antes, del vapor de agua que se condensa en el centro y que desciende en forma de lluvias copiosas, y sin la cual el ciclón no podría ni engendrarse ni subsistir. Por esta razón los ciclones que se forman en el mar, donde la evaporación es abundante, se mantienen en actividad durante muchos días.

Cuando al centro del ciclón concurren corrientes dotadas de temperaturas distintas y de distinto grado de humedad, no se logran la formación simétrica de nubes y la caída de la misma cantidad de agua, lo que da lugar a que sean mayor la cantidad de agua caída y menor el descenso de temperaturas en un lado que en otro, y de la misma manera que la liberación del calor latente contribuyó a la formación del centro original o embrionario, ahora contribuirá a desplazar a dicho centro hacia la región donde la precipitación sea más abundante.

Si a este desplazamiento del centro no concurriera más causa que la que acabamos de citar, ellos se moverían siempre hacia la región de máxima precipitación. Supongamos, para explicarnos este desplazamiento del centro, con auxilio de la Figura No. 3, que las líneas de puntos representan los gradientes y los vientos establecidos en un momento dado; que el aire caliente y húmedo penetra por el lado derecho de la figura, y que el aire frío y seco lo hace por el lado izquierdo. Como el aire, cuando está frío, se contrae y da lugar a que las isobaras se depriman, y por el contrario, cuando está caliente y

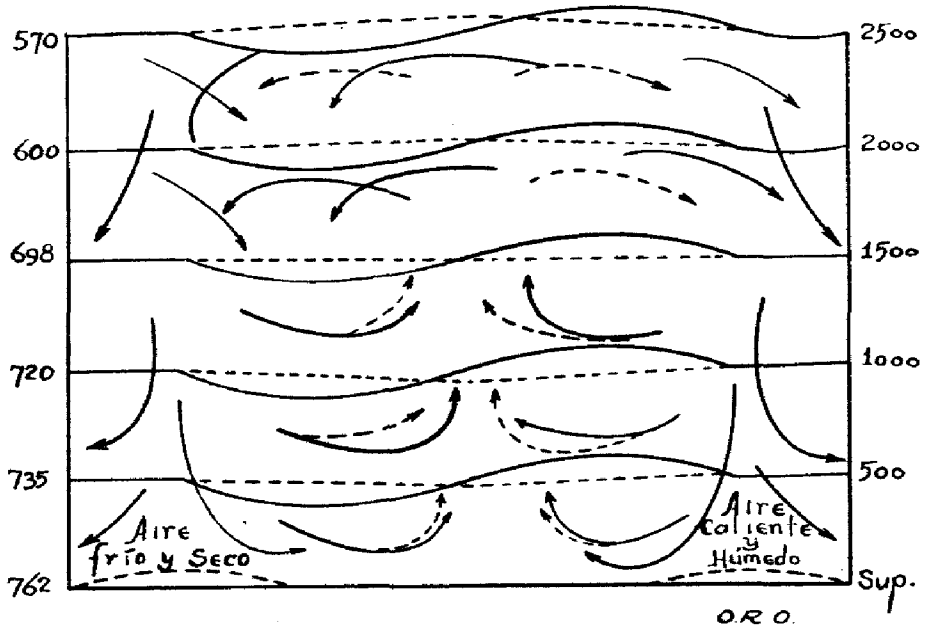


FIGURA 3.

húmedo—reforzado por el calor latente liberado por la misma lluvia—se expansiona elevando las isobaras en la forma que ya conocemos, los gradientes estarán distribuidos de modo asimétrico con relación al centro del ciclón, dando lugar a que el movimiento original del viento que concurre a él se vea retardado en unos lugares y acelerado en otros. De la misma manera la distribución general de las presiones en la superficie se alterará al trasladarse el mínimo barométrico hacia la región de los vientos calientes y las lluvias copiosas.

Siendo tan decisiva la contribución de las lluvias a la formación y mantenimiento de los ciclones, merece señalarse que éstas se producen por dos causas principales:

1) Por la expansión y enfriamiento del aire cargado de humedad que asciende en el centro, y que podemos llamar "lluvias de convección", y

2) Por la mezcla del aire caliente y húmedo procedente de un lado de la tormenta, con el aire frío procedente del lado opuesto, y que podemos llamar "lluvias de acarreo".

Las lluvias de convección estarán distribuidas casi simétricamente alrededor del centro, pero no sucede así con las de acarreo. De aquí se deduce que los vientos procedentes del lado polar serán fríos, y calientes y cargados de humedad los procedentes del lado ecuatorial, condensándose la humedad contenida en estos últimos al mezclarse con los primeros, provocándose la formación de una región de lluvias hacia la cual tratará de desplazarse el cuerpo del meteoro, de ser ésta la única causa que contribuyera a la traslación del mismo.

La desigual distribución de las isobaras alrededor del ciclón, da lugar a que los vientos que llegan al centro no estén dotados de la misma velocidad, debiendo proceder los más fuertes de las regiones cercanas a las áreas de altas presiones, en virtud de lo pronunciado del gradiente. Así tenemos que en el caso de los ciclones tropicales del hemisferio Norte, las áreas de altas presiones estarán situadas al NW., al Norte o al NE., en los límites de la zona tropical, y las de baja presión entre dichos límites y el ecuador, dando lugar a que los vientos de región Norte sean más frescos que los de región Sur, y como a medida que sea más fuerte el viento lo será también la fuerza centrífuga, y ésta no tiene el mismo valor alrededor de toda el área afectada, el centro de mínima presión será impelido hacia el punto donde el viento sea más intenso, cosa que, como ha dicho Davis, tendrá lugar en el punto donde la trayectoria deba arquearse de modo más pronunciado con respecto a su dirección original, en un valor promedio de 135 grados.

Así se ve en la Figura No. 4, que si el viento más intenso procede del NE, que es la dirección del alisio en el hemisferio Norte, el centro del ciclón se trasladará al Oeste, y que si los vientos más duros proceden del Oeste, el centro se trasladará hacia el NE, como sucede con nuestros ciclones cuando pasan al Norte del trópico de Cáncer.

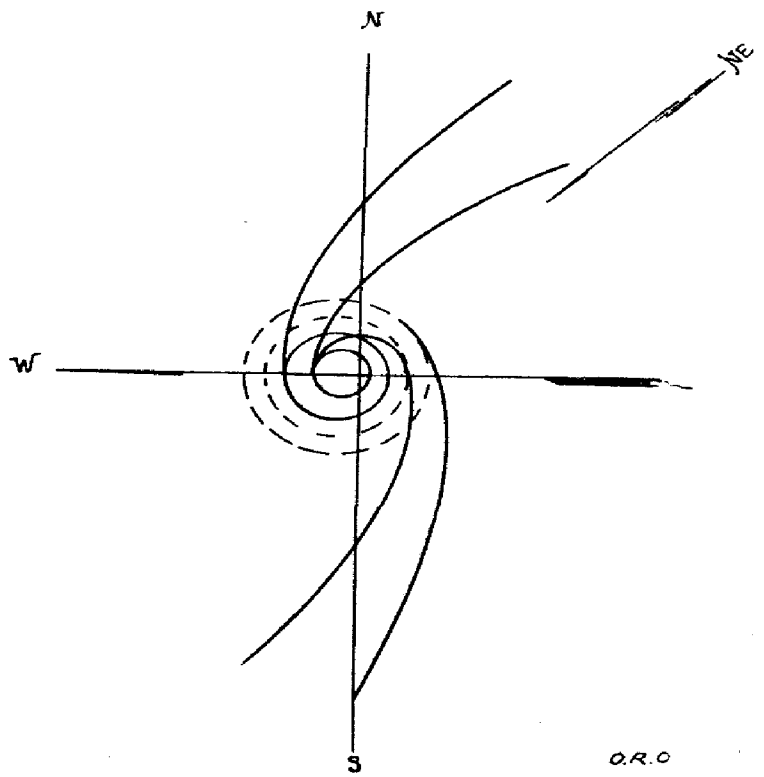


FIGURA 4.

Otra de las causas que contribuyen a desviar a los ciclones de su dirección original consiste en el efecto deflectivo provocado por la rotación de la tierra, efecto que como sabemos, va aumentando del ecuador a los polos, y que por tanto será mayor en el hemisferio polar del ciclón, dando lugar a que a medida que sea mayor el diámetro del mismo, sea más notable la diferencia entre los lados polar y ecuatorial y se haga más marcada, consecuentemente, la diferencia entre las fuerzas centrífugas, obteniéndose siempre una resultante orientada del ecuador al polo.

La rotación de la tierra a que nos estamos refiriendo, constituye, sin duda alguna, el elemento más importante que interviene en la traslación de los ciclones, pues la circulación general de la atmósfera exige que cualquier perturbación que tenga lugar en ella participe de sus movimientos generales, y por tanto que los centros perturbadores sean arrastrados en la dirección general del movimiento del gran océano atmosférico, de la misma manera que los remolinos formados en la corriente de un río participan del movimiento general de las aguas, que los arrastran consigo. Por consiguiente, un ciclón tropical nacido en la región de las calmas ecuatoriales, se moverá primero de Este a Oeste, pero al alcanzar suficiente altura será arrastrado por el contraalísio en dirección opuesta.

A Benjamín Franklin se deben las primeras observaciones sobre la traslación de los ciclones y de las áreas de alta y de baja presión en general, movimientos que fueron comprobados posteriormente por Dove y por Redfield, siendo este último el primero en explicar la rotación de los vientos en el mar alrededor del centro de los ciclones, y cuyas observaciones son sobrado conocidas de cuantos se dedican al estudio de la Meteorología.

Los ciclones tropicales generalmente cruzan la línea de los trópicos y penetran en las regiones templadas, principalmente en la porción SE de los Estados Unidos de Norte América; en los mares situados al Sur y al Este de la China, en el hemisferio Norte, y en los situados al Este de Madagascar, en el hemisferio Sur. Las trayectorias de estos ciclones corren, en un principio, más o menos paralelamente al ecuador, para luego inclinarse hacia los polos en las cercanías del paralelo 25°, y más tarde hacia el Este, describiendo una curva casi parabólica.

Hasta este momento hemos estado considerando a los vientos que concurren al centro de un ciclón como vientos radiales, pero si tenemos en cuenta que estos vientos, alrededor del centro, como hemos dicho antes, no están dotados de la misma velocidad, llegaremos a la conclusión de que no es posible lograr un movimiento radial uniforme, tendiendo esa desigualdad a establecer un movimiento rotatorio en las cercanías del centro, con la par-

ticularidad de que en el hemisferio Norte esta rotación se establece de Este a Oeste, por el Norte, y de Oeste a Este, por el Sur, en el hemisferio Sur.

Sin embargo, la constancia del sentido de la rotación en cada hemisferio obedece a causas más importantes que la desigualdad accidental de la velocidad de los vientos, y una de ellas consiste, como en el caso de la traslación del centro, en el efecto producido por la rotación de la tierra. En 1843 Tracy demostró que el efecto de la rotación de la tierra sobre los vientos que concurren al vórtice de un ciclón, combinada con la tendencia centrípeta de los vientos en la superficie, producen el movimiento en espiral hacia el centro. Estos vientos concurrentes van aumentando su velocidad a medida que va siendo menor la distancia al vórtice, afectando sus trayectorias una forma cada vez más circular.

El movimiento de una molécula de aire en cualquier punto de su trayectoria en espiral, puede descomponerse en dos componentes rectangulares, una de ellas a lo largo de un radio dirigido directamente al centro, que será la componente centrípeta, y la otra será la componente tangencial o circular. Como la primera procede directamente de la circulación provocada por la convección, no debe producir vientos huracanados; pero no sucederá lo mismo con la componente tangencial, que tiene su origen en la acción deflectiva producida por la rotación terrestre, y como a medida que va siendo más alta la latitud, va siendo menor la fricción en las capas más bajas de la atmósfera, y por otra parte, a medida que sea mayor la distancia de donde procede el viento será mayor también su apartamiento en sentido radial, procediendo el viento de regiones situadas a cientos de millas del centro de un ciclón intenso situado en el mar—donde la fricción con la superficie es muy pequeña—la componente tangencial tendrá una extensión considerable, que le hará aventajar a la componente centrípeta en las cercanías del centro.

Otra causa que contribuye al movimiento rotativo del viento alrededor de un ciclón, consiste en el aumento de la velocidad de rotación a medida que decrece el radio, de acuerdo con la ley de la conservación de las áreas. Así tendremos que si consideramos una molécula de aire situada a unas 500 millas del centro, habrá sido separada

de su trayectoria en línea recta, es decir, que estará inclinada con respecto a su trayectoria radial por la influencia de la rotación terrestre, y adquirirá una velocidad rotativa o tangencial que supondremos de una milla por hora. Despreciando cualquier otra causa deflectiva, el producto del radio—500 millas—por su velocidad tangencial—1 milla—debe permanecer constante, y para cumplir con la citada ley de la conservación de las áreas, a medida que el radio disminuya deberá aumentar la velocidad. Esto dará lugar, ciñéndonos al ejemplo propuesto, a que cuando la distancia de la molécula al centro sea de 5 millas tan solo, ésta adquirirá—teóricamente—una velocidad de 100 millas por hora, que es una velocidad muy común en los ciclones tropicales.

En la práctica se encuentran velocidades superiores a 100 millas por hora, pero siempre se debe tener en cuenta que estas velocidades han sido reducidas por efecto de la fricción con la superficie de la tierra, aunque la componente tangencial del viento en cualquier punto de su trayectoria debe considerarse como la suma de las fuerzas aceleratrices y deflectivas menos la pérdida por fricción. Como la velocidad del viento cerca del centro del ciclón es muy grande, la componente tangencial será siempre mucho mayor que la centrípeta, dando lugar a que la trayectoria en espiral se convierta, prácticamente, en circular. La rapidez de la rotación central unido al efecto producido por la rotación de la tierra, crearán una fuerza centrífuga notable que anulará casi toda la fuerza centrípeta, impidiendo que los vientos lleguen al centro del ciclón y haciendo más pronunciado el mínimo barométrico.

De cuanto acabamos de exponer se deduce que la depresión original, provocada por el ascenso y expansión de la masa calentada al nivel de la superficie, es decir, de origen térmico y estático, se acrecentará y mantendrá por una razón dinámica, y que mientras el viento mantenga su velocidad, la depresión provocada no tendrá suficiente energía para arrastrarlo hasta el centro, y solamente cuando aquel pierda su velocidad, por efecto de la fricción con la superficie, será que el gradiente barométrico provocado por la fuerza centrífuga lo arrastrará hasta él.

Tendremos, en consecuencia, que el gradiente adicional representa energía potencial emanada de la rotación de los vientos, la que se transformará en energía ponderable tan pronto como la fricción haya destruído la velocidad de rotación. Estas últimas consideraciones nos dicen que el movimiento perfectamente circular alrededor del centro de un ciclón no se obtiene nunca, ni siquiera en el mar donde cuando el viento llega hasta unas 5 millas del centro, es tan grande la fuerza centrífuga, que aquel no puede llegar a dicho centro, que se verá libre de vientos violentos, que llegan a ser tan circulares que se ven impelidos hacia las capas superiores, dando lugar a que en el mismo centro haya un espacio de calma, donde a veces el cielo está perfectamente despejado.

Como los vientos que soplan en las capas altas sufren menos el efecto de la fricción, cerca del centro tendrán mayor velocidad aún que los de la superficie, y menor inclinación también, por cuya razón el gradiente que ellos provocan en el centro debe ser más pronunciado.

A cuanto hemos expuesto en este ligero estudio se reduce la teoría térmica de Espy, que no puede ser más sencilla, ni más lógica, ni estar más de acuerdo con los postulados físicos, ni más conformes con lo que las pocas observaciones han podido demostrar. Sin embargo, con el decursar del tiempo, cuando se logren observaciones *repetidas* en el propio núcleo del ciclón que permitan el análisis de las masas de aire que concurren a su estructuración y mantenimiento, no es dudoso que se formule otra teoría definitiva sobre el origen de los ciclones tropicales, eliminando la de Espy; y ante tal evidencia, aunque como dijimos en un principio, nos contamos entre los más decididos partidarios de la teoría del genial meteorologista norteamericano, no vacilaremos en aceptar la nueva teoría que se logre, por que el meteorologista, a nuestro juicio, debe estar dotado de un amplio espíritu abierto siempre a la verdad científica, y despojado de prejuicios que le aferren a teorías destruídas por el imperativo de los hechos probados.

NATURALEZA DE LAS RACHAS CICLÓNICAS

P. EULOGIO VÁZQUEZ, S. J.
DIRECTOR DEL OBSERVATORIO DE MONTSERRAT, CIENFUEGOS

Es un fenómeno ciclónico muy conocido en las regiones frecuentadas por los ciclones, el modo peculiar con que obra el viento, ya desde que se comienza a sentir la influencia de ciclón; y más aún, según parece, por aquellas regiones por las que va a pasar el vórtice. No es su acción, como pudiera esperarse, continua, sino que es intermitente, o como se dice común y gráficamente, racheada.

Voy a intentar dar una explicación satisfactoria a los fenómenos raros que acompañan a la racha ciclónica; y antes de pasar a su explicación, vamos a ver cuáles son esos fenómenos, siguiendo en su descripción al insigne observador ciclónico P. Viñes S. J., el cual fué testigo presencial de los tales en su mayoría o tal vez en su totalidad.

He aquí como él describe estos fenómenos en sus "Apuntes relativos a los huracanes de las Antillas".

Ved en primer lugar como describe las rachas. "Otro de los fenómenos más característicos del huracán, y que a mi parecer está íntimamente ligado con el anterior, es lo racheado de los vientos, o sea las continuas alternativas y bruscas intermitencias que sufren en su violencia las corrientes aéreas, pasando en pocos segundos del furor del huracán a una especie de calma relativa, que es de nuevo bruscamente interrumpida por otro repentino violento soplo." (Pág. 180.)

Los fenómenos que acompañan a estas rachas o violencias intermitentes del viento son los siguientes según el P. Viñes S. J.

A. "Estas continuas intermitencias producen unos como rugidos agudos y espantosos; de suerte que la imagen por todos usada y la frase tantas veces repetida "el rugido de la tormenta", "el rugido del huracán" encierra una idea exacta, y lejos de haber en ella exageración poética, es más bien una débil imagen de la realidad." (Pág. 180.)

B. "Bajo la influencia de las rachas, la columna barométrica toma una oscilación tal y tan irregular, que dificulta mucho su lectura; pues apenas es posible el tomar un exacto promedio. La amplitud de las oscilaciones puede ser de cuatro a ocho décimas de milímetro y algunas veces mayor. Las sacudidas son bruscas y violentas, como bruscos y violentos son los impulsos que recibe el anemómetro y los coletazos que da la veleta. El lápiz del barómetro de balanza del meteorógrafo en estos casos en vez de marcar una curva fina, marca una especie de faja más o menos ancha según sea mayor o menor la amplitud de la oscilación." (Pág. 180.)

C. "La veleta no solo coletea oscilando su aguja en un ángulo de muchos grados, lo que dificulta también el precisar la dirección de las rachas, sino que algunas veces da la vuelta entera a cada nuevo impulso de los más violentos. Así fué como el eje de la veleta del meteorógrafo en el huracán del 19 de Octubre, a las dos de noche había arrollado ya como cosa de dos *varas* del hilo eléctrico que establece las comunicaciones, y no paró hasta que lo rompió. No puedo decir en qué sentido estaba arrollado, porque fué tal la precipitación con que procuré desenredarlo y reanudar la comunicación que no puse atención en este detalle." (Pág. 180.)

D. "Añadiré a estos, otros dos hechos que no dejan de ser significativos y que al parecer están también relacionados con el fenómeno de las rachas. El primero de ellos, del que se han observado algunos pocos casos aislados en diversos puntos, es que algunos de los árboles quedaron retorcidos en hélice y a veces sin ser del todo arrancados. El segundo, que es por demás curioso, es que durante el huracán, y envueltos en los chubascos, cayeron en el batey del ingenio Sta. Elena algunos camarones que el Dr. Zayas tuvo cuidado de recoger y de los cuales con-

servaba todavía uno vivo cuando allí estuvimos." (Página 181.) Un tercero, añadimos, es el que la lluvia próxima al vórtice era de agua salada.

A continuación el P. Viñes S. J. hace algunas observaciones, tres de las cuales vamos a recoger aquí:

1.—"Es muy de notar que las rachas van por lo común acompañadas de chubascos y que el menudear y arreciar de las rachas corresponde a la repetida violencia de los chubascos." (Pág. 181.)

2.—"La dirección de las nubes de las que se desprende el chubasco que viene envuelto en la racha aparece, por los casos observados, ser algunas veces diferente de los vientos superficiales y en tales casos inclina continuamente a la derecha, es decir en sentido de la menor convergencia; de suerte que el giro de las nubes se aproxima más al movimiento circular que el de los vientos bajos." (Pág. 183.)

3.—"A distancia del vórtice disminuye la fuerza del viento, las rachas y los chubascos; mientras que los vientos giratorios tienen en general mayor convergencia." (Pág. 181.)

E. Otro fenómeno muy común es la distinta fuerza destructiva del ciclón dentro de una misma pequeña área. Una cuadra de casas, por ejemplo, queda destruída, quedando por otra parte sólo con pequeños destrozos las de las otras cuadras que se encuentran a ambos lados; o el ciclón no deja planta alguna en un trecho más o menos ancho, quedando en pie otros árboles más corpulentos y que ofrecían más posibilidad de destrucción que otros más pequeños.

Todos estos fenómenos tan extraños son evidentemente efecto de una sola causa, a saber, de la racha ciclónica; y aparecerán como lógica consecuencia, si consideramos que las rachas no son otra cosa más que remolinos más o menos violentos, o más propiamente, tornados más o menos organizados o de radio más o menos corto. De modo que si imaginamos *infinidad* de *pequeños tornados* alrededor de la calma tropical y dentro del área destructiva del ciclón, *moviéndose* con una *velocidad* de traslación correspondiente a los *vientos ciclónicos;* y además que los tales sean o estén *diferentemente organizados,*

y siempre de *poco radio,* tal vez por ejemplo a lo más de treinta metros, y en cada uno de los cuales el viento puede *alcanzar velocidades gigantescas* y muy superiores a las de los vientos ciclónicos que giran convergentemente alrededor de la calma vortical; y finalmente suponiendo que los tornados son muy *numerosos* cerca de la calma tropical y *disminuyendo* su número a medida que la región se *aleja* del centro, nos explicaremos perfectamente cuantos fenómenos hemos descrito al principio. Fig. 1ª

Tratemos ahora de explicar los fenómenos observados considerando a la racha como un tornado. En efecto, ese paso rápido de una calma relativa a la fuerza del huracán en pocos segundos, no es más que la aproximación y paso de un tornado. Antes de acercarse se siente solamente la fuerza del viento ciclónico, que es regularmente circular y convergente y cuya velocidad de traslación no parece que exceda mucho a los 100 kilómetros por hora; mas al acercarse el tornado o racha, por ser éste de muy corto diámetro y en los cuales la velocidad del viento alcanza valores gigantescos y desconocidos, y al moverse éstos con un movimiento de traslación seguramente idéntico al de traslación de los vientos ciclónicos, al aproximarse, digo, el tornado a la estación observadora, ésta no puede menos de sentir ese aumento brusco y rápido, al pasar de la velocidad de los vientos ciclónicos a la de los giratorios vientos del tornado; y dado su corto radio y veloz movimiento de traslación produce el paso rápido de la calma relativa de los vientos ciclónicos a la extraordinaria violencia de los vientos dentro del tornado o racha ciclónica.

El rugido de la tormenta es una consecuencia lógica de tal naturaleza de las rachas; pues ya sabemos que el tornado produce un ruido espantoso bien conocido en los tornados americanos y observado también aquí como lo diremos más adelante. Ahora bien, si imaginamos o mejor, si consideramos que cuanto uno está más próximo al vórtice del ciclón tanto más frecuentes son las rachas y más violentas; y si cada una de ellas está constituída por un tornado, no es de extrañar que el ruido simultáneo de todos ellos haga exclamar al P. Viñes S. J. que el rugido de la tormenta no es una expresión poética sino que

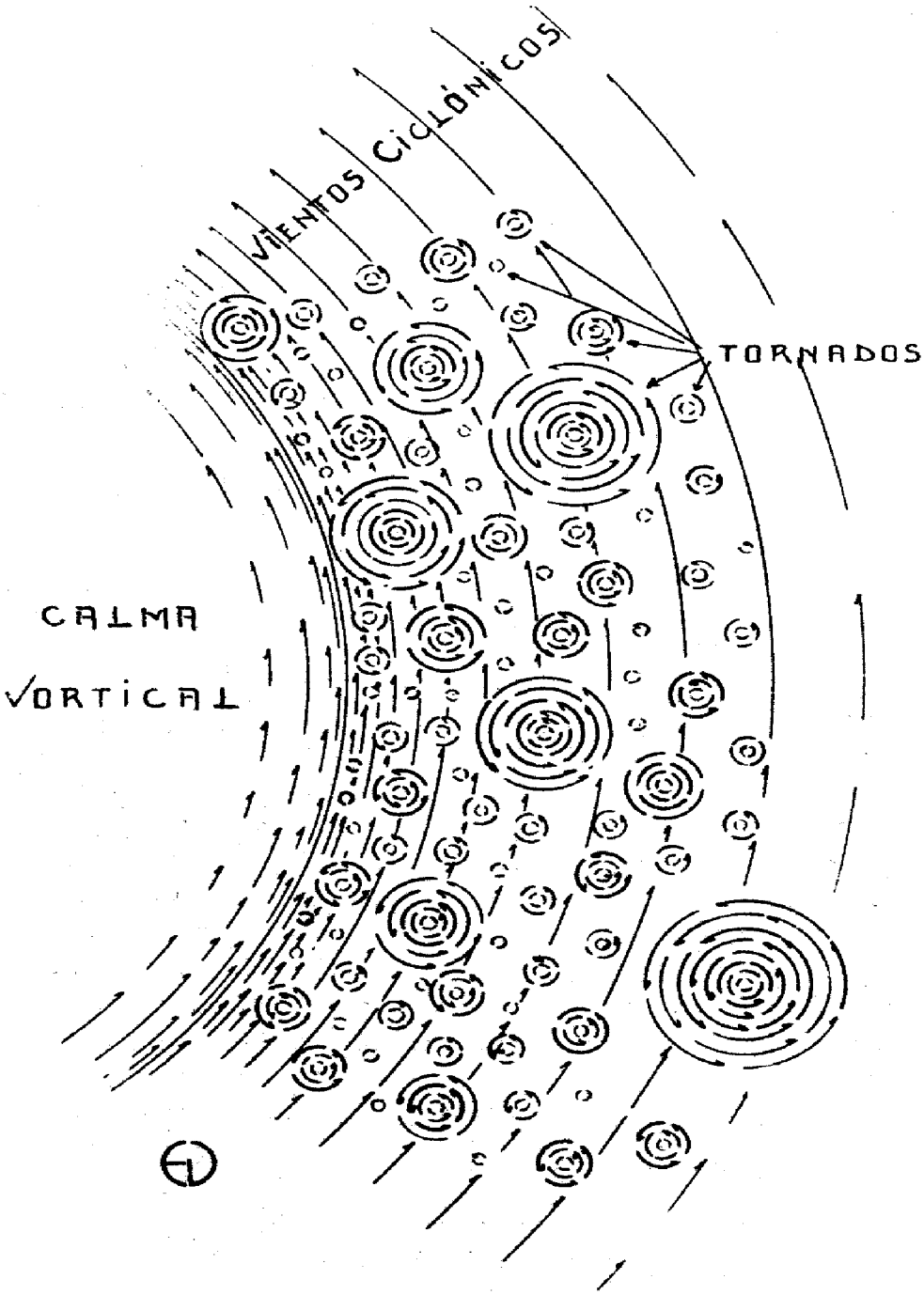
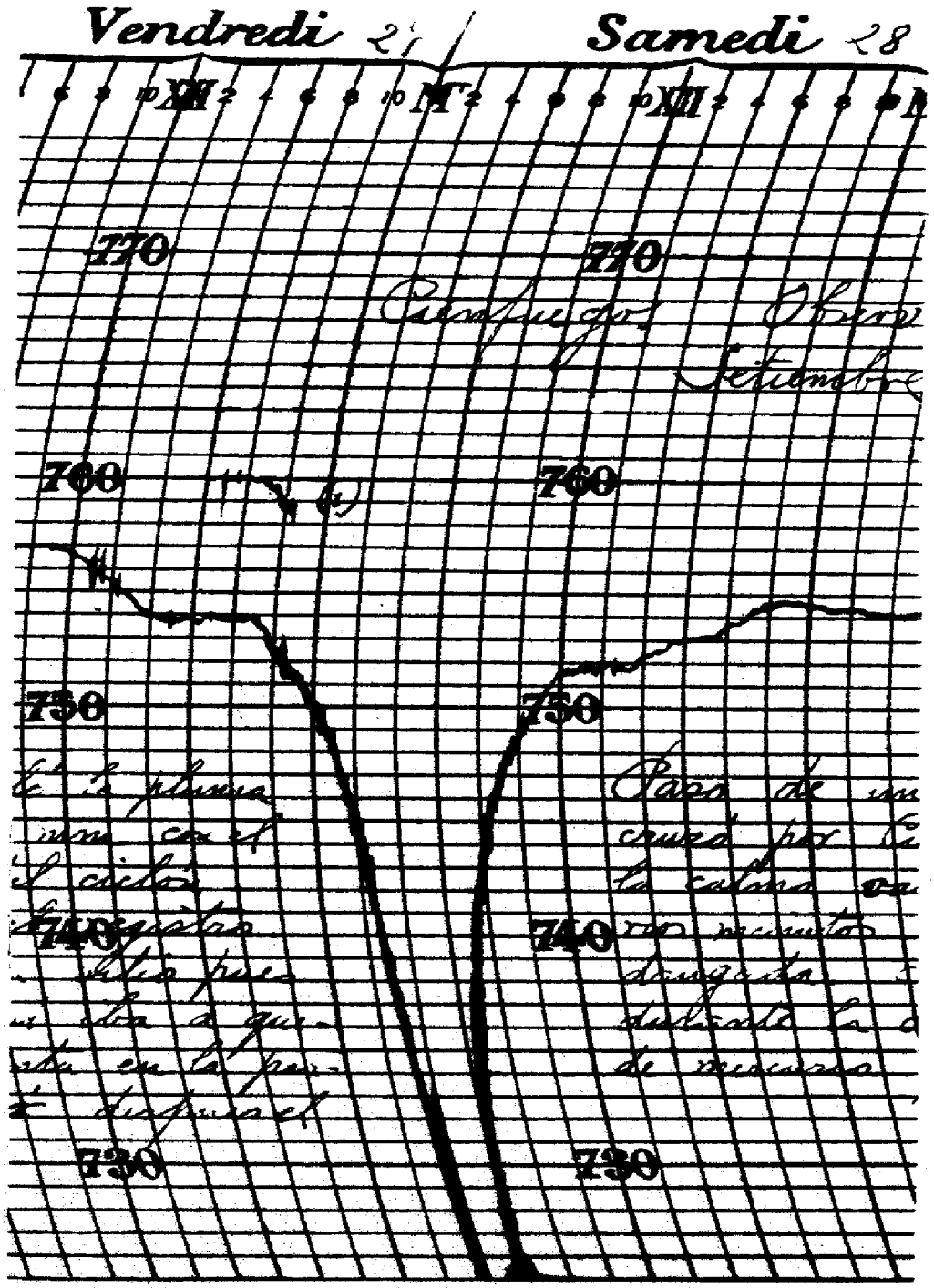


FIGURA 1.

es solo un reflejo y sombra de la realidad. Téngase en cuenta además que el disco nimboso, tan compacto y grueso en las proximidades del vórtice, hace de techo en el cual se reflejan estos ruidos aumentando su volumen.

Las oscilaciones de la columna barométrica es otra consecuencia evidente de la naturaleza arremolinada de la racha ciclónica. Este fenómeno de la oscilación de la presión barométrica está patente y claro en la curva del barógrafo. Véase la curva barométrica del ciclón durante su paso por Cienfuegos y descrita por un barógrafo Richard en la que puede observarse el momento en que la curva comienza a ensancharse debido a las variaciones de la presión y cómo va engrosándose cada vez más a medida que nos vamos aproximando a la calma vortical; lo cual nos indica que las rachas van aumentando en número e intensidad. Ahora bien, si las rachas no son más que tornados más o menos organizados o violentos, y como éstos no son más que pequeños vórtices, se tiene que cuando uno de estos tornados pase sobre el observatorio tendrá que sentirse una baja barométrica parcial y máxima; mas por pasar el tornado con gran velocidad de traslación tiene que producir una variación solamente momentánea, produciendo o imprimiendo un impulso en la columna barométrica, entrando esta naturalmente a oscilar más o menos amortiguadamente; ésto cuando el mismo vórtice del tornado pasa sobre el mismo observatorio, que cuando éste pase por un lado, entonces la oscilación barométrica debe ser más suave; de aquí que las oscilaciones del barómetro sean tan varias y que hagan muy difícil el determinar la presión barométrica en esos momentos, por pasar con tanta rapidez y tan numerosos las rachas o tornados. Añádase a esto la distinta organización de las rachas o tornados y nos explicaremos perfectamente el fenómeno de la oscilación barométrica. Sería interesante obtener la gráfica de la presión durante el paso de un ciclón con un barógrafo que tuviese un tambor de movimiento rápido con el objeto de separar entre sí esas oscilaciones, con lo que se podría determinar, entre otras cosas, la densidad de los tornados y con bastante aproximación. De paso obsérvese cómo por medio de la curva barométrica podemos determinar el radio de la re-



Curva barométrica del paso del ciclón de septiembre 1935 por Cienfuegos; las oscilaciones que presenta la curva entre las 12 de la noche y las 12 del día son las interesantes; las otras fueron producidas en el traslado y manejo del aparato.

(Fotografía del diagrama original, de J. Blez).

gión en la que las rachas o tornados se mueven. Por la gráfica que presentamos puede verse la hora a que las rachas comenzaron y a qué hora entra la estación en la calma vortical; si se determina la velocidad de traslación del ciclón queda, ya determinada, la anchura del anillo que encierra la región destructora del ciclón.

Los fenómenos observados en las veletas tienen lógica explicación según los tornados pasen por las proximidades de la veleta; si pasa el mismo vórtice o remolino, éste hará girar a aquella completamente aunque solo pocas vueltas por la sencilla razón de que los tales tornados pasan con rapidez sobre ella destruyéndose fácilmente el efecto giratorio propio del mismo vórtice con la dirección más o menos constante de las espiras posteriores del viento circular del tornado. Si el tornado pasa por uno u otro lado de la veleta, ésta marcará necesariamente direcciones aún opuestas.

Los fenómenos tan comunes de ver árboles arrollados en hélice, lo mismo que las vigas de hierro, no puede darse otra explicación más que la de que tales efectos no pudieron ser producidos más que por violentos remolinos de viento de muy corto radio; es decir, por verdaderos tornados. Es por demás curioso el fenómeno observado después del paso del ciclón por la ciudad de Cienfuegos que el primer piso de una casa que parece haber sido construída sobre el piso bajo sin sólida conexión con él, los vientos ciclónicos en lugar de tumbarla o destrozarla no hicieron más que hacerla girar en cierto ángulo tal vez de unos 35 grados alrededor de un eje vertical que pasase por su mismo centro de simetría; si recordamos que la velocidad del viento en los tornados es verdaderamente fantástica, nos explicaremos que ni los hierros pueden resistir a su energía retorcedora.

El fenómeno de la desigual actividad ciclónica aún dentro de una misma pequeña área encerrada en la región destructora del ciclón, tiene clarísima explicación considerando a la racha como un tornado; porque no es difícil admitir que en medio de esa infinidad de pequeños tornados que se mueven en el seno de los vientos circulares y convergentes ciclónicos, haya algunos tan desarrollados y gigantescos, tan desvastadores, que no dejen pie-

dra sobre piedra a su paso, produciendo un verdadero camino de destrucción y aniquilamiento; si por otra parte los demás tornados son de escasa violencia se comprende que sus efectos destructores sean solo una sombra en comparación de los efectos causados por los tornados gigantescos.

¿Qué decir del curioso fenómeno de la lluvia de camarones? Ya se ve su fácil explicación. Cuando el ciclón se encuentra en el mar, estos tornados son verdaderas trombas absorbentes de agua salada y al pasar por la orilla o sea por aguas de poca profundidad se concibe que pueda absorber toda el agua y cuanto encuentre en su fondo subiendo todo ello en sus velocísimas espirales, convirtiéndose éstas en corriente convectiva vertical hasta una altura de unos centenares de metros al menos; caen entonces bajo la acción de los vientos circulares ciclónicos de aquellas alturas que por ser veloces lanzan a los camarones hacia la costa, internándolos; mas es fácil que al ir bajando por efecto de la gravedad, caigan sobre otro tornado, cuya corriente ascensional lo levante de nuevo internándose de este modo más y más hacia el interior, pudiéndose de este modo internar y en muy corto tiempo una porción de kilómetros.

El fenómeno anterior nos lleva como de la mano para explicar el fenómeno de la lluvia de agua salada que se experimenta en la región próxima al vórtice. El P. Estefanía S. J. Director de este Observatorio al paso del ciclón que cruzó por esta ciudad el año 1935 me dice que antes del paso del ciclón por esta ciudad apenas se notaba la lluvia salada, es decir no advirtieron nada de particular, pero después del paso del vórtice por esta ciudad, notaron en sus mismos labios que el ambiente estaba saturado de agua salada. Lo cual tiene obvia explicación; pues antes del paso, los vientos venían a esta ciudad del NE es decir, caso de que las rachas hubieran levantado agua salada en la costa norte, al atravesar la Isla y al llegar a esta ciudad no podía menos de venir muy purificada la lluvia del elemento salado; en cambio cuando el vórtice había pasado, el viento venía inmediatamente del mar o sea del SW por tanto los tornados elevaban cantidad enormes de agua salada y ésta era lanzada so-

bre la costa, saturando completamente el ambiente y cayendo juntamente con el agua de lluvia.

Nos queda todavía un fenómeno muy importante y que guarda íntima relación con la racha cual es el chubasco que siempre acompaña a ésta. Véase lo que dice a este propósito el P. Viñes S. J. en la obra citada, página 180: "Más tarde la obscuridad aumenta, los nimbus corren más bajos y apiñados y menudean los chubascos y las rachas. Finalmente en las inmediaciones del vórtice los nimbus corren algunas veces tan sumamente bajos que parece se alcanzan con las manos; la obscuridad es mucha, los chubascos son tan continuos y copiosos y azotan con tal violencia que más que lluvia diríase que aquello es un desplomarse de las nubes y un diluviar a torrentes. Enormes cantidades de agua caen en tales ocasiones en un corto espacio de tiempo y *cada nueva y furiosa racha trae consigo una nueva mole de agua* que al precipitarse sobre la campiña y edificios hace la ilusión de una inmensa sábana compacta y continua." Hagamos resaltar las últimas palabras del P. Viñes S. J. "cada nueva y furiosa racha trae consigo una nueva mole de agua". Esta relación entre el chubasco y la racha tiene una explicación evidente si la racha es un tornado más o menos desarrollado. Como el tornado eleva con una velocidad vertiginosa cantidades enormes de aire saturado de vapor de agua de ahí que la condensación se verifique a *muy poca altura* y en tan enormes cantidades que tienen que dar origen a los chubascos torrenciales. Es por tanto necesario que a la racha acompañe el chubasco.

De aquí resulta ya evidente el origen de ese disco nimboso, que, como calcula el P. Viñes S. J. en la obra citada, en el ciclón de Sep. del 75 tenía un radio de unas 300 millas; y en el de Oct. del 76 calcula un radio aproximado de unas 270 millas, y además explica la característica de este disco nimboso de que cuanto más se aproxima al vórtice es tanto más denso, llegando a producir verdadera obscuridad aún en pleno día. La explicación más obvia es la que no son los vientos circulares y convergentes los que producen el disco nimboso, sino que más bien y principalmente y casi pudiera decirse únicamente es debido a los tornados que se desarrollan en su seno; como éstos

son tanto más numerosos cuanto más se aproximan al vórtice, de ahí que las corrientes convectivas sean más numerosas y por tanto la capa nimbosa necesariamente tiene que ser más gruesa; y porque además siendo los tornados tanto mejor organizados de ahí que elevan mayores cantidades de aire dando origen a nubes más densas y compactas, haciendo por tanto el disco nimboso muy denso y compacto, tanto más, cuanto más próximo se halle al borde del vórtice.

Ahora ya podemos explicarnos por qué es tan varia la dirección del viento en la superficie y por otra parte tan constante en las nubes inferiores, sea ya circular; es que en aquella región las nubes se mueven ya sólo bajo el influjo de los vientos ciclónicos y allí la corriente convectiva producida por los tornados es ya vertical y se inclina en el sentido de la rotación de los vientos ciclónicos sin ser ya allí perturbada la corriente ciclónica por ninguna causa orográfica ni termodinámica.

Otro fenómeno que parece tener origen en el carácter vortical de la racha es el observado al parecer por muchos, que en lo más violento del ciclón se observaron como globos de fuegos y de cierta duración. La explicación probable de tal fenómeno podría ser la siguiente: Sabemos que en la turbonada, según la teoría más admitida, la descarga eléctrica es debida a que la fricción de las gotas de agua dentro de la nube, formadas al condensarse el vapor de agua arrastrado por la corriente convectiva con esta misma, y más aún al fraccionamiento de las mismas gotas, carga la base de la nube con electricidad de un signo y la parte más alta de ella con la electricidad del signo contrario, y cuando la diferencia de potenciales producida por la acumulación de ambas electricidades es suficiente para vencer la resistencia del medio, entonces es cuando salta la descarga eléctrica, y generalmente, con gran ruido produciendo el trueno. Antes de pasar adelante vamos a recordar un experimento clásico de física. Si en el carrete de Ruhmkorff separamos suficientemente los polos y lanzamos la corriente a él, al aumentar la intensidad de la corriente llegará un momento en que saltará la chispa y con gran ruido; si ahora, interrumpiendo la corriente, acercamos mucho ambos po-

los y lanzamos al carrete la misma intensidad de corriente que anteriormente, veremos que, en lugar de saltar la chispa característica, salta o se produce una llama intensa y sin ruido alguno apreciable. Ahora bien, siendo tan intensa y veloz la corriente convectiva en el tornado, la condensación tan copiosa, y la fricción tan grande; y el fraccionamiento tan numeroso ¿no podría producirse rápidamente cantidades tan enormes de electricidad de ambos signos y se cargase la nube de tal modo que en lugar de saltar la chispa con estrepitoso ruido se produjese la llama sin ruido alguno como en el segundo experimento descrito? En este caso se tendría la producción de los tales globos de fuego observados.

Ahora puede preguntarse ¿cómo es posible la formación de los tales tornados en el seno de una corriente ciclónica de tan elevada velocidad de traslación? A lo cual puede contestarse en primer lugar, los tornados existen generalmente en todos los ciclones; basta un ejemplo:

La posibilidad de la existencia de tales tornados dentro de las corrientes ciclónicas es indiscutible y nos lo demuestra el hecho de que en los ciclones generalmente se observan verdaderos tornados. Así en el ciclón de Santa Cruz del Sur, el H° Superior del Colegio Champagnat de Caibarién escribía al P. Viña S. J. lo siguiente: "A las 12.10 p. m. hallándome con varios profesores observando los efectos del viento sobre los árboles del patio, observamos a unos cincuenta metros de altura una nube muy negra de la cual salía un ruido semejante al de un motor de aeroplano. En ese momento soplaba el viento con más intensidad y de norte a sur, dicha nube arrastrada por el viento estableció contacto con tierra fuera de la ciudad en un palmar destrozándolo en una anchura de unos cien metros siguiendo su trayectoria iba destruyendo todo cuanto encontraba a su paso, árboles, casa de campo, etc."

He aquí cómo relata el paso de otro tornado por las lomas de Trinidad: "Fué de una fuerza extraordinaria. Reunió en un valle una ingente pira de leña; arrancó de cuajo un corpulento árbol, cuyo tronco tenía de diámetro más de un metro; y después de partirlo por la mitad lo arrastró formando parte del montón, y encima de éste

colocó, como coronando su obra, una palma real, que arrancó de un lugar distante unos 200 metros."

"Lo más interesante fué su trayectoria, de unos 8 Kms. de largo, dirigida de W a E. Porque durante un trecho, arrancaba cuanto sobresalía un palmo del suelo y durante otro, se contentaba con deshojar cuantos árboles hallaba al paso. Después, salvando un valle y la loma, caía por la vertiente opuesta, aniquilando de nuevo cuanto encontraba en una faja de unos 14 ms. de anchura, para volver al poco rato a perdonar a árboles y cafetales, quitándoles, a lo más, las hojas; y así por unos 8 klms. fué rebotando con movimientos ascendentes y descendentes, hasta que por fin se deshizo, o, remontándose fué a caer en otro lugar, para continuar su obra destructora."

No hay pues dificultad en que se produzcan tornados en el seno de las corrientes ciclónicas. Los dos referidos se han producido fuera de la región destructiva del ciclón y bastante lejos del vórtice. Mas esta circunstancia no es óbice para admitir la formación de los tales en la región destructiva en donde los vientos ciclónicos alcanzan su máximo de velocidad, pues como veremos al dar una breve explicación de la posible formación de los tornados, estos es más probable que se originen cuanto más veloces son los vientos ciclónicos.

¿Qué razones nos mueven a afirmar que los tornados son tanto más numerosos cuanto más nos aproximamos al vórtice? Primero la frecuencia de las rachas que se suceden con tanta más rapidez y violencia, cuanto más nos aproximamos o se aproxima el vórtice; segundo, por la continua oscilación de la columna de mercurio; y más aún, por el continuo vibrar de la aguja del barógrafo que tiene un movimiento muchísimo más amortiguado que el de la columna de mercurio; y esta vibración es más acentuada cuanto más se aproxima el vórtice; tercero por la constante variación de dirección de la veleta; y cuarto, por la mayor frecuencia de los chubascos a medida que se aproxima el vórtice, convirtiéndose ya en un continuo diluviar por sucederse sin interrupción los chubascos que acompañan como hemos visto a las rachas.

Se concibe fácilmente que los tornados deben de estar diferentemente organizados y a juzgar por las grandes

oscilaciones que se observan en la curva próxima al paso del vórtice, son tanto más violentos cuanto más próximos están al vórtice. Es probable además que vayan originándose nuevos tornados y desapareciendo otros; incrementado unos su violencia y disminuyéndola otros.

¿Cuál es el origen de esos remolinos o tornados? Una explicación se me ocurre que pudiera ser causa de los tales. Dada la gran velocidad de los vientos ciclónicos es comprensible que los obstáculos puedan producir una elevación inicial del aire, el cual por estar saturado y aun sobresaturado su condensación comenzaría a muy poca altura y en grandes cantidades; el enorme calor desprendido ayudaría a esa elevación inicial calentando el aire y elevándose rápidamente produce un vacío parcial, el cual tiende a llenarlo el aire inferior de un modo convergente y circular, manteniendo y aumentando ya su velocidad de rotación a expensas de la energía calorífica que desprende en la rápida y abundantísima condensación, no necesitando ya ayuda alguna orográfica. Es natural y obvio que el sentido de rotación sea idéntico que al de rotación ciclónica por dirigirse según el menor gradiente hacia el vórtice y hacia arriba, al menos el cordón eléctrico enrollado en la veleta de que habla el P. Viñes S. J. indica que los diversos tornados que pasaron por ella hicieron todos girar a la veleta en el mismo sentido, hasta conseguir romperle. ¿Cómo se podría explicar la formación de los tales tornados en el mar donde no existen obstáculos orográficos? Tal vez pueda explicarse por el estado de sobresaturación en que se encuentra el vapor de agua en toda la región ciclónica, y las olas tal vez pudieran considerarse como suficientes obstáculos para que determinase una elevación inicial del aire y entrase el vapor de agua de aquél en rápida condensación y entonces su energía desprendida acelerase y mantuviera ya por esta sola energía la formación y vida del tornado; de aquí podría explicarse por qué los tornados sean tan numerosos y que deban formarse el mayor número posible de ellos por ser innumerables los obstáculos ya orográficos ya en el mar por las enormes montañas de agua que constituyen la ola.

Naturalmente esto parece exigir un cierto límite de velocidad en el viento ciclónico sin la cual no es factible la producción de los tornados; de aquí que las rachas sólo se observan en las regiones más próximas al vórtice.

Concluyamos: Parece pues evidente que la naturaleza de la racha es arremolinada, es un vórtice generalmente de pequeño diámetro de acción semejante al de los tornados, en los que los vientos alcanzan velocidades gigantescas y en las que reside la fuerza verdaderamente destructiva del ciclón. Parece pues que estas velocidades no deben considerarse como velocidades de los vientos ciclónicos de traslación; la velocidad de éstos parece ser la que corresponde a los vientos que se experimentan en las calmas relativas entre las rachas o tornados.

CONSIDERACIONES ACERCA DE LA MANERA DE HALLAR LAS EFEMÉRIDES DEL SOL VERDADERO, EN SU POSICIÓN APARENTE, PARA UN MOMENTO CUALQUIERA, VALIÉNDONOS DEL ALMANAQUE NÁUTICO DEL AÑO ANTERIOR

ING. JOAQUÍN BOSCH Y AVILÉS

Los elementos del Sol no se reproducen exactamente durante dos años trópicos consecutivos, entre otras causas, por la variación anual de la oblicuidad de la eclíptica, la cual manifiestamente hace variar la declinación.

El máximo valor de la declinación el año 1934 fué en efecto de 23° — 27′ siendo solo de 23° — 26.′9 en el año 1935, y de 23° — 26.′8 en el año 1936.

Las ascensiones rectas correspondientes a posiciones *iguales del Sol en la eclíptica* durante dos años trópicos consecutivos tampoco serán iguales, pues al no ser iguales las inclinaciones de la eclíptica sobre el ecuador, sus proyecciones sobre este plano no coincidirán y por tanto las ascensiones rectas no podrán ser iguales.

Por otra parte, la variación de la línea de los apsides, línea en la que se verifican las coincidencias del Sol verdadero con el llamado Sol ficticio que suponemos recorre la eclíptica con movimiento uniforme, hace variar el momento de las coincidencias de los Soles ficticio y medio en la línea equinoccial, lo cual produce variaciones en la Ecuación de Tiempo independientes de las que produce la variación de posición del Sol en la eclíptica.

A pesar de lo expuesto, el almanaque náutico de un año puede darnos los elementos del Sol para el siguiente año, *con exactitud bastante* para que los cálculos náuticos que hagamos fundados en ellos sean raramente erróneos en más de una milla.

Así lo hace constar el almanaque náutico americano del año 1926, el cual tiene en su página 113 la Tabla quinta, que expresa las correcciones de tiempo que hay que aplicar a los elementos de ese año, para obtener los del año siguiente, y los de los sucesivos hasta el año 1938.

El cálculo está fundado en lo siguiente:

Los elementos que se desean serán muy próximos a los que tenía el Sol hace un año trópico justo, y como el año trópico tiene 365 días 5 horas 48 minutos y 47,5 segundos de tiempo medio, de ahí que haya que buscarse el elemento para el mismo día del año anterior, pero para una hora que sea (5 horas 48 minutos y 47,5 segundos) anterior a aquella para la cual se deseen los elementos.

Es evidente que entre el instante T del año para el que se desean los elementos, y el instante (T menos 5 horas 48 minutos 47,5 segundos) del año anterior, habrá transcurrido un año trópico justo *si los años son comunes.*

Si alguno de los dos años fuese bisiesto y *entre los instantes T y (T menos 5,8 horas) antes indicados, estuviese comprendido el 29 de Febrero,* en este caso como del instante T de un año al mismo instante del siguiente año transcurren 366 días, y el año trópico es solo de 365 días 5 horas 48 minutos 47,5 segundos, habría que reducir el año civil bisiesto transcurrido, en 18 horas 11 minutos y 12,5 segundos, o sea en 18,2 horas próximamente. Por tanto, en este caso, si se desea el elemento para el instante T del año actual habrá que buscarlo para el instante (T más 18,2 horas) del año anterior.

De la manera que se acaba de indicar, puede hallarse la declinación del Sol verdadero, así como la Ecuación de Tiempo y el Tiempo sidéreo a Cero horas de Greenwich, o sea, la Ascensión Recta del Sol medio más doce horas.

Podremos pues decir que:

La declinación y Ecuación de Tiempo a H horas civiles de Greenwich el día (D) del mes (M) del año (A) serán prácticamente iguales respectivamente, a

La declinación y Ecuación de Tiempo a (H– 5,8) horas civiles de Greenwich, el día (D) del mes (M) del

año (A– 1), siempre que ambos años (A –1) y (A) sean comunes, o que en caso de ser alguno bisiesto, no quede comprendido el 29 de Febrero entre los instantes antes especificados de las horas (H) y (H– 5,8) correspondientes a los años (A) y (A– 1).

Podremos también decir, que igualmente en ese caso:

El Tiempo sidéreo a cero horas civiles de Greenwich, el día (D) del mes (M) del año (A)

será igual prácticamente al

Tiempo sidéreo a (0– 5.8) horas civiles de Greenwich, el día (D) del mes (M) del año (A– 1)

lo que a su vez es igual al

Tiempo sidéreo a 18,2 horas civiles de Greenwich, el día (D– 1) del mes (M) del año (A– 1).

Si entre las horas (H) y (H– 5,8) correspondientes respectivamente a los años (A) y (A– 1) estuviese comprendido el 29 de Febrero de cualquiera de esos años, podremos decir que:

La declinación y Ecuación de Tiempo a H horas civiles de Greenwich, el día (D) del mes (M) del año (A)

serán práctica y respectivamente iguales a

la declinación y Ecuación de Tiempo a (H más 18,2) horas civiles de Greenwich, el día (D) del mes (M) del año (A– 1)

así como también *en este caso*

El tiempo sidéreo a (H) horas civiles de Greenwich, el día (D) del mes (M) del año (A)

será prácticamente igual a

El Tiempo sidéreo a (H más 18,2) horas civiles de Greenwich, el día (D) del mes (M) del año (A– 1).

Exponemos varios ejemplos a continuación:

Ejemplos de caso en que los años (A) y (A– 1) sean comunes.

Se pide la declinación del Sol el día 10 de Noviembre de 1935 a las 8 horas civiles de Greenwich valiéndonos del almanaque náutico de 1934.

Tendremos:

dec. a 8 Hc de G el 10 Novbre. 1935 = dec. a (8–5,8) Hc de G el 10 Nvbre. de 1934

dec. a 2 Hc de G
el 10 Nbre. 1934 = —16°—55′

Corrección por
0,2 horas = — 0,1

dec. a 2,2 Hc de G
el 10 Nbre. 1934 = —16°—55,′1 = declinación pedida

El almanaque de 1935 nos da exactamente el mismo valor.

Se pide la Ecuación de Tiempo el día 14 de Junio de 1935 a las 2 Horas civiles de Greenwich valiéndonos del almanaque náutico de 1934.

Tendremos:

Et a 2 Hc de G
14 Junio 1935 = Et a (2– 5,8) Hc de G 14 Junio 1934
= Et a 20,2 Hc de G el 13 Junio 1934

Et a 20 Hc de G el 13 Junio 1934 = $+0^m—11^s,4$

Corrección por 0,2 horas — 0 ,1

Et a 20,2 Hc de G el 13 Jun. /934 = $+0^m—11^s,3$ = Ecuación de Tiempo pedida.

El almanaque náutico de 1935 da directamente para la Ecuación de Tiempo $+0^m$ — $10^s,8$ que difiere del valor hallado en medio segundo de tiempo.

Se pide el Tiempo sidéreo a cero horas civiles en Greenwich el 10 de Nvbre. de 1935, valiéndonos del almanaque náutico de 1934.

Tendremos:

Tpo S a 0 Hc de G
el 10 Nvbre. 1935 = Tpo S a (0– 5,8) Hc de G el 10 de Nvbre. 1934.
= Tpo S a 18,2 Hc de G el *9 Novbre.* de 1934.

Tpo S a 0 Hc de G
el 9 de Nvbre. de 1934 = 3^h—9^m—54^s,6
Corrección por 18,2 horas + —2 —59 ,4
Tpo S a 18,2 Hc de G
9 Noviembre de 1934 = 3 —12—54 ,0 = Tiempo sidéreo pedido.

Valor exactamente igual al que nos da el almanaque de 1935.

Casos en que uno de los años es bisiesto pero el intervalo comprendido entre el instante (T) para el que se desea el elemento, y el instante (T – 5,8) horas del año civil anterior no comprende al día 29 de Febrero completamente.

Se pide la declinación del Sol el 10 de Febrero de 1936 a las 10^h—30^m de tiempo civil en Greenwich valiéndonos del almanaque de 1935.

Tendremos:

Dec a 10,5 Hc de G
el 10 Febrero de 1936 = dec a (10,5—5,8) Hc de G el 10 Febrero 1935.
= dec a 4,7 Hc de G el 10 de Febrero de 1935.

dec a 4 Hc de G
el 10 Feb. 1935 = —14°—39′,8
Correc. por 0,7 hs. + 0 ,6
dec a 4,7 Hc de G
el 10 Febr. 1935 = —14°—39 ,2 = declinación pedida.

Valor exacto al que nos da directamente el almanaque de 1936.

Se pide la Ecuación de Tiempo a la una de tiempo civil en Greenwich el día 10 de Mayo de 1937 valiéndonos del almanaque de 1936.

Tendremos:

Et a 1 Hc de G
el 10 de Mayo de 1937 = Et a (1–5,8) Hc de G el 10 de Mayo de 1936.
= Et a 19,2 Hc de G el (9) de Mayo de 1936.

Et a 18 Hc de G el
9 de Mayo de 1936 = $+3^m—39^s,5$

Corrección por 1,2 horas + 0 ,1

Et a 19,2 Hc de G
el 9 de Mayo de 1936 = +3 —39 ,6 = Ecuación de tiempo pedida.

El almanaque náutico de 1937 da para dicha Ecuación de tiempo un valor de $+3^m—39^s,8$ que difiere en 0,2 segundos del valor hallado anteriormente.

Veamos ahora un caso en que el 29 de Febrero está comprendido entre los instantes antes indicados, *pero no completamente.*

Se pide la Ecuación de tiempo para el día primero de Marzo de 1937 a las 2 horas civiles de Greenwich valiéndonos del almanaque de 1936.

Tendremos:

Et a 2 Hc de G
el 1 de Marzo de 1937 = Et a (2–5,8) Hc de G el 1 de Marzo de 1936.
= Et a 20,2 Hc de G el 29 de Febrero de 1936.

Et a 20 Hc de G el
29 de Febrero de 1936 = —12—37,5

Corrección por 0,2 horas + 0,1

Et a 20,2 Hc de G
el 29 Febrero, 1936 = —12—37,4 = Ecuación de tiempo pedida.

El almanaque de 1937 da para dicha Ecuación de tiempo un valor de —12m—36s,3 que difiere 1,1 segundos del valor antes hallado.

Casos en que el intervalo comprendido entre el instante (T) de un año y el (T – 5,8) horas del año civil anterior, comprende completamente al día 29 de Febrero.

Se pide la declinación del Sol para el día 4 de Enero de 1937 a las 14 Horas de tiempo civil en Greenwich valiéndonos del almanaque del año 1936.

Tendremos:

dec a 14 Hc de G
el 4 Enero 1937 = dec a (14 más 18,2 horas C de G el 4 de Enero de 1936.

= dec a 8,2 Hc de G el 5 de Enero de 1936.

dec a 8 Hc de G
5 Enero 1936 = —22°—43′,8

Correc. por 0,2 hs. + 0,1

dec a 8,2 Hc de G
el 5 Enero 1936 = —22°—43,7 = Declinación pedida

El almanaque del año 1937 da para la declinación pedida un valor de —22°—43′,8 que difiere solo en 0,1 minutos de arco con respecto al antes hallado.

Se pide la Ecuación de tiempo para el día 28 de Febrero de 1937 a las 22 horas civiles de Greenwich valiéndonos del almanaque de 1936.

Tendremos:

Et a 22 Hc de G
el 28 de Febrero 1937 = Et a (22+18,2) Hc de G el 28 Febrero 1936.
= Et a 16,2 Hc de G el 29 de Febrero 1936.

Et a 16 Hc de G
el 29 Feb. 1936 = —12m—39s,4

Correc. por 0,2 hs. + 0 ,1

Et a 16,2 Hc de G
el 29 Feb. 1936 = —12 —39 ,3 = Ecuación de tiempo pedida.

El almanaque de 1937 da directamente para la ecuación de tiempo —12m—38s,2 que difiere en 0,9 segundos del valor anteriormente hallado.

Determinación del horario con respecto a Greenwich del Sol verdadero.

Este elemento no puede ser determinado por las reglas que acabamos de indicar, pero puede ser hallado del modo siguiente:

Si llamamos Et a la ecuación de tiempo correspondiente a la hora (H) Civil de Greenwich del día (D) del mes (M) del año (A) para el cual se desea hallar el horario astronómico del Sol verdadero; y llamamos Et′ a la ecuación de tiempo al ser la misma hora (H) en Greenwich, el mismo día (D) del mismo mes (M) del año anterior (A–1) podremos decir:

Que el horario astronómico del Sol verdadero será igual en cada caso a

la hora civil (H) más doce horas más la ecuación de tiempo correspondiente.

Tendremos pues llamando (ha) y (ha′) a los horarios, que

ha = (H) más 12 horas más Et y que

ha′ = (H) más 12 horas más Et′ y restando ambas igualdades se tiene, que

ha — ha′ = Et — Et′ lo que nos dice que la diferencia entre los horarios correspondientes a la misma hora de Greenwich, del mismo día, mes y de dos años consecutivos, es igual a la diferencia de las ecuaciones de tiempo correspondientes.

Si se desea pues el horario astronómico del Sol para la hora civil (H) de Greenwich el día (D) del mes (M) del año (A), se buscará la ecuación de tiempo para la misma hora, día y mes del año anterior; se determinará la ecuación de tiempo correspondiente a la hora (H) del día (D) del mes (M) del año actual (A) valiéndonos del almanaque del (año A–1) y ya calculados así las ecuaciones de tiempo Et y Et′ se sumará a la resta algébrica de ellas el horario correspondiente a la hora (H) del día (D) del mes (M) del año (A–1).

Ejemplos:

Se desea el horario astronómico del Sol verdadero G. H. A. para el día 10 de Noviembre de 1935 a las 8 horas civiles de Greenwich valiéndonos del almanaque del 1934.

La Et a 8 Hc de G el 10 Novbre. 1935 hemos hallado que es	= $+16^m—5^s,3$	
y la Et a la misma hora y día del 1934 es de	= +16 —3 ,9	
La diferencia (Et—Et′) será pues de	= + 0 —1 ,4	= + 0′ —21″
		= + 0° — 0′.35
que sumada al horario ha′ a 8 Hc de G el 10 de Nvbre. de 1934		= 304° — 1′.0
nos da el horario que se buscaba		= 304° — 1′.35

El almanaque de 1935 da para el horario astronómico del Sol con respecto a Greenwich o sea para (G. H. A.) un valor de (304°—1′.5) que difiere del anteriormente hallado en solo 0,15 minutos de arco.

Se desea el horario astronómico con respecto a Greenwich el 14 de Junio de 1935 a 2 Hc valiéndose del almanaque de 1934.

Tendremos:

Et a 2 Hc de G el 14 Junio 1935 deducida como se dijo anteriormente	=	$+0^m—11^s,3$
Et a 2 Hc de G el 14 Junio 1934 deducida del almanaque de 1934	=	$+0 — 8,3$
Diferencia entre Et y Et′	=	$+0^m— 3^s,0$
G. H. A. el 14 de Junio de 1934	=	210°—2′,1
(Et — Et′) en arco = 45″	=	+ 0′,75
G. H. A. u horario que se busca	=	210°—2′,85

El almanaque náutico de 1935 da para el G. H. A. pedido, un valor de 210°—2′,7 que difiere solo en 0,15 minutos de arco.

DIEZ AÑOS DE OBSERVACIONES AEROLÓGICAS AL NIVEL DE LOS CIRROS EN LA HABANA

ERNESTO E. TABIO,

ENCARGADO DE LA SECCIÓN DE AEROLOGÍA DEL OBSERVATORIO NACIONAL

¡Nivel de diez kilómetros!.. La meta diaria de nuestra observación aerológica. Cincuenta y seis minutos de cuidadosa observación y cálculo preciso. Es en este nivel, casi límite de la Tropósfera, donde los cirros tienen su altura promedio.

Mucho han escrito sobre las corrientes aéreas de estas alturas, meteorologistas tropicales tan eminentes como Pöey, Gangoiti, Bigelow y otros no menos connotados científicos. Ellos abordaban este problema estudiando la marcha de los cirros y cirro-estratos, por medio de cuidadosas observaciones nefoscópicas.

Del Boletín del Observatorio Nacional, mes de enero de 1926, (*), copiamos el siguiente párrafo: "Pero el estudio verdaderamente científico de las corrientes superiores no debe hacerse utilizando las nubes, cuyo nivel exacto desconocemos en un momento dado y que no siempre son visibles. Debe ser llevado a cabo por medio de los globos pilotos. Ya de ello hemos tratado en ocasiones anteriores y ahora aprovechamos la oportunidad para hacer hincapié en la importancia de la observación y registro de las corrientes de que tratamos mediante el uso de teodolitos y globos. No basta saber de qué rumbo procede un cirro. Lo que se necesita es conocer que a los nueve mil metros de altura, por ejemplo, hay una corriente del SW, digamos, con una velocidad de veinte metros por segundo; seguir estudiando la velocidad y la dirección de ella a intervalos de algunas horas, si el estado del cielo

(*) "Las corrientes superiores de la atmósfera observadas en Cuba", José Carlos Millás.

lo permite; anotar cuidadosamente esas fluctuaciones en rumbo y desplazamiento. Extiéndase el procedimiento a todas las demás capas atmosféricas y se tendrá el único método de estudiar la atmósfera desde el punto de vista que consideramos."

En el mismo año en que se escribía esto acerca del mejor método a seguir en el estudio de las corrientes superiores, se iniciaba la valiosa serie de ascensiones aerológicas por medio de globos pilotos y teodolitos. Anteriormente, las únicas observaciones de esta índole habían sido efectuadas por dos científicos alemanes, los doctores Alfred Wegener, Profesor de la Universidad de Hamburgo, y Erich Kuhlbrodt, del Deutsche Seewarte, desde el vapor Saksenwald en el Puerto de La Habana (abril de 1922). Estas observaciones aisladas, no nos permiten apreciar todas las interesantes fluctuaciones, tanto en dirección como en velocidad, de las corrientes superiores y obtener conclusiones de valor científico real.

Nosotros, tenemos la satisfacción de poder contar con el magnífico archivo de records de ascensiones de globos pilotos, que se han ido acumulando día a día por espacio de once años. Archivo que es un legítimo orgullo científico del Observatorio Nacional.

Más adelante iremos dando cuenta detallada de todo el material de estudio de este archivo; por ahora sólo trataremos de los niveles de 9 y 10 kilómetros.

Nuestras observaciones aerológicas por medio de globos pilotos son generalmente efectuadas a las 7 a. m.; hora de poca nubosidad y, en la que además, las corrientes conveccionales que pueden afectar la libre ascensión del globo son prácticamente inapreciables.

Estas observaciones obtenidas con los globos son comparadas cuidadosamente con las observaciones nefoscópicas, que hacemos cada dos horas, de 6 a. m. a 6 p. m. Con este sistema limitamos de modo considerable el posible error que pudiera introducir en los cálculos un globo defectuoso, digamos, por tener escapes de hidrógeno.

De modo general, la observación de cirros y cirroestratos coincide bastante bien con las direcciones y velocidades que encontramos con los globos pilotos.

A veces aparecen diferencias no muy considerables que suponemos tengan su origen en el hecho de que esas nubes que previamente aceptamos se encuentran a 9 ó 10 Kms. de altura, en realidad se hallan en niveles más o menos elevados de la atmósfera. En efecto, debe recordarse que en la obra clásica de nubes, "Cloud Studies", del Profesor A. W. Clayden, se dan los siguientes valores extremos de la altura de los cirros: 4 y 27 kilómetros.

Queremos llamar la atención al hecho del abandono de la observación del globo después que hemos obtenido las lecturas necesarias para poder calcular la dirección y la velocidad del viento a diez Kms. de altura. Nuestra actitud es debida a las dudas que conservativamente mantenemos respecto a la eficiencia de los globos pasada esta altura. (*)

El buen servicio que nos han prestado los globos pilotos en múltiples ocasiones se debe en gran parte a dos factores de mucha importancia: calidad del material e instrumental usado y a la gran práctica de nuestros observadores.

El instrumento principal es el teodolito acodado, especial para estos trabajos (Fig. 1), construído por la casa Buff & Buff, de Boston. Tiene un espléndido objetivo de 75 mm. (El diámetro standard de objetivos para teodolitos usados en observaciones aerológicas es de unos 35 mm.). El teodolito está instalado de modo permanente sobre la azotea de la Sala Meridiana y allí goza de un amplio radio de visión, sólo obstruído por la cúpula del Edificio de Astronomía; que dificulta algo la observación cuando dominan vientos de región W, que afortunadamente son bastantes raros en La Habana. (Nos referimos a los niveles bajos).

El sistema ideal, como es sabido, consiste en el empleo simultáneo de dos teodolitos, pero razones de índole económica nos hizo adoptar el método de un sólo teodolito, que es el que usamos desde 1926. Este método se basa en la velocidad ascensional uniforme del globo y que exige un sistema de inflación exacta y cuidadosa; a cuyo

---

(*) El Jefe del Weather Bureau of the United States, Mr. Willis Ray Gregg, Aerologista de fama, mantiene un criterio análogo pues acepta el buen estado del globo hasta los 12 Kms. de altura.

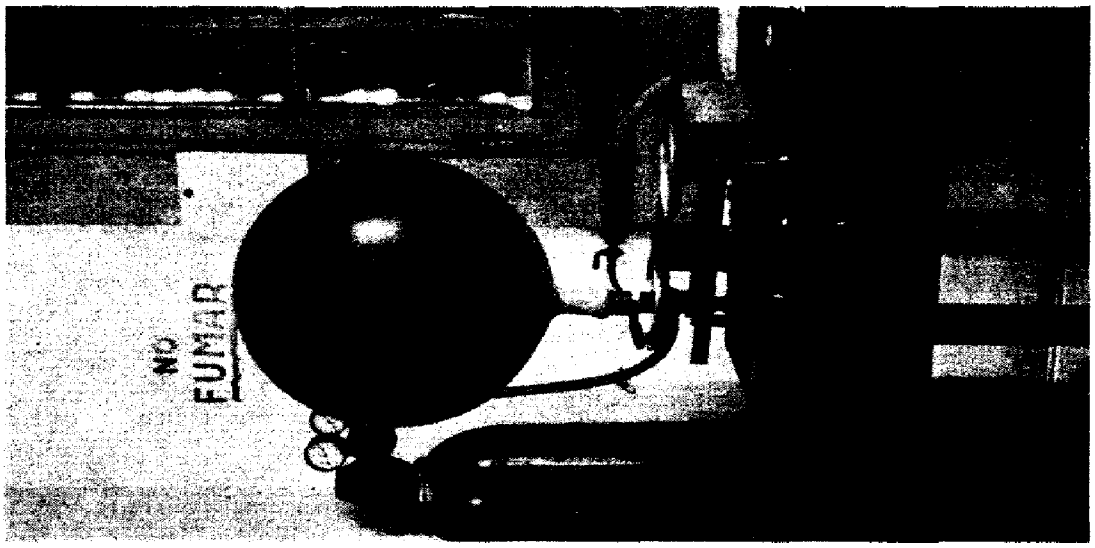


FIGURA 2.
Balanza para inflación definida.
(Fotografía de O. Tuero.)

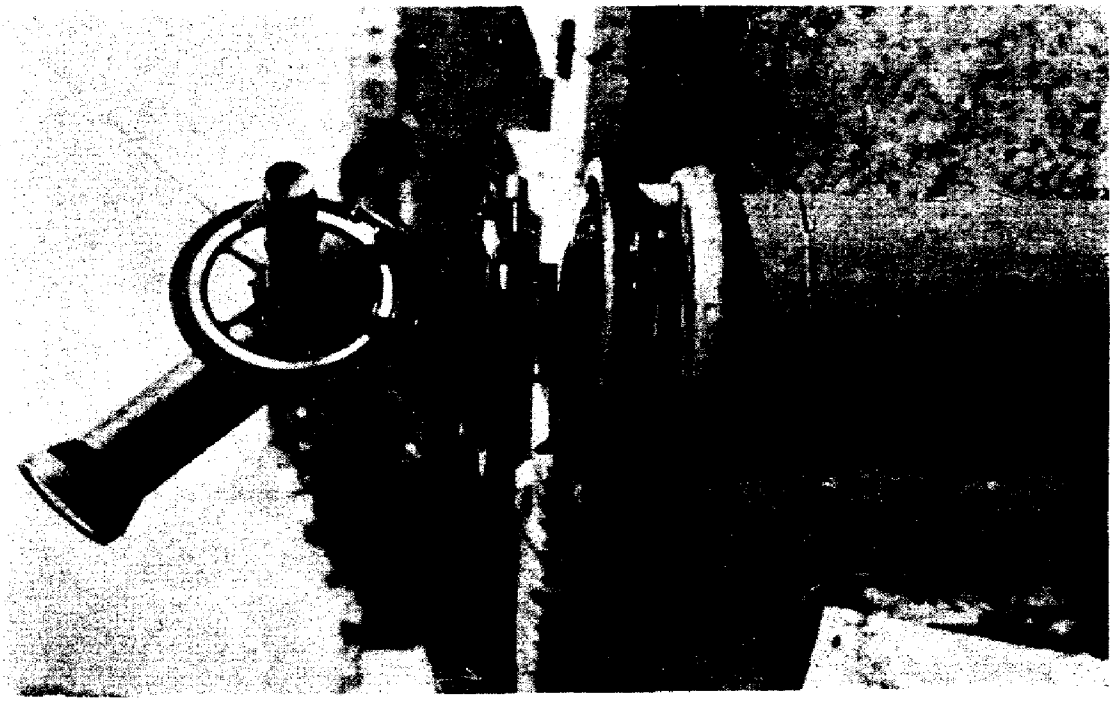


FIGURA 1.
Teodolito acodado para la observación de los globos.
(Fotografía de M. García).

fin utilizamos una balanza tipo Weather Bureau de los Estados Unidos, que nos permite realizar la "inflación definida" de modo impecable. (Fig. 2). La velocidad ascensional es de 180 metros por minuto, pero introducimos en los cinco primeros minutos de observación, 200 a 1000 metros de altura, ciertas correcciones necesarias y que son debidas a las condiciones propias de la atmósfera en bajos niveles.

Los valores de los ángulos, altitud y acimut, leídos en los respectivos limbos graduados del teodolito, son dictados por medio de un pequeño circuito telefónico al responsable de calcular la dirección y velocidad de los vientos superiores. El calculista está sentado ante una mesa ad-hoc que soporta el disco de celuloide en donde se plotean las proyecciones horizontales y las demás operaciones que nos dan automáticamente, valga la frase, las velocidades y direcciones del viento a distintos niveles. En fin, todo está planeado de tal forma, que los que intervienen en la observación estén lo más cómodamente posible.

Los globos pilotos que usamos son exclusivamente de color rojo, pues la experiencia nos ha enseñado que son los más adecuados a nuestras necesidades. Se emplea con mucho éxito un filtro óptico de color rojo. (*)

Ahora, para entrar en materia, daremos en forma de tablas estadísticas el resultado de la compilación de las observaciones a 9 y 10 Kms. de altura, desde 1926 hasta el año 1935.

En ese intervalo de diez años hemos alcanzado 1398 veces la altura de 9 Kms. y 1225 veces la de 10 Kms. Estas cifras nos dan un promedio de frecuencia anual de 39% para el nivel de 9 Kms. y 34% para el de 10 Kms.

Este resultado es notable, si se tiene en cuenta que en otras latitudes es muy raro el día en que las observaciones aerológicas pasan de la altura de 4 Kms.

(*) Para más detalles de nuestro sistema y equipo véase "Boletín del Observatorio Nacional", mes de enero de 1926.

Diez Años de Observaciones.

NIVEL 9000 M.

	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	Total
ENERO.....	0	0	5	10	13	3	8	13	1	7	60
FEBRERO...	1	7	6	11	9	2	12	14	8	2	72
MARZO	1	6	5	15	5	2	5	15	10	6	70
ABRIL	4	5	4	17	9	5	10	11	9	2	76
MAYO.....	10	12	8	19	20	13	7	9	3	14	115
JUNIO.....	12	22	22	17	11	15	16	13	—	19	147
JULIO.....	13	26	24	25	25	16	25	12	—	26	192
AGOSTO.....	19	28	20	23	21	17	22	19	—	26	195
SEPTIEMB.	18	25	18	17	17	16	22	23	20	19	195
OCTUBRE ..	9	15	20	7	16	11	14	2	11	9	114
NOVIEMBR.	0	6	11	13	7	4	11	—	8	16	76
DICIEMBRE	8	2	18	8	5	23	9	—	11	2	86
	95	154	161	182	158	127	161	131	81	148	1398

NIVEL 9000 M.

	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	Total
N.....	6	9	10	11	8	3	6	8	1	12	74
NNE.....	4	10	13	10	10	4	7	6	2	10	76
NE.....	6	9	11	11	8	9	17	10	3	17	101
ENE.....	7	14	15	16	15	4	21	7	4	5	108
E	4	5	5	5	9	5	10	7	2	12	64
ESE.....	3	7	10	4	5	9	7	3	2	2	52
SE.....	5	2	0	4	5	3	2	4	2	2	29
SSE	5	2	7	2	4	1	5	1	1	5	33
S.....	4	7	1	0	1	2	4	2	2	0	23
SSW.....	3	3	5	6	3	10	3	8	1	7	49
SW	3	16	7	14	8	5	11	2	7	2	75
WSW.....	9	14	14	16	12	21	22	9	12	9	138
W.....	12	15	31	21	25	19	12	24	22	15	196
WNW.....	10	13	13	30	24	15	17	22	15	23	182
NW.....	8	12	14	26	10	10	8	7	4	10	109
NNW.....	6	15	4	6	8	5	8	10	0	16	78
CALMAS ...	0	1	1	0	3	2	1	1	1	1	11
	95	154	161	182	158	127	161	131	81	148	1398

En estas dos tablas resalta de modo evidente la época más favorable para alcanzar grandes alturas. Es notable, y afortunado en alto grado, que sean precisamente en aquellos meses de mayor actividad ciclónica en las Antillas, se alcancen los niveles altos de modo más consistente. Sobre todo de junio a octubre es la época más propicia; después va disminuyendo de modo considerable la probabilidad de llegar a los 10 Kms.; teniendo lugar el mínimo en el mes de enero, por regla general. Hay una notable excepción en el mes de diciembre de 1931; buscando la causa, hemos encontrado en el libro de observaciones del Estado del Cielo de dicho año, que el promedio de nubosidad para la hora en que se hicieron las observaciones (entre 7 y 8 a. m.) era de 3/10 de cielo cubierto, y para eso, predominando las nubes altas y escaseando los cúmulos y fracto-cúmulos que son los enemigos más encarnizados del aerologista.

Diez Años de Observaciones.

NIVEL 10000 M.

	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	Total
N	6	8	5	7	7	5	10	4	3	13	68
NNE	2	12	17	13	8	3	9	4	0	12	80
NE	9	9	14	10	10	5	17	10	3	15	102
ENE	4	12	15	15	14	6	15	9	1	8	99
E	2	6	6	4	8	10	8	3	3	4	154
ESE	3	5	4	3	6	1	3	2	1	3	31
SE	4	2	1	4	6	1	4	2	1	1	26
SSE	4	2	2	0	1	1	5	3	1	2	21
S	3	2	1	0	1	1	2	4	1	3	18
SSW	2	6	5	4	1	2	5	4	4	1	34
SW	2	13	5	6	6	7	6	4	1	4	54
WSW	10	12	16	16	10	19	21	8	10	8	130
W	10	20	27	24	18	21	23	20	20	20	203
WNW	10	14	18	27	14	4	14	15	9	9	134
NW	6	3	12	10	12	8	5	8	4	12	80
NNW	5	17	8	13	9	8	5	7	1	10	83
CALMAS	0	1	1	1	0	2	0	2	0	1	8
	82	144	157	157	131	104	152	109	63	126	1225

Diez Años de Observaciones.

NIVEL 10000 M.

	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	Total
ENERO.....	0	0	4	6	10	1	7	10	1	6	45
FEBRERO...	1	5	6	10	4	2	10	14	6	1	59
MARZO.....	0	4	5	10	2	1	6	11	8	3	50
ABRIL.....	2	4	4	15	5	3	10	6	8	2	59
MAYO.....	7	12	6	16	20	9	6	8	—	12	96
JUNIO.....	12	22	22	15	10	13	15	10	—	17	136
JULIO.....	12	24	25	23	22	13	24	9	—	23	175
AGOSTO.....	16	28	20	23	18	14	22	18	—	21	180
SEPTIEMB.	16	25	18	17	16	14	21	21	14	18	180
OCTUBRE..	8	13	20	4	15	10	14	2	10	7	103
NOVIEMBR.	0	5	10	11	5	4	9	—	6	14	64
DICIEMBRE	8	2	17	7	4	20	8	—	10	2	78
	82	144	157	157	131	104	152	109	63	126	1225

En estas dos tablas encontramos detalles muy interesantes de las corrientes superiores. Se puede ver, después de breve examen, que aparecen dos máximas anuales en la frecuencia de la dirección. Una persistente, pues sopla casi todo el año de región W, y otra de menos valor de región E. En valor absoluto el viento que predomina todo el año es el W y en la temporada ciclónica el ENE. A pesar de ésto es frecuente encontrar corrientes de región W en plena temporada ciclónica, hecho ya conocidos por el estudio del movimiento de las nubes del tipo cirro.

Hasta este momento no hemos mencionado un dato tan importante como lo es la velocidad en las corrientes superiores. Para estudiar a fondo el detalle interesante de las velocidades, sería necesario publicar la lista íntegra de las observaciones de los diez años, pero el corto espacio de que disponemos nos prohibe hacerlo; por tanto trataremos de dar una idea aproximada de lo que hemos encontrado.

Por regla general las corrientes de región W son rápidas, no siendo raro encontrar velocidades del orden

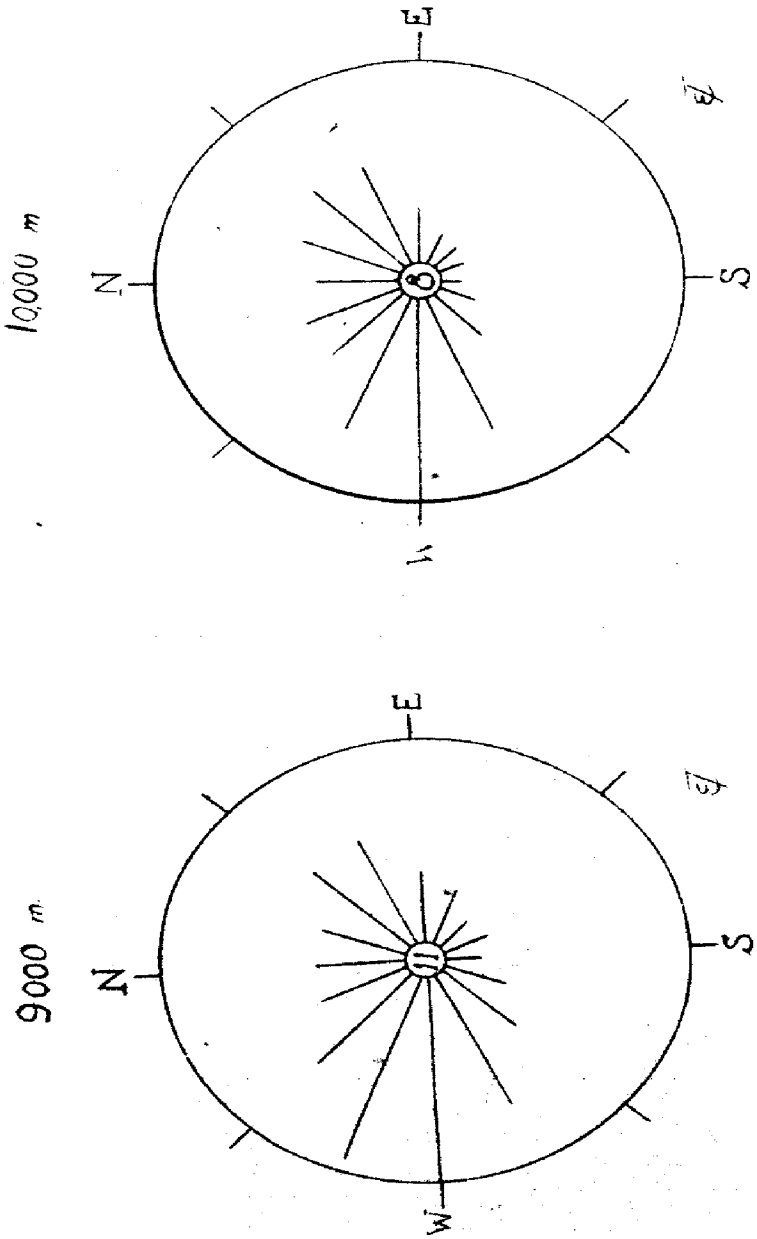


FIGURA 3.

Representación gráfica de la frecuencia de las corrientes a los 9000 y 10,000 metros durante diez años (1926-1935).

de 30 y 40 metros por segundo; el promedio de velocidad para esta región W es de unos 15 a 20 m. p. s. En cambio las corrientes del primero y segundo cuadrantes son mucho menos rápidas, pues difícilmente pasan de 10 m. p. s. El promedio para la región E es de 5 a 10 m. p. s.

Los períodos de calma son muy raros, y sólo hemos anotado 11 calmas a 9 Kms. y 8 a 10 Kms.

Damos fin a este breve resumen de recopilación de datos sobre corrientes superiores, presentando dos gráficos en los que intentamos representar el tanto por ciento de frecuencia de cada viento en los diez años. El largo de las líneas indica dicho por ciento de frecuencia.

El número encerrado dentro del círculo representa el total de veces que se encontró calmas. Resulta verdaderamente interesante la semejanza de los dos gráficos.

¿UN NUEVO NOMBRE PARA LA CIENCIA DEL TIEMPO? (1)

CAP. WM. H. WENSTROM,
SIGN. CORPS, U. S. A., BOLLING FIELD, D. C.

Traducción del inglés de Rolando Millás.

Parece necesaria una palabra simple y conveniente para la ciencia y la tecnología del tiempo.

"Meteorología", tiene su origen en una palabra griega que significa "alto en el aire", existiendo una lamentable relación con meteoros, dando por resultado una mala interpretación. Además "me-te-o-ro-lo-gí-a" es innecesariamente larga, difícil de escribir y de pronunciar. Y por tanto si "me-te-o-ro-lo-gí-a" y "me-te-o-ro-lo-gista" son malas, "me-te-o-ro-ló-gi-co" resulta mucho peor. Nosotros que las usamos continuamente no nos damos cuenta como el individuo de cultura normal tropieza con estas funestas combinaciones de sílabas.

La Marina de Guerra de los Estados Unidos ha encontrado una efectiva solución al problema, llamándole a la ciencia del tiempo "aerología" y al científico "aerologista".

Literalmente, "aerología" se refiere a esa rama de la Física que trata de la atmósfera. Pero por uso general ha venido a referirse particularmente, a la ciencia de la atmósfera libre, sobre la zona de las observaciones de la superficie. Además sugiere algo de aeronáutica.

En tanto que estos factores no eliminarán la palabra "aerología" de tomarla en consideración, sí ponen de manifiesto ciertas objeciones.

---

(1) Tomado del "Bulletin of the American Meteorological Society", Vol. 17, Núms. 8-9, agosto y septiembre de 1936.

Otros sugieren "atmología", para el nombre de la ciencia y "atmologista" para el científico. El nombre se deriva de la palabra griega que significa originalmente "vapor", o en su aplicación especial, "vapor de agua".

Desgraciadamente, "atmología" está ya en limitado uso, cuando se refiere a la ciencia del vapor de agua. Pero tal vez trascienda este limitado uso y abarque después toda la ciencia del tiempo. Su connotación con "atmósfera" es excelente; ambas se originan en la misma raíz, y todo fenómeno del tiempo ciertamente ocurre en la atmósfera. Hasta su conexión previa con vapor de agua puede ser una ventaja, pues cualquier fenómeno de importancia en el tiempo contiene agua en alguna forma.

Si por fin la palabra es "aerología" o atmología" o alguna otra, la diferencia no es de gran importancia. Debiera ser posible escoger alguna palabra que fuera corta, expresiva y conveniente.

El mecanismo del cambio, envolviendo ramificaciones internacionales, como es natural, sería complicado. Pero debiera llegarse a un resultado final que fuese realmente de un valor positivo, considerando lo mucho que se usará la palabra "meteorológico", ya sea hablada, escrita o impresa, durante los años venideros.

Una proposición de cambio de esta índole debiera naturalmente estar sometida a un detenido examen crítico. Viene, si es que viene, muy lentamente. Pero parece que existen razones poderosas que obligan a pensar sobre este asunto muy detenidamente.

UNA POSIBLE CONCAUSA CLIMÁTICA DEL RENACIMIENTO [1]

JOSÉ CARLOS MILLÁS,
DIRECTOR DEL OBSERVATORIO NACIONAL

I

De todos los factores físicos que intervienen en la vida del hombre, es el clima el que tiene la mayor significación. Nadie se asombraría si un esquimal que se llevase a la zona ecuatorial del Congo, muriese al poco tiempo; y viceversa, si un hotentote sufriese la misma suerte, al ser trasladado del ambiente de clima desértico del Kalahari y sus alrededores, a las regiones frías, entre las coníferas de los bosques boreales o los musgos y líquenes de las tundras. El caso extremo es tan evidente que nadie lo discutiría.

La influencia de cambios, no ya notables, sino pequeños, es igualmente real. Para apreciar esto último, no tenemos más que considerar la acción del factor climático sobre el individuo, pensando en las variaciones que se presentan dentro de un mismo clima, y cómo responde el individuo a ellas, a veces casi inmediatamente. Tomemos para ello un clima de escasas variaciones, como lo es el nuestro. Un habitante de La Habana, en calmosos y calurosos días del estío, puede sentir una sofocación que lo enerve, y que desaparece tan pronto como desfogue una turbonada o hagan su entrada las frescas y húmedas brisas marinas. Malestar grande puede sentir del mismo modo, durante un lapso prolongado de "Sures de Cuaresma". En cambio, un "Norte" puede serle agra-

(1) Tomado de la *Revista de la Sociedad Geográfica de Cuba*, Año IX, Núms. 1-4. Trabajo leído en Junta General el 14 de diciembre de 1936.

dable en alto grado, estimulándolo a realizar empresas, con energías que aparentemente poseía, pero que sin duda estaban en estado latente.

Otro hecho de fácil observación es que en un mismo clima, distintos individuos reaccionan de diverso modo a las variaciones características de él. Como corolario, la colectividad queda influenciada por ese clima de un modo tal, que vendrá a ser como el promedio de las reacciones de los distintos individuos, componentes de la colectividad.

Por otra parte, el clima determina, como bien se sabe, importantes cambios en el relieve terrestre; influye grandemente en la vida de las plantas y de los animales; introduce cambios notables en el curso de los ríos, o en su caudal, así como en el de los lagos; altera el régimen de las corrientes oceánicas: todos factores que van a influenciar de manera asaz profunda a un agregado social cualquiera.

La reacción de esa colectividad sobre el individuo desde su nacimiento, presentándole un lenguaje y una serie de conocimientos adquiridos, e invitándolo a vivir la vida que ella ha conocido, no es otra cosa que la imposición de su propia cultura. Pero la manera de imponer esa cultura; la energía y forma en que lo verifica, depende del estado de la colectividad, que por lo ya dicho se infiere que es función, entre otras cosas, del clima. Y si se hiciera un análisis detenido de otros factores, a primera vista de naturaleza completamente diferente, como, por ejemplo, la irrupción de otro agregado social, que altere de modo violento si se quiere, el nivel más o menos estable de su organización, se encontraría muchas veces que es el clima el que en último término, ha motivado ese acercamiento, muchas veces desastroso para una de las colectividades.

Pero no es nuestro objeto considerar ahora todos los factores que pueden intervenir en la alteración del *status* de un agregado social. Hemos querido presentar solamente, a guisa de introducción, un simple recordatorio de la influencia del estado del océano de aire, en una parte cualquiera del Globo, sobre un agregado social, y, por ende, sobre su cultura. Después de todo, es lógico

que sea así, ya que la atmósfera es soberana: *in ea vivimus, movemur, et sumus.*

Así es que, dada una región del Planeta, su clima correspondiente, (que sea favorable al hombre, como es natural), y un agregado social; suponiendo que no existan otros factores, la organización social, comprendida la cultura, será una función de las variaciones propias del clima; y dentro de un lapso que no sea grande, serán menores sus cambios, mientras menores sean esas variaciones. Una estabilidad en la organización social estaría más asegurada, mientras las variaciones fuesen muy pequeñas; o dicho de otro modo, la vida, costumbres, las actividades todas del agregado social, apenas variarían en esas condiciones, durante el intervalo.

II

En investigaciones relativamente recientes realizadas en los Estados Unidos y en Europa, extendidas luego a otras partes del mundo, se halló, lo que era de esperarse, que las condiciones climáticas variables, aun dentro de un mismo país, afectaban de modo notable la producción del trabajo, tanto en calidad como en cantidad. Estas investigaciones, realizadas en escuelas, universidades, en fábricas y en talleres, conducidas científicamente, no dejaban la menor duda sobre la calidad y el desarrollo del trabajo, en relación con variaciones en el ambiente. Esos estudios llevaron a la consideración del "ambiente óptimo", del medio más favorable para la obtención del mejor trabajo y de su producción en menor tiempo. Este ambiente óptimo queda determinado por elementos climáticos; y es fácil hacer un trazado de curvas con esos elementos iguales en distintas regiones del Globo. Los mapas resultantes demuestran bien a las claras, que las áreas más próximas a las curvas del ambiente óptimo, corresponden perfectamente con las partes de la Tierra en donde tienen su asiento las naciones de mayor civilización.

Refiriéndose a las dos secciones principales de máxima energía climática, dice Huntington que la de Europa

"incluye a la mayor parte de la Gran Bretaña, toda la región desde el Mar Báltico hasta la parte Norte de Portugal y el Sur de Italia. Se extiende hacia el Este a través de Polonia, penetrando en la Ukrania y también en Rumanía y Bulgaria. En la América del Norte, un área semejante se extiende desde la parte Sur de Nueva Inglaterra hacia el Sur hasta Baltimore, y hacia el Oeste, a lo largo de los Grandes Lagos, hasta Chicago."

Esas áreas privilegiadas de la Tierra, (pues en la Geografía está bien manifiesta la universal ley de la desigualdad), se encuentran todas ellas en las zonas templadas de nuestro mundo. Ni en la zona intertropical, ni en las polares, hallamos regiones con ambientes óptimos.

Lo que más reclama la atención del meteorologista sobre la situación de las regiones óptimas, es que están precisamente en zonas sobre las cuales cruzan con la mayor frecuencia, ciclones y anticiclones; en otras palabras, que son zonas de grandes cambios, de variaciones de bastante importancia en el estado del tiempo; en donde el barómetro asciende o desciende con notable rapidez; en las que temperaturas muy bajas se registran durante la invernada, y muy altas en algunos días del verano; en que existen las tormentas eléctricas y abundan los temporales de nieve; en donde hay cielos purísimos durante los intensos fríos del centro de los anticiclones, y capas cirrosas y nimbosas persistentes por varios días, espesas, tan espesas que no permiten ver más que muy débil y confusamente el disco del Sol; zonas de lluvias a veces torrenciales; de granizadas, densas neblinas, escarchas y heladas; en fin, zona la más rica del Planeta en cambios atmosféricos, en donde existe vigoroso el estado mudable de la atmósfera que llamamos *tiempo*.

Al antropólogo y al sociólogo tienen que llamarle la atención este fenómeno. Talmente parece que la actividad humana necesita el estímulo provocado por los contrastes señalados, para manifestarse en todo su esplendor. Las fuerzas humanas, que se adormecen, embotándose la inteligencia en algunos climas, parece que necesitan estas frecuentes sacudidas. Además, las dificultades que le opone la naturaleza misma del clima, obliga a un mayor esfuerzo, que pudiera ser en parte la clave del brillante

éxito obtenido por la humanidad en estos medios sobresalientes.

III

El período más interesante de la historia humana, desde varios puntos de vista, es el llamado "Renacimiento". Este período se le presenta al estudioso de tal modo, con tal contraste en relación con el anterior, que aparece como renovación de civilizaciones pasadas; como resurrección de fuerzas en estado latente; como el inicio de un nuevo avance de la inteligencia, hacia la conquista de más altos ideales. Sobre él, mucho se ha escrito, encontrándose criterios a veces bien distintos, entre los más eminentes historiadores, sobre todo en tiempos más recientes, en que se le ha dado mayor importancia al período medioeval, y se trata de descorrer algo el tupido velo que encubre a ese lapso, dándole más luz al Medioevo, y queriendo hacer que el contraste entre esta época y la siguiente, sea menor. Historiadores, como Addington Symonds, señalan claramente el comienzo de ese período de brillante iniciación, y, con muchos otros, indica la fecha tan sabida ya para su comienzo: año 1453, la toma de la antigua Constantinopla; y hasta fijan, *grosso modo,* por supuesto, la semi-centuria del 1450 al 1500, como época culminante de todo el período. Otros, en cambio, declaran que es imposible señalar fechas para ese intervalo, ni para su inicio, ni para su terminación; llegando hasta decir Thomson Shotwell, que las investigaciones históricas modernas llevan hasta dudar de la validez del concepto de una época medioeval. Son sus palabras las siguientes: "La evolución de la sociedad moderna europea ha sido continua". Y afirma que desde el Siglo X hasta el actual, "no ha habido siglo alguno en el que no se haya obtenido una ganancia notable hacia lo alcanzado por la civilización moderna."

Wells y otros, hacen la distinción de dos fenómenos distintos en lo que se califica de Renacimiento. Para Wells, el "Renaissance" es un movimiento educativo, literario y artístico, que comenzó en Italia y se extendió luego durante los Siglos XIV y XV. Es una renovación

de lo que existió antes, y es sólo una parte de lo que llama "Renascence". Es, en sus propias palabras, "una renovación debida a la exhumación del Arte y la Sabiduría clásicos"; y lo considera como simple factor de algo más complejo; como dice él: "de una más complicada resurrección de la capacidad y vigor europeos".

Hasta una vena de mística corre a veces por estos estudios cuando se llega a este período y se lee, por ejemplo, sobre "el espíritu de la época" o "un espíritu animador", etc., que se halla detrás de todo este movimiento de progreso. El Obispo Creighton así nos dice que después de examinarse atentamente las fuerzas e ideas que promovieron este cambio notable en la humanidad, "todavía se siente que hay detrás de todo ello, un espíritu animador, el que apenas puede captar (el observador), cuyo poder las mezcló, dándole una cohesión repentina al todo. Este espíritu moderno se formó a sí mismo con sorprendente rapidez, y nosotros no podemos explicar el proceso".

El científico, que no quiere detenerse en estas disquisiciones, prefiere seguir otro derrotero, y abandonando el campo de la Historia en su acepción general, olvidando también por el momento la historia especial de las Letras y de las Artes, se decide a examinar de modo exclusivo, el desenvolvimiento de la historia de la Ciencia. Y halla, efectivamente, que algo extraordinario ocurre en este campo, después de la primera mitad del Siglo XV y, sobre todo, durante el Siglo XVI. No es sólo la presentación de una actividad mental desconocida en todas las épocas anteriores; es el modo de pensar lo que ha variado, es un deseo de adquirir la verdad, con una tenacidad asombrosa, saltándose a veces barreras formidables levantadas por la tradición y la incultura, con una energía insospechada. Para el científico, no hay duda: en el campo propio de sus estudios resalta claramente un ascenso estupendo en la curva del progreso, que coincide más o menos bien con la renovación hallada en otros campos de las actividades humanas.

Estamos, pues, frente a una época, a la que no es imprescindible fijarle fechas exactas de inicio y terminación; época en la que se presenta la inteligencia humana

con un movimiento de avance formidable hacia la obtención de mayores fuentes de conocimientos y de más abundantes riquezas en todos los órdenes. Es el Renacimiento.

IV

Al considerar las causas que se han señalado para explicar ese período especial de la Historia, el estudioso tiene que reconocer que es posible que todas o muchas de ellas, hayan intervenido en el complejo proceso. Así, es lógico que la caída del Imperio Bizantino, que motivó el éxodo de griegos lo suficientemente cultos para introducir tesoros literarios en la Europa Occidental, contribuyese grandemente a esa fase que acepta Wells. Y para el verdadero Renacimiento, *in toto,* además de ese factor, cabe considerar la importancia de las riquezas que ya en el Siglo XV en Italia y en Alemania eran suficientes para justificar el desarrollo que en ellas se vió luego; el valor inmenso de la imprenta con la adaptación de tipos cambiables; y lo que era del todo necesario, el uso del papel que puede decirse que era general en la Europa Occidental en la segunda mitad del Siglo XIV; las causas que dieron lugar a la Reforma y la influencia de ésta; la extensión del mundo conocido por los descubrimientos de portugueses y españoles; etc.

Ahora queremos señalar una observación de W. C. Dampier, que nos parece de mucha significación. Dice el distinguido historiador que "es notable en la historia de la humanidad que los tres períodos en los cuales se encuentran los desenvolvimientos intelectuales más sorprendentes, la edad de oro de Grecia, el Renacimiento, y el siglo que incluye nuestra época, son todos ellos épocas de expansión geográfica y económica". Esto implica, sin la menor duda, exceso de fuerzas interiores en los pueblos. La energía, aumentada por ciertas causas, tiende a un máximo, y se desborda en todos los órdenes; dejando atrás los límites establecidos por la organización existente en la etapa anterior.

V

Recordando ahora la influencia de un clima y de sus propias variaciones sobre el individuo y la colectividad; y la acción todavía mayor que tienen los cambios de clima sobre individuos y, por tanto, sobre colectividades; recordando, en fin, la existencia de un ambiente óptimo y su peculiaridad más saliente, es decir, la de sufrir los mayores cambios atmosféricos, dentro del régimen conveniente para la vida del hombre; el climatologista se pregunta, si causas puramente atmosféricas no habrán podido intervenir, contribuyendo a la formación del Renacimiento.

Con los escasísimos datos científicos con que naturalmente tiene que contar, es imposible del todo llegar a conclusiones satisfactorias; pero queda algo que no debe pasar desapercibido y sobre lo cual es conveniente llamar la atención.

Siguiendo a Sir Napier Shaw, quizás el meteorologista más notable de los tiempos modernos, podemos decir que hacia el 1800 a. C. comienza el período clásico de las estaciones lluviosas. Ese período llega a su máximo en las zonas templadas hacia el año 400 a. C. Esto supone, indudablemente, actividad ciclónica, energía en la circulación atmosférica. El período va decreciendo en actividad, y hacia el año 400 de la era cristiana, toca a su fin, comenzando el período seco y caluroso de la edad media. Otto Petterson llega a señalar la época próxima al año 530, como la de mínima actividad ciclónica.

Van transcurriendo los siglos medios con nada notable que sepamos, desde el punto de vista de la Climatología. Hacia el año 1000 parece haber cierta recrudescencia, ya que las lluvias sufren un aumento; mas si la hubo, no fué persistente. Pero al llegar a la época comprendida, de modo amplio, entre el año 1300 y el 1400 o algo más, se presenta, al parecer de súbito, una actividad enorme y nunca recordada en la circulación atmosférica; se desencadenan series de violentísimas tormentas; se registran desviaciones enormes con respecto a las normales acostumbradas para cada estación del año, siendo los

valores extremos de temperaturas, vientos, lluvias, nieves, etc., extraordinarios en alto grado. Verdaderamente, un período importantísimo se revelaba, que iba a tener su último máximo hacia el año 1434.

En Europa aun las estaciones sufrieron desplazamientos transitorios. Así, en los años 1302 y 1328 los árboles frutales florecieron en enero, la vid en abril y el maíz fué recolectado en mayo, comenzando la vendimia en Alemania el 25 de julio. En el 1384 algo semejante ocurrió. En el 1391, después de un verano muy cálido, comenzó el frío tan intensamente que las uvas se helaron en septiembre, endureciéndose de tal modo que parecían piedras. Las inundaciones durante todo el período que consideramos, fueron muy notables y se hallan registradas en cincuenta y cinco veranos del Siglo XIV; y, en oposición, hay años de sequía extraordinaria. A veranos fríos, suceden otros en exceso cálidos, como el excepcional en este sentido del 1357. Petterson, a quien hemos seguido, ha hecho un estudio de este período climático y lo lleva, como hemos indicado, hasta después de mediado el Siglo XV, ya que para él ocurre el último máximo de actividad ciclónica hacia el 1434.

El examen, pues, de las condiciones climáticas antes del período histórico que nos ocupa, aun con las deficiencias propias de una época en que no existían observaciones meteorológicas que pudieran ser comparadas con las de nuestros tiempos, conduce al climatologista a señalar que hubo efectivamente antes del Renacimiento y durante su inicio, un período climático de marcado contraste con el anterior; período que tiene las mismas peculiaridades, aumentadas por supuesto, de un ambiente óptimo. Que ello haya tenido marcada influencia sobre la humanidad y su desenvolvimiento, parece ser lógico. Un ambiente ideal, constante, de agradables temperaturas, de cielos siempre puros y limpios; un clima que proporcionase cambios insignificantes en ese ambiente, removido sólo por suaves brisas, sin tormentas, sin nieves, sin lluvias, sin heladas, no se le presenta al climatologista como el desideratum para el progreso. Al contrario, no tiene la menor duda de que una Arcadia feliz, concebida sobre esas bases, llevaría a sus moradores, primero, a un estado

de satisfacción y goce de lo ya obtenido, que haría disminuir poco a poco la inquietud mental; después, por ley del menor esfuerzo, la energía humana decrecería, y el plano inclinado en descenso conduciría con facilidad a un *dolce far niente* perdurable; y seguiría el resbalamiento por continuidad en tiempo, pasando por una fase de enervamiento mental y físico, y terminando con seguridad en un estado de completa degeneración.

Para progresar hay que triunfar; y toda victoria supone lucha. La inacción no puede nunca más que mantener una estabilidad por cierto tiempo; y ella misma desaparecerá tan pronto como tenga que surgir la reacción que corresponda a una acción exterior intensa. El problema que hemos considerado del Renacimiento y de los siglos que le precedieron, se presenta como ejemplo de lo que decimos. A un período de quietud relativa, por lo que sabemos, y que se mantiene por bastante tiempo, le sigue otro de cambios tan notables, que es como una verdadera sacudida para la humanidad; y estimulada ésta como nunca antes había sido, desenvuelve impetuosamente sus casi dormidas energías, lanzándose por senderos que no había conocido.

El científico desde luego, no puede asegurar que haya sido así, ni que siempre se verifique el fenómeno del mismo modo, por muy sugestiva que sea la idea, pues son tan pocos los datos y es tan corto el período histórico en todo su conjunto, que sería especulativa cualquier aserción que se hiciera sobre este punto. Declara, no obstante, que si los datos con que cuenta no son falsos, correspondiendo de modo aceptable con la realidad física, en la forma que se ha expuesto, se inclina a creer que un efecto climático de notable orden, cuyos límites no sean naturalmente perjudiciales al hombre, sobre todo de modo inmediato, es la causa, o una de las causas, de un marcado ascenso en el progreso de la humanidad.

Mirando al pasado, vislumbra él débilmente, o cree vislumbrar, el estímulo climático de otro período, menos definido, entre 700 y 400 a. de C., y su influencia en Grecia. Más atrás todavía, es ya infructuosa del todo la búsqueda de tales co-relaciones.

Si fuera cierta la necesidad de la acción estimulante de una considerable variación del clima para el progreso, en forma semejante a la que aparece relacionada con el Renacimiento, se diría que la civilización para la Tierra en general, ya en planos ascendentes, ya en mesetas o en declives, presentaría avances extraordinarios a largos intervalos, correspondiendo a las alteraciones climáticas, intensas y anormales.

LA ESTACIÓN DE RADIO DEL OBSERVATORIO NACIONAL

BORÍS JASKÓVICH,
ENCARGADO DE LA SECCIÓN DE RADIO DEL OBSERVATORIO NACIONAL

La enorme importancia que tiene la radiocomunicación para un servicio meteorológico moderno es indiscutible; y la estación de radio de nuestro Observatorio, cuya breve descripción constituye el objeto de estas líneas, es uno de los más importantes auxiliares en el desenvolvimiento de nuestra actividad.

Desde los primeros años de la radio, en los días de la "galena" y la "chispa", ya el servicio radiotelegráfico había encontrado su aplicación a nuestro trabajo. Hace aproximadamente una quincena de años nuestro Director, convencido de la importancia creciente que la radiotelegrafía iba a tener como medio para la rápida obtención de exactos datos meteorológicos, dominó la clave radiotelegráfica, y con los aparatos primitivos de aquella época recibía por radio las observaciones meteorológicas de estaciones próximas a Cuba. En los años que siguieron, al compás con el tremendo desarrollo de la técnica de la radiocomunicación, nuestro departamento de radio fué progresando hasta llegar a su estado actual en que cuenta ya con un moderno trasmisor de ¼ kw. de potencia, modernísimos aparatos receptores, y con el hecho de que ya seis de nosotros poseemos los conocimientos necesarios (y los títulos correspondientes) para operar una estación de radiocomunicación.

Nuestra estación de radio se encuentra instalada en un departamento especialmente construido al efecto en el nuevo Edificio de Meteorología. El trasmisor, como ya se ha dicho, es un aparato de unos 350 watts de entrada

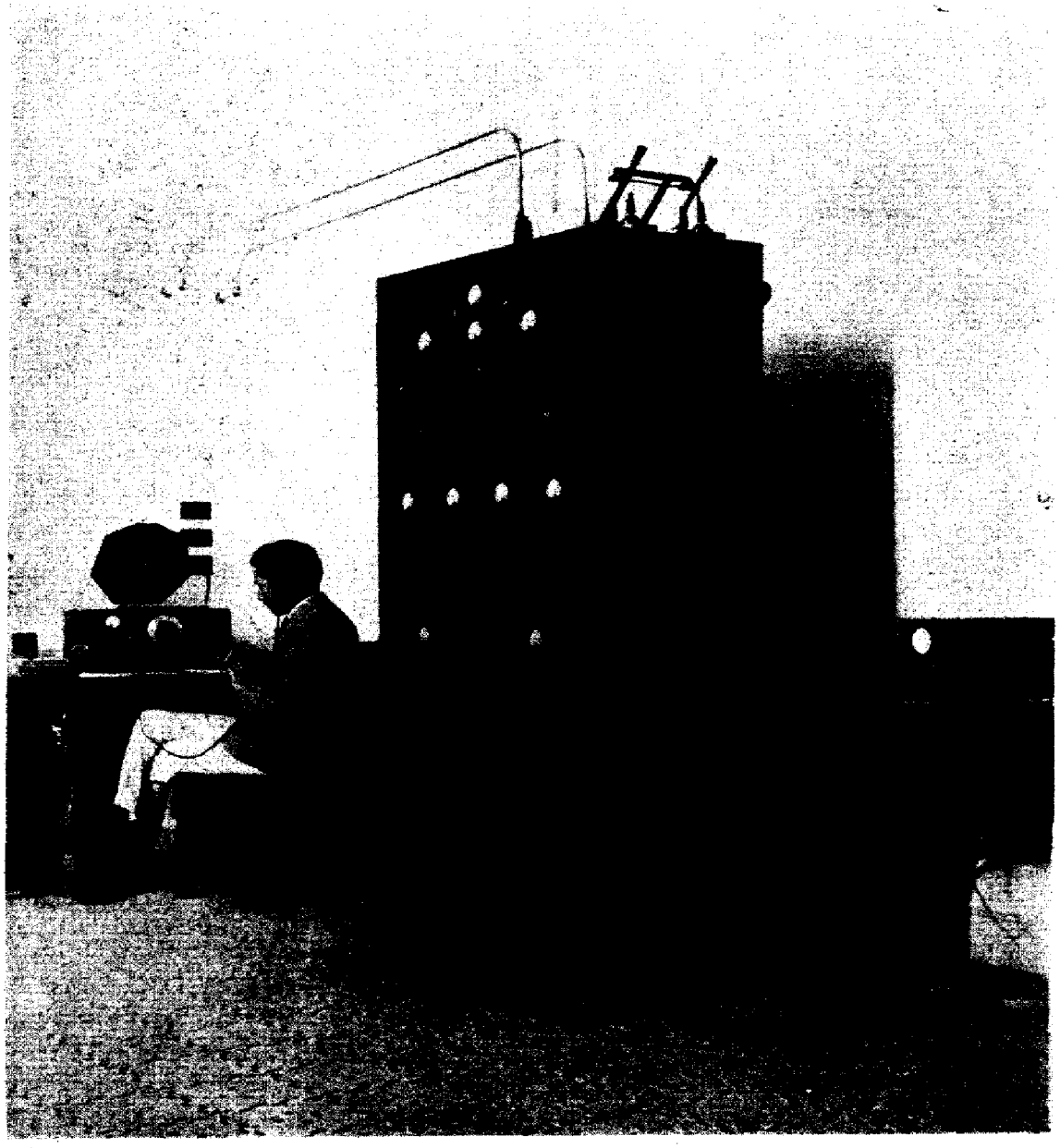
y aproximadamente 250 watts de salida. Fué diseñado por el conocido y talentoso experto Sr. Sergio Valdés y construido en el mismo Observatorio por el capacitado técnico Sr. Lázaro Dorta. Su circuito eléctrico es más o menos convencional; y en su parte de radio-frecuencia consiste de un oscilador a base de un tubo del tipo RCA 59 controlado por cristal de cuarzo en las frecuencias de 3497.5 kc/s. y 3515 kc/s; un doblador de frecuencia con un tubo del tipo RCA 46; un amortiguador ("buffer") (tubo RCA 210); un "driver" con un tubo RCA 838; y, finalmente, un amplificador "clase C" que consiste de dos tubos del tipo RCA 838 conectados en un circuito "push-pull".

La modulación del trasmisor es del tipo llamado "modulación en placa" y es producida por medio de un modulador que consiste de un par de tubos "838" conectados en "clase B". El sonido producido ante un micrófono de cristal se trasmite a este modulador a través de un amplificador de audio con la siguiente "línea de tubos": 57 (como triodo) - 56 - par de 56 - par de 2A3.

La alimentación de diferentes partes del trasmisor es distribuida en la forma siguiente: una unidad de poder hecha a base de dos tubos rectificadores del tipo RCA 866 alimenta el "driver" y el amplificador final; otra unidad semejante se hace cargo del modulador; el resto de la parte de radio-frecuencia del trasmisor es alimentado por un tubo "83"; y al amplificador de audio le corresponde una unidad de poder que contiene un tubo "5Z3".

La emisión del trasmisor puede hacerse tanto en radiotelegrafía, como en radiotelefonía; y el paso de una forma a la otra se puede efectuar instantáneamente por medio de un conmutador especial. Los manipuladores (corrientes y semiautomáticos) que utilizamos para la emisión radiotelegráfica están intercalados en el circuito del oscilador para asegurar la perfecta definición y pureza de la señal emitida.

Al hacer la trasmisión en las bandas de frecuencias asignadas a los aficionados utilizamos las letras de llamada CM2ON en radiotelegrafía y CO2ON en radiotelefonía; mientras que en cualquier otra frecuencia son usadas las letras CLX para las dos formas de trasmisión.



Un ángulo del departamento de radio del Observatorio Nacional. El radiotelegrafista Sr. Julio Aguilar en uno de los receptores; al frente el trasmisor y el osciloscopio.

(Fotografía de M. García).

La antena que usamos en conexión con este trasmisor es del tipo Hertz alimentado en uno de los extremos por dos "feeders" (antena comúnmente conocida con el nombre de "zeppelin"); y está suspendida entre dos magníficos postes de madera dura a una altura media de 22 metros aproximadamente sobre el nivel del suelo. Antenas de esta clase son las que más fácilmente se adaptan para la trasmisión en diferentes frecuencias; sin embargo, proyectamos para el futuro hacer la construcción de antenas de mayor eficiencia, por ejemplo antenas direccionales (particularmente las llamadas "rombales", o del tipo "diamante").

El trasmisor se ha construido teniendo en cuenta los siguientes objetivos principales

1. Información para el público (la importancia de este servicio crece enormemente en los casos de mal tiempo).
2. Conexión con las estaciones meteorológicas auxiliares que el Observatorio Nacional tiene instaladas en diferentes lugares de la República y en el extranjero (especialmente con los puntos estratégicos aislados en el mar Caribe).
3. Intercambio de observaciones meteorológicas (y de trabajos e investigaciones científicas en general) con otros observatorios.

En todos estos campos los resultados que hemos obtenido con el trasmisor han sido espléndidos. El día 7 de septiembre se inauguró el servicio de información diaria para el público (información que además de una completa descripción del estado del tiempo reinante y previsión para el día siguiente, contiene también señales de la hora exacta, noticias sobre descubrimientos astronómicos notables y noticias científicas de interés general); y todos los informes que hemos recibido desde entonces demuestran que nuestra estación es oída en perfectas condiciones en todo el territorio nacional y aun en el extranjero, a distancias por lo menos hasta 3000 millas.

Durante los meses de la temporada ciclónica hemos mantenido una comunicación regular diaria con la esta-

ción XBA, del Servicio Meteorológico Mejicano. Nuestra estación siempre era oída en Tacubaya, D. F., con magnífica claridad; y la potencia de nuestras señales algunas veces era calificada allí como de estación local.

No menos perfectos son los resultados obtenidos en la comunicación con la estación meteorológica que el Observatorio Nacional tiene instalada en George Town, isla de Caimán Grande, B. W. I. El tener una comunicación segura y perfecta con este punto estratégico del mar Caribe es de suma importancia para nuestro servicio meteorológico; y los experimentos efectuados han demostrado plenamente que nuestra estación de radio nos permite tener esa perfecta comunicación aun cuando en la estación ZIY, de Caimán Grande (instalada en el mismo edificio de la estación meteorológica) es usada una antena interior (enteramente dentro del edificio); lo cual nos garantiza la obtención de los valiosos datos meteorológicos de esa estación aun en los momentos mismos de estar cruzando sobre aquel lugar algún temporal (el edificio de la estación meteorológica de Caimán Grande está construido a prueba de huracanes).

Y aunque esto no constituye ya ninguna novedad en nuestra época de las maravillas de la onda corta, es de notarse que en unas breves pruebas realizadas con ondas de frecuencia bastante elevada (en la región de los 14 megaciclos) hemos obtenido fácilmente comunicación con Europa y con Australia.

En la parte de recepción nuestra estación está dotada de un equipo excelente: los aparatos receptores son modernísimos, de gran sensibilidad, selectividad y comodidad en el manejo. Uno de ellos es el modelo "Super Pro" de la Hammarlund Co., New York. Es un receptor de circuito superheterodino, con un total de 16 tubos, y cubre todas las frecuencias entre 540 y 20000 kilociclos. Otro receptor es el tipo "HRO" de la National Co., Malden, Mass., de 10 tubos, también superheterodino, para recibir ondas de 1700 a 30000 kilociclos. También tenemos un receptor de emergencia, tipo "SW-3" (National Co.), de 3 tubos y circuito regenerativo.

Con estos receptores realizamos aquí un intenso trabajo de recepción que en los meses de la temporada cicló-

nica llega a ser realmente inmenso. Se reciben datos meteorológicos de innumerables estaciones de los Estados Unidos, Canadá, Méjico y muchos otros puntos de observación; así como también numerosas observaciones de barcos que están en alta mar. Todas estas observaciones constituyen la base del mapa diario que se dibuja para el análisis y previsión del estado del tiempo. De ahí se ve claramente que de la radiotelegrafía dependemos, para nuestro servicio meteorológico, más, probablemente, que de ningún otro factor auxiliar.

Desde temprano por la mañana empiezan a funcionar los receptores; y la interminable serie de signos de la clave "Morse" es transformada por el oído agudo y educado del radiotelegrafista en innumerables mensajes que contienen datos meteorológicos precisos y completos; pasan entonces estos datos a otro departamento, donde se construye el mapa del tiempo y donde se realiza el intenso trabajo mental del meteorologista; y al dar las doce, terminado el estudio del estado del tiempo, se reanuda la actividad en la estación de radio; esta vez es el operador de radiotelefonía el que hace llegar el boletín diario a todos los ámbitos de la República por medio de las ondas hertzianas.

Y un haz de rayos catódicos, lanzados con una velocidad de muchos miles de kilómetros por segundo, hace visibles, para su continua comprobación, las ondas emitidas y recibidas en esta estación, dibujando sus infinitas variaciones con una bella luz verdosa sobre la pantalla fluorescente de un osciloscopio.

NOTAS ASTRONÓMICAS

I. VELASCO DE MILLÁS

Cometas

El cometa d'Arrest

Fué descubierto este cometa en el año 1851; en algunos de sus retornos periódicos cada siete años, ha sido posible observarlo. Pero desde el año 1923, no se ha vuelto a ver, por lo cual los astrónomos que se dedican preferentemente a la búsqueda de cometas, pretenden hacer un registro cuidadoso en esta ocasión, por cierto nada favorable, ya que al aproximarse al Sol en el mes de enero, ocupará una posición detrás de ese astro, y se tendrá que buscar al cometa antes o después del citado mes. Los datos ofrecidos para facilitar el trabajo son los siguientes:

1936		α 1936.0		δ 1936.0			
0h U. T.		h	m	°	′	r	△
Nov.	8	17	4.4	—13	48		
	16	17	28.7	15	9	1.494	2.268
	24	17	54.1	16	20		
Dic.	2	18	20.7	17	16	1.434	2.253
	10	18	48.2	17	57		
	18	19	16.4	18	21	1.394	2.250
Dic.	26	19	45.2	—18	27		

Ofrece el British Astronomical Association los datos que a continuación se exponen para facilitar la búsqueda

del cometa Tuttle, 1858 III hallado en Cambridge, el dos de mayo de ese año, y que no se volvió a ver hasta el año 1907, cuando fué observado por Giacobini en Francia. Se le ha calculado una órbita aproximada de unos 5.8 ó 7.5 años.

	T=1937 Enero 31				T=1937 Feb. 16			
1936	h	m	°	′	h	m	°	′
Dic. 2	12	34.0	— 7	9	11	53.3	— 5	47
6	12	48.8	8	5	12	6.8	6	44
10	13	4.1	9	1	12	26.6	7	41
14	13	19.7	9	54	12	35.1	8	36
18	13	35.8	10	44	12	50.0	9	31
22	13	52.0	11	32	13	5.4	10	22
26	14	8.9	—12	15	13	21.4	—11	12

Estrellas Nuevas

Nova Aquilae 1936

Esta estrella nueva que fué descubierta el 18 de setiembre por Nils Tamm en Bro, Suecia, tiene una historia fotográfica bastante completa y muy interesante, como se ha podido comprobar en distintos observatorios. Así se ha visto que no llegaba a la 11ª magnitud el 17 de julio; que tres días después tenía una magnitud de 9.7; el 1ro. de agosto había llegado a la 8ª magnitud para después descender rápidamente hasta la 9ª, y volver a subir a la 8ª Poco después de descubierta aumentó de brillo hasta que a principios de octubre tenía una magnitud de 7.2, y el ocho de ese mismo mes había vuelto a descender a la 9ª magnitud. Se le ha querido clasificar entre las estrellas variables de largo período, pero no es posible por sus características espectrales. Los doctores

Harper y Petrie del Dominion Astrophysical Observatory le han querido asignar una distancia de unos 2300 años–luz.

Nova Sagitarii 1936.

Una estrella nueva de la 5ª magnitud fué descubierta el 5 de octubre en el Japón. Fué confirmado el descubrimiento por el Royal Astronomer en el Cabo de Buena Esperanza con una A. R. de $18^h\ 04^m\ 30^s$, Decl. —34° 21′.

Un resumen de los hechos, investigaciones y teorías más importantes del año 1936 pudiera comprender:

Los trabajos realizados por la expedición del Harvard-Massachusetts Institute of Technology en su propósito de estudiar el eclipse solar de junio 19.

La nueva teoría del origen del sistema solar, debida al Dr. R. A. Lyttleton.

La edad señalada al Universo de unos veinte billones de años por el Dr. Bart J. Bok, del Harvard Observatory.

Los primeros estudios modernos sobre la granulación en la superficie solar.

Se ha comenzado el nuevo Observatorio en Mt. Palomar, California, para el telescopio de 200 pulgadas.

Hubo un eclipse total de Sol visto como tal desde Algeria hasta el Japón, el 19 de junio.

La brillante estrella del hemisferio boreal, Gamma Cassiopeiae aumentó considerablemente de brillo el 5 de octubre.

El descubrimiento de una gigantesca nebulosa roja alrededor de Antares por los doctores Struve, Elvey y Roach, demostró que esas nebulosas brillan mediante la luz reflejada de una estrella vecina.

Mrs. Muriel M. Seyfert, del Harvard Observatory descubrió tres nebulosas planetarias en la Vía Láctea.

Delporte en Bélgica, descubrió el asteroide que se considera como el objeto más pequeño, exceptuando los meteoritos, que se registra en los anales astronómicos; ese objeto que ahora lleva el nombre de Adonis, es también el que más se ha acercado a la Tierra, sin contar algún cometa que se haya aproximado más a nosotros.

Es considerable el número de estrellas nuevas vistas durante el año 1936:

Nova Lacertae en junio.

Nova Sagittarii en octubre.

Nova Aquilae (a) en setiembre.

Nova Aquilae (b) en octubre.

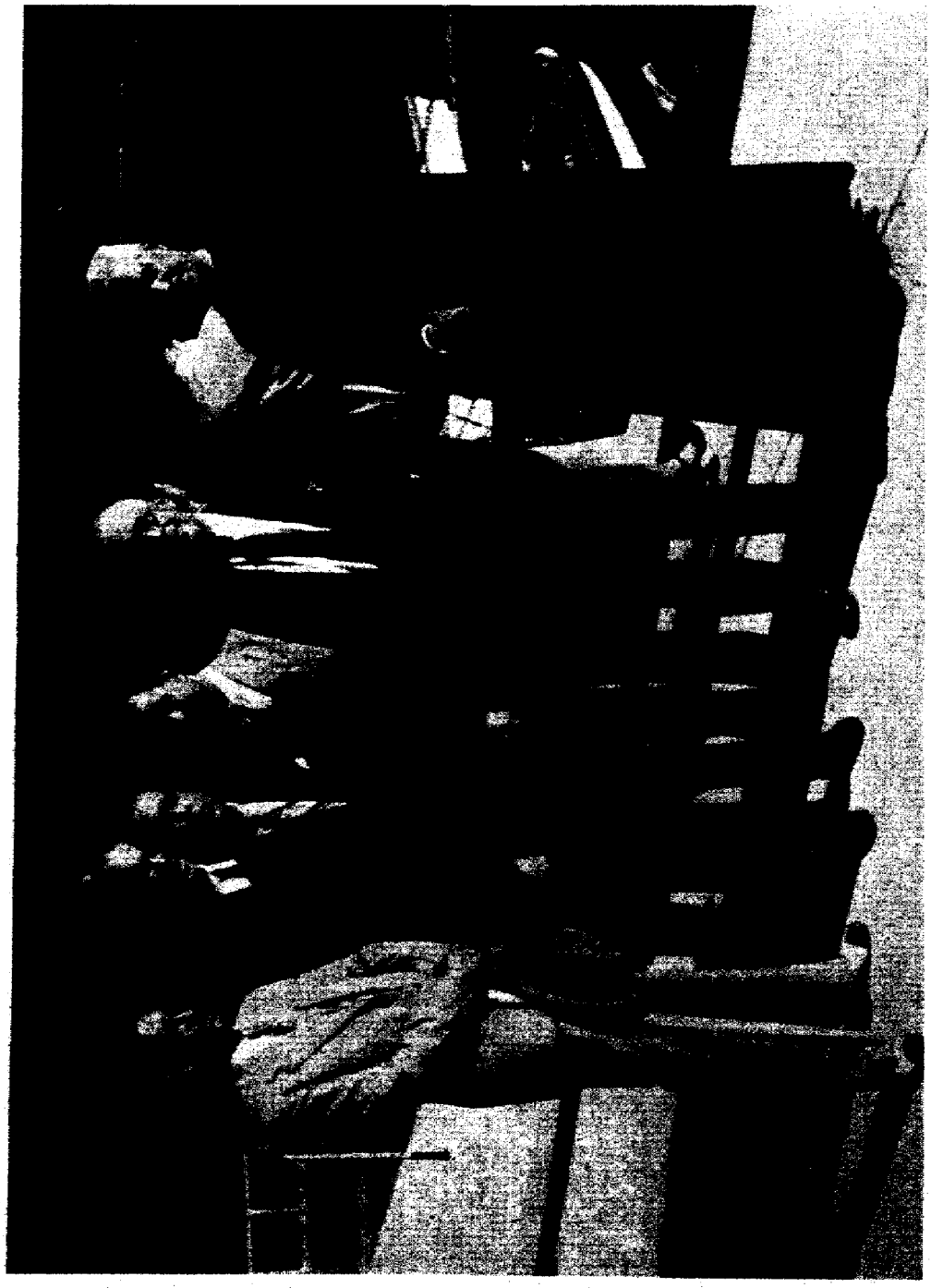
Dos super-novae fueron observadas, una en el grupo de nebulosas de Virgo, y otra en una galaxia del hemisferio austral.

LA VISITA DEL JEFE DEL WEATHER BUREAU DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Del 8 al 10 de diciembre, tuvimos el honor de recibir la visita del Prof. Willis R. Gregg, Jefe del Weather Bureau. El Prof. Gregg, uno de los más distinguidos científicos americanos, fué huésped del Observatorio Nacional durante esos días, iniciando de ese modo un mayor acercamiento, una mayor compenetración en el trabajo que conjuntamente realizan los servicios meteorológicos de dos países vecinos, el con razón famoso Weather Bureau de Washington y el Observatorio Nacional de Cuba.

El programa de trabajo que traía el Prof. Gregg se cumplió al pie de la letra, celebrando varias conferencias con el Director del Observatorio Nacional sobre el posible mejoramiento de estaciones de observación en el Mar Caribe, en relación con el estudio de los ciclones tropicales; y llegándose a un acuerdo sobre el plan que se deberá seguir para poder contar en un futuro no lejano con las estaciones de observación necesarias.

Es la primera vez que un jefe de ese alto centro científico, reconocido internacionalmente como uno de los



EL JEFE DEL WEATHER BUREAU Y LAS PERSONAS QUE LO FUERON A DESPEDIR

De izquierda a derecha: los Sres. Oscar Bivery, W. Ekin Birch, José Carlos Millás, Pedro Machado, Prof. W. R. Gregg, Rdo. P. Mariano Gutiérrez Lanza.

(Fotografía de E. Tabío).

primeros, haya tenido la gentileza de venir a Cuba, a tratar personalmente de los problemas meteorológicos relacionados con su cargo.

La visita del Prof. Gregg resultó muy grata para el personal del Observatorio que espera tener en un futuro próximo la oportunidad de extenderle otra vez la más cordial bienvenida.

NECROLOGÍA

AÑO 1936

In memoriam.

El Profesor A. G. Stillhamer, Director del Shratlinger Laboratory de la Illinois Wesleyan University, murió el 5 de febrero. Casi toda su vida fué profesor en la citada institución, y durante varios años trabajó en el Observatorio de Yerkes. Inventó un aparato para registrar automáticamente la transparencia de la atmósfera.

La Dra. Carolina Furness, Directora del Observatorio de Vassar College, murió en Nueva York el 9 de febrero. Se dedicó a la enseñanza principalmente, y además realizó investigaciones en el campo de la Astronomía. Su obra más conocida es "An Introduction to the Study of Variable Stars".

El Prof. Luigi de Marchi, notable meteorologista y climatologista italiano, autor de varios textos, murió el 16 de febrero. Su estudio principal es el de las variaciones climáticas.

Sir Joseph E. Petavel, Director del National Physical Laboratory de la Gran Bretaña, murió el 31 de marzo. Se distinguió en varias ramas de la Ciencia, especialmente en los trabajos relacionados con la obtención de altas presiones y bajas temperaturas y en estudios aerodinámicos. Fué auxiliar por poco tiempo del Profesor Schuster.

El Prof. Eugenio Lagrange, distinguido astrónomo belga, murió el 15 de junio. Entre sus numerosos estudios se hallan sus investigaciones sobre la actividad solar y sus fenómenos y la repercusión en los fenómenos atmosféricos.

El Sr. William Tyler Olcott, murió el 6 de julio en Lake Sunapee, New Hampshire. Era bien conocido por sus trabajos de divulgación. Escribió varias obras, siendo la principal el "Field Book of the Skies". Fundó "The American Association of Variable Star Observers".

El Dr. Paul Stroobant, que fué Director del Real Observatorio de Bélgica, en Uccle, murió el 15 de julio. Estudió principalmente a los pequeños planetas, al sistema solar y su origen. De él es la obra "Les Observatoires astronomiques et les Astronomes".

El Dr. W. J. S. Lockyer, Director del Norman Lockyer Observatory, murió el 15 de julio. Sus principales trabajos se refieren a espectros estelares. Estudió también la relación entre la actividad solar y los fenómenos meteorológicos.

El Sr. Charles F. Talman, Bibliotecario del Weather Bureau de los Estados Unidos, murió el 24 de julio. El Sr. Talman fué uno de los meteorologistas de más cultura de nuestra época. Era un escritor extraordinario. Durante más de nueve años redactó una sección meteorológica diaria titulada "Why the Weather?" y publicó además numerosos artículos y varios libros. Ocupó el cargo de Bibliotecario del Weather Bureau durante 28 años, organizando la que sin duda es la mejor biblioteca meteorológica del mundo. Tenía en preparación un diccionario meteorológico, que publicará cuando se termine, el mismo Weather Bureau.

El Prof. A. A. Kominsky, Climatologista del Observatorio Geofísico Central, en Leningrado, murió el 5 de agosto. Sus trabajos sobre el clima de Rusia tienen un gran valor y son fundamentales en el estudio climatológico de ese país.

El Dr. A. A. Nijland, Director del Observatorio de Utrecht, murió el 18 de agosto. Se ocupó especialmente en la observación de las estrellas variables, llevando a cabo trabajos de muchísima importancia.

El Dr. J. Hartmann, que fué Director del Observatorio Nacional de la República Argentina, murió el 13 de septiembre. Sus trabajos principales se hicieron en fotometría y espectrometría, siendo clásicas sus investigaciones en estos campos. El microfotómetro y el espectrocomparador, aparatos tan importantes, a él se deben, así como el método notable para examinar objetivos y espejos.

El 16 de septiembre perecieron en la catástrofe del *Pourquoi Pas?* el Dr. Juan Charcot, notable explorador francés y todos menos uno de sus compañeros de expedición. El Dr. Charcot fué sobre todo uno de los más distinguidos exploradores de las regiones polares. Sus obras principales son "El mar de Groenlandia", "Alrededor del Polo Sur", y el "Resumen de las misiones del *Pourquoi Pas?* Fué Presidente de la Sociedad de Geografía de París y era miembro de las Academias de Ciencias, de la de Medicina, etc. En esa expedición murió el Dr. José Devaux, Ayudante del Prof. Charcot, meteorologista, geofísico y astrónomo de la expedición. El doctor Devaux entre sus muchos estudios se ocupó de investigar las propiedades de la nieve en capas espesas.

El Prof. Eugen Alt, del Colegio Técnico de Dresden y Director del Servicio Meteorológico de Sajonia, murió el 25 de septiembre. Sus investigaciones se realizaron en Meteorología y Climatología.

El Dr. F. Küstner, que fué Director del Observatorio de Bonn, murió el 15 de octubre. Hizo dos magníficos catálogos de estrellas y descubrió la variación de la latitud. Ha sido uno de los más notables astrónomos alemanes de los tiempos modernos.

El Sr. M. W. Hayes, uno de los meteorologistas principales del Weather Bureau de los Estados Unidos, murió el 16 de noviembre en Washington. El Sr. Hayes fué el auxiliar del Sr. W. B. Stockman, que tenía a su cargo en La Habana durante la Primera Intervención, la Oficina del Weather Bureau en esta ciudad, que en el aspecto meteorológico, fué sustituída al constituirse la República por el Observatorio Nacional. Durante los últimos siete años estuvo encargado del servicio hidrológico del Weather Bureau.

El Dr. W. Schmidt, Director del Instituto Central de Meteorología y Geodinámica de Austria, murió el 27 de noviembre. El Dr. Schmidt era uno de los más eminentes meteorologistas y climatologistas contemporáneos. Fué Profesor de la Universidad de Viena, director asociado del "Meteorologische Zeitschrift" y uno de los fundadores de "Bioklimatischer Beiblatter".

El Dr. Oliver L. Fassig, distinguido meteorologista americano, bien conocido por sus trabajos sobre Meteorología y Climatología Tropical, murió el 6 de diciembre. Sus trabajos principales se refieren a bibliografía meteorológica y climatológica, estudios históricos meteorológicos, sobre el clima de Baltimore y climatología del Mar Caribe y sobre huracanes. Obtuvo el doctorado en Me-

teorología en la Universidad de Johns Hopkins y estudió después con el célebre von Bezold, en Alemania. Durante 18 años estuvo en Puerto Rico, ocupando la Jefatura de esa Sección del Weather Bureau. Su bibliografía tiene unos ochenta trabajos diferentes. El Dr. Fassig fué amigo del actual Director del Observatorio Nacional, habiendo realizado varios viajes juntos de un extremo a otro de Cuba, para estudiar los mejores lugares para el establecimiento de estaciones meteorológicas.

El Rdo. W. F. Archdall Ellison, Director del Armagh Observatory, Irlanda, murió el 31 de diciembre. Era, además de astrónomo, un experto óptico, habiendo construído 142 espejos y lentes. Contribuyó en gran parte a la popular y valiosísima obra "Amateur Telescope Making".

Observatorio Nacional de Cuba.

TABLA DE SALIDAS Y PUESTAS DEL SOL EN LA HABANA

Calculada en el Observatorio Nacional por Luis Santamaría, para el año 1937.

Hora del meridiano 75° W. de Greenwich

ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL		
Días	Salida	Puesta	Días	Salida	Puesta	Días	Salida	Puesta	Días	Salida	Puesta
1	7:10	5:55	1	7:09	6:15	1	6:52	6:32	1	6:22	6:44
2	7:10	5:55	2	7:09	6:16	2	6:51	6:32	2	6:21	6:44
3	7:10	5:56	3	7:08	6:17	3	6:51	6:33	3	6:20	6:45
4	7:11	5:56	4	7:08	6:18	4	6:50	6:33	4	6:19	6:46
5	7:11	5:57	5	7:07	6:19	5	6:49	6:34	5	6:18	6:46
6	7:11	5:58	6	7:07	6:19	6	6:48	6:34	6	6:17	6:47
7	7:11	5:58	7	7:06	6:20	7	6:47	6:35	7	6:16	6:47
8	7:12	5:59	8	7:06	6:21	8	6:46	6:35	8	6:15	6:47
9	7:12	5:59	9	7:05	6:21	9	6:45	6:36	9	6:14	6:48
10	7:13	6:00	10	7:05	6:22	10	6:44	6:36	10	6:13	6:48
11	7:13	6:01	11	7:04	6:22	11	6:43	6:36	11	6:13	6:48
12	7:13	6:02	12	7:04	6:23	12	6:42	6:37	12	6:12	6:49
13	7:13	6:03	13	7:03	6:24	13	6:41	6:37	13	6:11	6:50
14	7:13	6:04	14	7:03	6:24	14	6:40	6:38	14	6:10	6:50
15	7:13	6:05	15	7:02	6:25	15	6:39	6:38	15	6:09	6:50
16	7:13	6:05	16	7:02	6:25	16	6:38	6:39	16	6:08	6:50
17	7:13	6:06	17	7:01	6:26	17	6:37	6:39	17	6:07	6:51
18	7:13	6:06	18	7:01	6:26	18	6:36	6:39	18	6:07	6:51
19	7:12	6:07	19	7:00	6:27	19	6:35	6:40	19	6:06	6:51
20	7:12	6:08	20	6:59	6:27	20	6:34	6:40	20	6:05	6:52
21	7:12	6:09	21	6:58	6:28	21	6:33	6:40	21	6:04	6:52
22	7:12	6:09	22	6:57	6:29	22	6:32	6:41	22	6:03	6:52
23	7:12	6:10	23	6:56	6:30	23	6:31	6:41	23	6:02	6:53
24	7:11	6:10	24	6:55	6:30	24	6:30	6:42	24	6:01	6:54
25	7:11	6:11	25	6:54	6:31	25	6:29	6:42	25	6:00	6-54
26	7:11	6:12	26	6:54	6:31	26	6:28	6:43	26	5:59	6:55
27	7:11	6:12	27	6:53	6:31	27	6:26	6:43	27	5:59	6:55
28	7:11	6:13	28	6:53	6:31	28	6:25	6:43	28	5:58	6:55
29	7:10	6:13				29	6:24	6:43	29	5:57	6:56
30	7:10	6:14				30	6:23	6:44	30	5:57	6:56
31	7:10	6:15				31	6:22	6:44			

TABLA DE SALIDAS Y PUESTAS DEL SOL EN LA HABANA

Calculada en el Observatorio Nacional por Luis Santamaría, para el año 1937.

Hora del meridiano 75° W. de Greenwich.

MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO		
Días	Salida	Puesta	Días	Salida	Puesta	Días	Salida	Puesta	Días	Salida	Puesta
1	5:56	6:55	1	5:42	7:10	1	5-46	7:19	1	5:59	7:11
2	5:55	6:56	2	5:42	7:11	2	5:47	7:19	2	5:59	7:11
3	5:55	6:56	3	5:42	7:11	3	5:47	7:19	3	6:00	7:10
4	5:54	6:57	4	5:42	7:12	4	5:48	7:19	4	6:00	7:10
5	5:53	6:58	5	5:42	7:12	5	5:48	7:19	5	6:00	7:09
6	5:52	6:59	6	5:42	7:13	6	5:48	7:19	6	6:01	7:08
7	5:52	7:00	7	5:42	7:14	7	5:49	7:19	7	6:01	7:07
8	5:51	7:00	8	5:42	7:14	8	5:49	7:18	8	6:02	7:06
9	5:51	7:00	9	5:42	7:15	9	5:50	7:18	9	6:02	7:06
10	5:50	7:01	10	5:42	7:15	10	5:50	7:18	10	6:03	7:06
11	5:50	7:01	11	5:42	7:15	11	5:50	7:18	11	6:03	7:05
12	5:50	7:01	12	5:42	7:15	12	5:51	7:18	12	6:04	7:04
13	5:49	7:02	13	5:42	7:16	13	5:51	7:18	13	6:04	7:03
14	5:49	7:02	14	5:42	7:16	14	5:52	7:18	14	6:04	7:03
15	5:48	7:03	15	5:42	7:16	15	5:52	7:18	15	6:05	7:02
16	5:48	7:03	16	5:42	7:17	16	5:52	7:18	16	6:05	7:01
17	5:48	7:04	17	5:42	7:17	17	5:52	7:18	17	6:05	7:00
18	5:47	7:05	18	5:43	7:17	18	5:53	7:17	18	6:06	6:59
19	5:47	7:05	19	5:43	7:17	19	5:53	7:17	19	6:06	6:59
20	5:46	7:06	20	5:43	7:18	20	5:53	7:17	20	6:07	6:58
21	5:46	7:06	21	5:43	7:18	21	5:53	7:16	21	6:07	6:57
22	5:45	7:07	22	5:43	7:18	22	5:54	7:16	22	6:08	6:56
23	5:45	7:07	23	5:44	7:18	23	5:55	7:15	23	6:08	6:55
24	5:44	7:07	24	5:44	7:18	24	5:56	7:14	24	6:08	6:55
25	5:44	7:08	25	5:44	7:19	25	5:56	7:14	25	6:08	6:54
26	5:44	7:08	26	5:44	7:19	26	5:56	7:14	26	6:09	6:53
27	5:44	7:08	27	5:45	7:19	27	5:57	7:13	27	6:09	6:52
28	5:43	7:09	28	5:45	7:19	28	5:57	7:13	28	6:09	6:51
29	5:43	7:09	29	5:45	7:19	29	5:58	7:12	29	6:10	6:50
30	5:43	7:10	30	5:46	7:19	30	5:58	7:12	30	6:10	6:49
31	5:43	7:10				31	5:59	7:11	31	6:10	6:48

TABLA DE SALIDAS Y PUESTAS DEL SOL EN LA HABANA

Calculada en el Observatorio Nacional por Luis Santamaría, para el año 1937.

Hora del meridiano 75° W. de Greenwich.

SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE		
Días	Salida	Puesta	Días	Salida	Puesta	Días	Salida	Puesta	Días	Salida	Puesta
1	6:11	6:47	1	6:21	6:17	1	6:34	5:51	1	6:54	5:42
2	6:11	6:46	2	6:21	6:16	2	6:35	5:50	2	6:54	5:43
3	6:12	6:45	3	6:21	6:15	3	6:35	5:50	3	6:55	5:43
4	6:12	6:44	4	6:22	6:14	4	6:36	5:49	4	6:55	5:43
5	6:12	6:43	5	6:22	6:13	5	6:36	5:48	5	6:56	5:43
6	6:12	6:42	6	6:22	6:12	6	6:37	5:47	6	6:57	5:43
7	6:13	6:41	7	6:23	6:11	7	6:37	5:47	7	6:57	5:43
8	6:13	6:40	8	6:23	6:10	8	6:38	5:47	8	6:58	5:43
9	6:13	6:39	9	6:24	6:09	9	6:39	5:46	9	6:59	5:44
10	6:14	6:38	10	6:24	6:08	10	6:40	5:46	10	6:59	5:44
11	6:14	6:37	11	6:24	6:07	11	6:41	5:45	11	7:00	5:45
12	6:15	6:36	12	6:25	6:06	12	6:41	5:45	12	7:00	5:45
13	6:15	6:35	13	6:25	6:05	13	6:42	5:45	13	7:01	5:46
14	6:15	6:34	14	6:25	6:05	14	6:42	5:45	14	7:02	5:46
15	6:15	6:33	15	6:26	6:04	15	6:43	5:44	15	7:03	5:47
16	6:15	6:32	16	6:26	6:03	16	6:43	5:44	16	7:04	5:47
17	6:16	6:31	17	6:27	6:02	17	6:44	5:44	17	7:04	5:47
18	6:16	6:30	18	6:27	6:02	18	6:44	5:44	18	7:04	5:48
19	6:16	6:29	19	6:28	6:01	19	6:45	5:44	19	7:05	5:48
20	6:17	6:28	20	6:28	6:00	20	6:46	5:43	20	7:05	5:49
21	6:17	6:27	21	6:29	5:59	21	6:47	5:43	21	7:06	5:49
22	6:18	6:26	22	6:29	5:58	22	6:47	5:43	22	7:06	5:49
23	6:18	6:25	23	6:30	5:57	23	6:48	5:42	23	7:06	5:50
24	6:18	6:24	24	6:30	5:56	24	6:49	5:42	24	7:07	5:50
25	6:18	6:23	25	6:30	5:56	25	6:50	5:42	25	7:07	5:51
26	6:19	6:22	26	6-31	5:55	26	6:50	5:42	26	7:08	5:52
27	6:19	6:21	27	6:31	5:55	27	6:51	5:42	27	7:08	5:52
28	6:19	6:20	28	6:32	5:54	28	6:52	5:42	28	7:08	5:53
29	6:20	6:19	29	6:32	5:53	29	6:52	5:42	29	7:09	5:53
30	6:20	6:18	30	6:33	5:52	30	6:53	5:42	30	7:09	5:54
			31	6:34	5:51				31	7:10	5:54

ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN LA HABANA EN EL SEGUNDO SEMESTRE DE 1936

JULIO

La presión atmosférica de este mes fué prácticamente normal, de 762.1 milímetros, y lo mismo puede decirse de la temperatura, que dió una media de 26.9 Centígrado, siendo la máxima de 32.5 C. y la mínima de 21.2 C. La tensión del vapor de agua obtuvo como media mensual el valor de 22.1 mm., y la humedad relativa media el de 84 por ciento. El total de lluvia fué de 142 mm., ligeramente mayor cantidad de la que debe caer en este mes.

AGOSTO

La media barométrica fué casi medio milímetro inferior a la normal, pues no pasó de 761.0 mm. La temperatura fué un poco más baja que la correspondiente al mes, dando una media de 26.7 C. Las máximas no fueron nada notables para la época, no pasando de 32.0 C. Las mínimas dieron como valor límite el de 21.9 C. La media de la tensión del vapor de agua obtuvo el mismo valor que en el mes anterior, es decir, 22.1 mm.; y la humedad relativa media casi el mismo, 85 por ciento. La lluvia prácticamente fué la normal, de 141 mm.

SEPTIEMBRE

Durante el mes la presión se mantiene alta, arrojando las observaciones una media de 760.9 mm., que es más alta en 7 décimas que la que corresponde. La temperatura, en cambio, fué prácticamente normal, de 26.8 C., siendo la máxima de 32.6 C. y la mínima de 22.2 C. La tensión del vapor de agua bajó en este mes, con respecto a los anteriores, dando la media el valor de 21.4 mm. La media de la humedad relativa también bajó algo, pues dió

82 por ciento. La lluvia fué poca, menos de la mitad del total que debe caer en el mes, solamente 59 mm.

OCTUBRE

En este mes también se mantiene alta la presión, dando la media el valor de 760.6 mm., que es cerca de un milímetro más alta que la normal. La temperatura da como media 26.9 C., mayor en más de un grado que la correspondiente. La máxima, de 33.2 C. es la más alta del año. La mínima nada notable obtuvo el valor de 21.1 C. La media de la tensión del vapor de agua continuó descendiendo y fué de 20.7 mm. La humedad relativa media fué de 80 por ciento. La lluvia fué escasa, de sólo 32 mm., que no llega a la quinta parte de la normal.

NOVIEMBRE

Alta se mantiene todavía la presión durante el mes, obteniéndose una media de 762.5 mm., mayor en 6 décimas que la normal. Igualmente alta fué la temperatura, siendo la media de 24.0 C., superior en medio grado a la correspondiente. La temperatura máxima no pasó de 31.5 C.; y la mínima de 14.9 C. es bastante baja para la época. La tensión del vapor de agua bajó a 17.3 mm., y la humedad relativa a 77 por ciento. La lluvia del mes, 148 mm., se aproxima al doble de la que debe caer en un noviembre normal.

DICIEMBRE

La presión fué descendiendo, dando la media el valor de 763.3 mm. que corresponde muy bien con la normal. En cambio, la temperatura todavía se mantiene alta, pues la media, que es de 22.9 C., es superior en cerca de un grado a la correspondiente. La temperatura máxima fué de 30.5 C. y la mínima de 15.1 C, valores nada extraordinarios. La tensión del vapor de agua dió una media de 16.1 mm., y la humedad relativa la de 78 por ciento. La lluvia fué de 22 mm., un tercio de la cantidad que debe caer en este mes.

RESUMEN DEL ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN LA HABANA DURANTE EL AÑO 1936

La presión atmosférica media fué de 761.6 mm., inferior en 3 décimas a la normal correspondiente. La temperatura media dió el valor de 24.8 C. que es superior en medio grado a la media anual. La temperatura más alta ocurrió en octubre, y fué de 33.2 C. y la más baja en marzo, de 13.2 C., siendo la oscilación para el año 1936 de 20.0 C. La media de la tensión del vapor de agua fué de 18.7 mm., superior al valor normal. La humedad relativa media fué de 80 por ciento, también mayor que el valor normal. El total de lluvia caída fué de 1218 mm., que es algo menor que la cantidad normal. El mes de más lluvia fué junio, con 328 mm. El más seco fué diciembre, con 22 mm. El viento predominante fué E¼NE, y la velocidad media de 4.1 metros por segundo.

J. C. M.

ALGUNOS FENÓMENOS INTERESANTES EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 1936

23 DE OCTUBRE:

Comienzo de la influencia de los anticiclones continentales.

4 DE NOVIEMBRE:

Lucha de alta en Tejas, de 779 mm. y débil depresión al Suroeste de Jamaica. Las isobaras de baja presión llegan hasta el Canal de la Florida y parte Este de la península de Yucatán.

15 DE NOVIEMBRE:

Primer "Norte" de carácter "revesino", por prolongación hacia el Sur de las isobaras de baja presión de un temporal con centro el día 14 en el extremo Sur de la Bahía de Hudson y el 15 sobre Maine, con 743 mm. En este día hay altas presiones desde la mitad Noroeste del Golfo de Méjico hacia el Noroeste. El día 16, dominan las altas presiones, anticiclón de 775 mm. sobre Tennessee.

22 DE NOVIEMBRE:

"Norte" por alta de 772 mm. sobre Tejas y baja de 752 mm. frente al Cabo Hateras.

26 DE NOVIEMBRE:

"Norte" por alta de 769 mm. sobre Corpus Christi, Tejas y baja sobre Maine, con 743 mm., extendida sus isobaras hasta la parte Norte de las Bahamas.

14 DE DICIEMBRE:

Depresión incipiente sobre Yucatán. El día 15 se halla al Norte y cerca de Tampa, orden 760 mm. El día 16 se encuentra ya en el Saco de Charleston, del mismo orden. Hay moderadas altas presiones en la mitad occidental del Golfo de Méjico, del orden de 766 mm. La combinación de los dos organismos nos da un "Norte".

20 DE DICIEMBRE:

Alta sobre costas de Tejas, de 772 mm. Nos da un "Norte".

24 DE DICIEMBRE:

Débil depresión al Oeste y cerca de Islas Turcas, del orden de 760 mm. El día 25 se desplaza al cuarto cuadrante y se halla al Norte de Inagua Grande, del orden de 759 mm. El 26 se desplaza al Estesudeste y se halla con intensidad decreciente al Este y cerca de las Islas Turcas, del orden de 761 mm. El 27, quedan sus restos entre Islas Turcas y Puerto Rico.

J. C. M.

DEPRESIONES, PERTURBACIONES Y CICLONES DE LA TEMPORADA CICLÓNICA DEL AÑO 1936

Número total de organismos: 20

1. JUNIO 5 — 7 + :

Perturbación de poca intensidad. Parte Norte Bahamas. NW. y N. Bermudas.

2. JUNIO 9 — 16 + :

Perturbación de poca intensidad. Parte occidental del Mar Caribe, al SW. de Jamaica. Canal de Yucatán. Extremo Sur de la Florida. Bahamas septentrionales. NW. y cerca Bermudas, hacia el NE. Orden 752 mm. en Canal de Yucatán; 751 mm. en extremo Sur de la Florida. Dió mucha lluvia en la mitad occidental de Cuba.

3. JUNIO 16 — 22 :

Perturbación de poca intensidad. Región de los Caimanes. Parte Norte de la Península de Yucatán. NW. de Progreso hasta latitud 24°, longitud 92°. Inclinación al tercer cuadrante. Penetra de nuevo en el continente por el Norte y cerca de Tampico.

4. JUNIO 26 — 27 :

Ciclón de pequeñísimo diámetro. En el Golfo de Méjico, frente a Brownsville - Corpus Christi.

5. JULIO 11 — 16 :

Depresión en la porción SW. del Golfo de Méjico.

6. JULIO 20 — 27 :

Perturbación de poca intensidad y corto diámetro. Como débil depresión: Atlántico - Cercanía de Antigua - Puerto Rico - Haití - Estrecho de Colón - Norte de los Caimanes - NW. Cabo San Antonio. Como perturbación del orden de 752 mm.: Región central del Golfo de Méjico - Costa de la Luisiana - W. de Nueva Orleans.

7. JULIO 27 — 31 + :

Perturbación de bastante intensidad. Bahamas orientales. Extremo Sur de la Florida. Pensacola, Florida. Mínima del orden de 746 mm.

8. AGOSTO 4 — 9 + :

Depresión en el Atlántico. 200 millas al N. de las Islas de Barlovento. Recurva en latitud 28°, longitud 71°. W. y cerca de las Bermudas.

9. AGOSTO 10 — 12 :

Depresión en el Golfo de Méjico. 200 millas al SW. de la costa de la Luisiana. Movimiento al tercer cuadrante. Penetra en Méjico por el Norte y cerca de Tampico.

10. AGOSTO 10 — 19 :

Perturbación de poca intensidad. Como débil depresión: Norte y cerca de las Islas de Barlovento - Costa Norte de Haití - Oriente - Norte de Caimanes - Cabo San Antonio - Golfo de Méjico hasta latitud 25°, longitud 94°. Como perturbación de poca intensidad: desviación al SW. desde última posición - Penetra en Méjico por el Norte y cerca de Tampico. Mínima del orden de 750 mm. Máxima fuerza viento, 9 Beaufort.

11. AGOSTO 19 — 23 :

Depresión. Bahamas orientales. Norte y cerca Bahamas. Parte Norte de la Florida - Luisiana.

12. AGOSTO 25 — 30 :

Perturbación de bastante intensidad. Como depresión: Cercanías de Caimán Grande, por el Norte. Extremo Norte de la Península de Yucatán. Como perturbación: Parte Norte del Golfo de Campeche - Cercanía de Tuxpan. Mínima del orden de 750 mm. Máxima fuerza del viento, por poco tiempo, 11 Beaufort.

13. AGOSTO 28 — SEPTIEMBRE 3 + :

Ciclón, probablemente con categoría de huracán. Atlántico, a la mitad de la distancia entre las Islas de Cabo Verde y el grupo Norte de las Antillas Menores. Movimiento entre WNW. y NW. Recurva a unas 400 millas al ESE. de las Bermudas.

14. SEPTIEMBRE 7 — 8 :

Depresión. 300 millas al NE. del extremo Norte de las Islas de Barlovento. 400 millas al Norte de Puerto Rico.

15. SEPTIEMBRE 11 — 13 :

Débil depresión en el extremo occidental del Golfo de Méjico.

16. SEPTIEMBRE 8 — 18 + :

Huracán. Génesis aproximada: latitud 13°, longitud 50°. Cruza por el NE. y distante de las Islas de Barlovento. SSE., S., SW. de las Bermudas, moviéndose al Noroeste. Recurva frente al Cabo Henry. Mínima del orden de 729 mm. al NE. del Cabo Hateras.

17. SEPTIEMBRE 19 — 24 :

Perturbación de bastante intensidad y corto diámetro. 100 millas al Norte de las Islas de Barlovento. Recurva en latitud 27°, longitud 71°. Pasa a unas 150 millas al W. de las Bermudas.

18. SEPTIEMBRE 27 — 30 :

Débil depresión. Norte y cerca de Bahamas - Tampa - Apalachicola - Georgia.

19. OCTUBRE 7 — 10 + :

Débil depresión. SW. de Jamaica y E. de Cabo Gracias a Dios. Golfo de Honduras. Golfo de Campeche. Aparentemente, después del 10 pasa por el N. de Progreso el 11, y retrocede al Golfo de Honduras, desapareciendo.

20. NOVIEMBRE 4 — 7 + :

Débil depresión. SW. y no distante de Jamaica. S. de Caimán Grande. Golfo de Honduras.

J. C. M.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
REGISTRADAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL
JULIO DE 1936

	VALORES MEDIOS						VALORES EXTREMOS						
	Presión en milímetros	Temperatura	Tensión del vapor de agua	Humedad relativa	Viento predominante	Velocidad del viento	Presión máxima	Presión mínima	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Dirección del viento	Velocidad máxima del viento	Lluvia
Día	700 +	Cent.	mm.	%		m/s	700 +	700 +	Cent.	Cent.		m/s	mm.
1	63.3	27.3	22.6	84	ENE	3.5	64.4	62.2	31.9	23.2	E	13.9	7.1
2	63.1	26.5	22.1	86	E	3.5	63.9	62.1	31.3	23.4	E	14.3	
3	62.8	26.5	21.9	84	ENE	4.5	64.1	62.0	31.4	22.4	NE	13.0	4.3
4	62.9	27.1	22.4	85	ENE	4.6	64.2	61.6	30.0	23.9	NE	13.4	
5	63.2	27.2	21.8	82	ENE	5.4	64.3	62.0	30.0	24.2	ENE	14.3	
6	62.4	27.1	22.7	86	NE	5.3	63.5	61.5	29.6	24.1	ENE	13.4	
7	60.8	26.7	22.2	86	ENE	4.3	61.7	59.4	29.6	24.3	ENE	12.1	4.8
8	61.0	25.7	21.2	84	E	2.9	61.3	59.9	30.0	23.1	ENE	10.8	0.5
9	61.0	25.7	21.6	89	ESE	2.8	61.6	60.4	30.6	22.5	ENE	11.6	47.8
10	61.6	25.6	21.6	89	ESE	3.4	63.0	60.5	28.3	23.0	S	15.2	
11	61.2	26.7	22.0	85	SE	2.5	62.2	60.3	30.4	22.9	WNW	9.4	Ll.
12	61.5	27.1	22.3	84	SE	2.3	62.7	60.4	31.0	24.5	ENE	8.9	
13	61.7	27.3	22.1	82	ENE	2.8	63.1	60.5	30.0	24.3	ENE	7.6	
14	61.8	27.3	21.0	78	E	4.0	62.4	60.7	32.4	23.5	ESE	16.1	
15	62.2	27.6	22.8	83	ENE	4.7	63.0	61.0	30.8	24.2	ESE	11.6	
16	62.8	27.2	22.7	85	ENE	3.6	64.1	61.4	31.0	23.2	ENE	13.9	21.1
17	63.2	27.3	22.5	84	ENE	4.6	64.2	62.2	31.0	23.8	NE	10.7	
18	62.8	26.2	21.2	84	E	3.5	63.6	61.4	31.3	21.2	SSW	17.0	26.4
19	62.2	26.2	21.9	87	SE	2.0	63.0	60.9	30.0	22.5	N	8.5	2.3
20	62.5	27.3	22.0	82	NNW	2.8	63.2	61.5	30.9	24.2	E	7.6	
21	62.6	27.9	23.1	83	ENE	4.2	64.1	61.5	31.5	24.3	N	10.7	
22	62.8	28.1	22.6	81	ENE	5.1	64.0	61.2	31.4	25.3	NE	12.5	
23	62.4	27.5	22.0	81	NE	5.7	63.3	61.2	30.7	23.5	ENE	13.0	
24	61.4	27.5	21.6	80	ENE	5.7	62.4	60.5	30.4	24.6	ENE	13.4	
25	61.7	25.0	20.9	89	E	4.0	63.2	60.1	26.6	23.2	NE	13.4	4.8
26	62.7	27.3	21.8	82	E	3.7	63.8	62.0	32.5	23.0	NE	9.8	
27	62.3	27.5	23.0	85	NE	3.0	63.2	61.3	30.2	24.5	NNE	8.9	
28	60.6	28.2	23.8	84	W	3.9	62.0	59.3	31.2	25.4	NNW	9.8	0.3
29	61.2	26.3	22.1	87	SSW	5.3	62.6	58.9	28.4	24.5	S	10.3	13.7
30	62.4	26.5	22.4	87	ESE	2.5	63.3	61.0	30.8	24.2	SSE	11.6	8.6
31	62.3	27.6	22.7	83	ENE	3.9	63.1	61.4	32.1	23.9	NE	10.3	
Prom.	62.1	26.9	22.1	84	E¼NE	3.9	63.2	61.0	30.6	23.7	Total de lluvia		141.7

Mario Rodríguez.

OBSERVACIONES METEROLOGICAS
REGISTRADAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL
AGOSTO DE 1936

	VALORES MEDIOS						VALORES EXTREMOS						
	Presión en milímetros	Temperatura	Tensión del vapor de agua	Humedad relativa	Viento predominante	Velocidad del viento	Presión máxima	Presión mínima	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Dirección del viento	Velocidad máxima del viento	Lluvia
Día	700 +	Cent.	mm.	%		m/s	700 +	700 +	Cent.	Cent.		m/s	mm.
1	62.8	27.7	22.5	82	ENE	4.8	64.1	61.3	31.1	24.2	NE	9.4	
2	62.5	27.5	21.5	79	NE	5.8	63.8	61.7	29.9	24.2	NE	13.4	
3	61.7	27.0	22.4	85	NE	3.3	62.7	60.3	29.4	25.2	NE	12.5	
4	62.0	24.8	20.7	90	ESE	2.9	63.0	60.7	31.4	22.0	SSW	8.5	14.7
5	62.0	24.4	20.5	91	ESE	2.6	63.0	61.1	30.6	22.6	ENE	10.3	39.9
6	61.6	25.8	20.6	85	ESE	3.0	62.5	60.8	32.0	21.9	NE	11.6	31.5
7	62.2	26.9	22.1	85	ENE	3.5	63.2	60.9	31.3	23.2	NE	10.7	
8	63.5	27.1	22.1	86	NE	3.9	64.2	62.5	29.8	24.1	NNE	9.8	
9	62.6	27.4	22.6	84	NE	3.3	63.9	61.4	29.8	24.2	NNE	9.8	
10	60.4	27.3	22.5	84	ENE	—	61.9	59.1	29.9	24.5	N	8.5	
11	60.1	27.9	22.7	82	ENE	—	61.3	59.1	30.9	24.2	N	10.7	
12	61.5	27.5	22.9	84	ENE	2.7	62.4	60.0	31.8	24.5	NE	10.7	
13	61.1	25.9	22.3	90	ENE	1.9	62.3	60.2	29.5	23.7	SE	10.3	6.4
14	59.9	25.6	21.1	87	ESE	3.9	61.4	58.6	31.4	23.1	S	12.5	16.8
15	60.5	26.2	21.9	87	E	3.5	62.0	59.1	30.5	23.2	SE	14.3	6.4
16	61.0	26.4	22.0	86	ESE	2.8	62.2	60.0	30.8	23.4	SSW	9.4	
17	60.4	26.7	23.1	89	ENE	1.9	61.8	59.3	29.8	24.2	NE	8.1	0.3
18	60.0	27.0	23.3	88	ESE	1.7	61.0	58.6	29.9	24.2	N	8.1	
19	60.3	27.4	22.9	85	ENE	2.2	61.4	59.2	30.4	24.2	N	8.1	
20	59.4	28.0	23.1	83	WNW	2.1	60.6	58.2	31.2	24.5	NW	7.2	
21	59.7	27.2	22.9	86	ESE	2.9	63.6	60.1	31.4	23.4	SE	7.2	0.3
22	62.2	25.7	21.6	88	ESE	2.9	63.6	60.1	31.4	23.4	SSW	11.9	20.1
23	62.2	26.6	21.6	84	E	4.1	63.2	60.9	30.6	24.0	NE	14.3	
24	60.3	26.8	22.3	86	ENE	3.8	61.9	58.7	29.8	25.0	NE	10.3	
25	58.8	26.8	22.1	85	—	4.2	59.6	57.5	29.8	24.1	NE	11.6	
26	59.2	26.6	22.5	87	ENE	4.7	59.8	58.0	29.8	24.0	NE	14.8	
27	59.6	26.0	21.3	86	E	4.4	60.5	58.0	29.8	22.7	ENE	13.9	4.6
28	60.3	25.7	21.3	87	E	3.4	61.4	59.2	30.5	23.0	ENE	9.8	
29	60.6	27.0	21.7	83	ENE	3.6	61.7	59.5	31.4	22.9	NE	10.3	
30	61.4	27.5	22.1	92	ENE	3.1	62.9	59.9	31.5	24.2	NE	11.2	
31	62.0	27.2	21.6	82	NE	2.7	63.1	61.0	30.2	24.2	NNE	6.7	
Prom.	61.0	26.7	22.1	85	E¼NE	3.3	62.2	59.8	30.6	23.8	Total de lluvia		141.0

Mario Rodríguez.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
REGISTRADAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL
SEPTIEMBRE DE 1936

	VALORES MEDIOS						VALORES EXTREMOS						
	Presión en milímetros	Temperatura	Tensión del vapor de agua	Humedad relativa	Viento predominante	Velocidad del viento	Presión máxima	Presión mínima	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Dirección del viento	Velocidad máxima del viento	Lluvia
Día	700 +	Cent.	mm.	%		m/s	700 +	700 +	Cent.	Cent.		m/s	mm.
1	60.8	27.1	21.1	80	ENE	2.4	62.1	59.7	29.7	23.1	N	7.2	0.3
2	60.2	27.2	21.7	82	ENE	2.2	61.6	59.1	30.5	23.9	N	8.9	
3	60.8	27.6	21.0	78	ESE	2.4	62.1	59.5	31.0	23.9	SE	7.6	
4	61.4	26.8	20.4	79	E	2.5	62.6	60.3	30.4	23.0	NNE	8.9	
5	60.6	24.9	20.1	87	E	2.9	61.5	59.9	31.0	22.8	N	10.9	39.1
6	61.0	26.0	21.0	85	E	3.9	62.4	59.8	31.6	22.6	S	13.9	2.8
7	61.6	26.9	21.5	82	ENE	4.8	62.8	60.2	30.5	23.1	NE	13.4	
8	61.1	27.2	21.9	82	ENE	4.7	62.1	60.1	30.5	23.4	NE	13.4	
9	61.3	26.8	21.3	82	ENE	3.4	62.7	60.2	30.3	23.1	NE	10.7	
10	61.0	26.9	21.3	82	ENE	3.1	62.5	59.9	31.0	23.4	NNE	9.8	
11	60.6	26.5	21.5	84	E	2.8	61.9	59.9	30.0	23.3	NE	10.7	
12	60.7	27.4	22.6	84	E	3.0	61.9	59.5	31.6	24.1	E	6.3	
13	61.3	27.5	22.1	82	ENE	3.5	62.5	60.0	31.8	24.2	NNE	10.7	5.8
14	61.3	27.3	21.4	80	ENE	4.5	62.3	60.0	30.6	24.4	NE	13.4	
15	60.9	27.1	20.3	77	E	4.3	62.0	59.9	30.5	24.0	NE	11.6	2.8
16	59.5	26.5	21.0	82	E	2.5	61.0	58.0	30.1	22.5	NNE	11.2	
17	60.0	27.1	21.1	90	E	2.6	61.2	59.0	31.8	23.3	N	9.4	
18	61.3	26.4	21.2	83	ESE	2.1	62.5	60.0	30.6	23.5	S	8.9	0.5
19	61.0	26.7	20.5	79	ENE	2.5	62.1	59.8	31.0	23.0	ESE	11.6	
20	60.8	25.9	20.7	84	E	2.5	61.9	59.6	30.3	23.2	NE	9.8	
21	60.4	25.1	20.7	88	E	2.1	61.6	59.5	29.2	22.2	E	11.6	7.4
22	61.1	26.6	20.6	81	E	2.6	62.5	59.7	32.6	22.3	SSE	15.2	
23	62.2	27.3	21.6	81	E	2.9	63.5	60.7	32.0	23.2	ENE	10.3	
24	62.3	27.4	22.1	82	ENE	3.0	63.6	61.1	31.5	24.0	N	9.8	
25	61.6	27.1	21.8	82	ENE	2.4	62.9	60.6	30.5	23.5	N	8.1	
26	61.7	27.2	21.9	83	ENE	2.4	63.1	60.5	31.0	24.1	N	8.9	
27	61.0	27.2	21.6	81	SSE	1.9	62.0	59.7	31.3	24.1	SSW	8.9	
28	59.9	27.1	22.4	85	SE	1.8	61.2	58.5	32.0	23.9	S	8.5	0.5
29	59.4	27.4	22.1	82	ESE	2.2	60.4	58.2	31.3	24.2	N	10.3	
30	60.0	27.4	22.3	83	ENE	2.8	61.0	58.9	31.0	24.0	N	8.9	
Prom.	60.9	26.8	21.4	82	E	2.9	62.1	59.7	30.9	23.4	Total de lluvia		59.2

Mario Rodríguez.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
REGISTRADAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL
OCTUBRE DE 1936

	VALORES MEDIOS						VALORES EXTREMOS						
Día	Presión en milímetros 700 +	Temperatura Cent.	Tensión del vapor de agua mm.	Humedad relativa %	Viento predominante	Velocidad del viento m/s	Presión máxima 700 +	Presión mínima 700 +	Temperatura máxima Cent.	Temperatura mínima Cent.	Dirección del viento	Velocidad máxima del viento m/s	Lluvia mm.
1	60.4	27.7	21.7	79	ENE	2.9	61.6	59.1	31.4	24.2	NNE	9.4	0.3
2	60.4	27.4	21.2	79	NE	3.1	61.4	59.2	31.2	24.2	N	9.8	
3	59.9	27.2	21.0	79	NE	2.3	61.0	58.7	31.0	23.9	NNW	6.3	
4	60.1	27.1	20.9	79	E	2.9	61.1	59.0	31.3	22.9	N	8.9	
5	60.0	27.7	21.8	80	E	3.1	61.0	58.8	31.8	24.2	NNE	10.3	
6	60.3	26.7	20.3	79	ESE	3.4	61.3	58.9	31.6	23.6	S	15.7	4.8
7	60.0	26.4	20.5	81	E	2.9	61.3	58.6	31.9	23.0	E	13.9	3.8
8	59.7	27.1	21.6	82	E	3.2	61.0	57.4	32.3	23.2	NNE	9.4	
9	60.5	28.0	22.5	81	ESE	3.3	61.7	59.3	33.2	24.8	S	12.1	
10	60.6	27.7	22.1	82	SE	3.4	61.6	59.4	33.2	24.0	S	18.8	Ll.
11	60.3	27.9	22.9	83	SE	4.8	61.8	58.7	32.8	25.0	S	13.4	2.8
12	61.1	26.8	21.9	85	E	1.9	62.2	59.9	31.7	24.2	N	8.9	10.2
13	61.8	26.8	21.0	81	E	2.8	62.9	60.5	30.8	23.7	NNE	10.3	
14	61.1	26.2	21.0	84	ENE	3.0	62.4	59.9	29.8	23.6	NE	13.4	9.1
15	59.8	26.5	21.5	84	ENE	2.4	60.7	58.9	29.8	23.1	NNE	8.5	0.5
16	59.4	26.7	21.7	84	ENE	2.1	60.5	58.3	29.5	23.2	N	7.6	
17	58.7	27.2	21.9	82	SSE	2.3	59.7	57.6	30.3	24.1	NNW	7.2	Ll.
18	58.7	26.7	18.7	82	N	3.7	59.9	57.6	30.3	24.0	NNE	9.4	0.3
19	59.7	25.7	17.7	73	ENE	2.6	60.5	58.8	29.3	21.5	N	7.2	
20	60.2	25.9	19.2	78	ENE	3.7	61.2	59.4	30.4	21.1	NE	13.4	
21	60.1	26.5	20.3	80	ENE	3.6	61.2	58.8	30.5	22.2	NE	10.7	
22	60.1	26.2	20.3	81	E	3.0	61.2	58.8	30.7	22.3	NE	10.7	
23	61.3	26.3	20.5	81	E	2.9	62.8	59.8	30.5	22.7	NNE	9.8	
24	26.9	26.8	19.7	76	NE	4.4	63.9	61.7	30.5	23.1	NE	12.1	Ll.
25	62.9	27.0	18.9	72	NE	5.2	64.0	61.5	30.0	24.6	NE	11.2	
26	61.9	26.4	20.1	79	—	3.2	63.0	60.4	30.6	22.2	N	9.8	
27	61.3	26.6	20.8	79	ENE	3.5	62.7	60.3	30.3	23.4	N	9.4	
28	61.5	26.8	21.0	81	—	3.1	62.7	60.1	31.0	23.6	N	10.7	
29	61.5	27.0	20.8	80	NE	3.8	62.9	60.0	30.8	23.2	NNE	9.8	
30	61.8	26.3	19.9	79	NE	6.1	63.0	60.9	30.0	24.0	N	14.8	Ll.
31	61.8	27.5	19.8	73	NE	8.5	63.1	60.9	29.9	25.0	NE	14.8	
Prom.	60.6	26.9	20.7	80	E¼NE	3.5	61.8	59.4	30.9	23.5	Total de lluvia		31.8

Mario Rodríguez.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
REGISTRADAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL
NOVIEMBRE DE 1936

	VALORES MEDIOS						VALORES EXTREMOS						
	Presión en milímetros	Temperatura	Tensión del vapor de agua	Humedad relativa	Viento predominante	Velocidad del viento	Presión máxima	Presión mínima	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Dirección del viento	Velocidad máxima del viento	Lluvia
Día	700 +	Cent.	mm.	%		m/s	700 +	700 +	Cent.	Cent.		m/s	mm.
1	62.3	26.1	21.4	86	ENE	5.3	63.3	61.1	31.0	23.2	NE	15.7	4.1
2	62.8	26.4	19.4	77	E	5.2	64.2	61.8	30.7	24.2	NE	13.4	
3	61.5	25.6	18.5	77	ENE	5.4	63.6	60.4	29.5	22.4	NE	15.7	3.3
4	59.0	25.5	19.7	82	NE	5.8	60.6	57.8	29.5	22.3	NE	13.9	6.1
5	58.3	25.1	19.9	85	E	4.2	60.1	56.7	28.4	22.2	NE	13.4	29.7
6	59.5	25.6	20.5	85	ENE	3.6	60.8	58.1	29.6	22.0	NE	10.3	0.3
7	58.7	25.5	20.4	84	E	3.9	60.8	58.5	29.1	23.0	ENE	13.4	
8	60.2	25.6	19.9	82	ENE	4.5	61.5	59.2	29.0	22.2	ENE	12.1	
9	60.5	25.9	19.4	79	ENE	4.2	61.8	59.4	29.5	22.4	NE	12.1	
10	61.4	26.3	20.2	80	ENE	4.0	62.8	60.2	30.5	23.1	NE	11.6	
11	62.3	25.9	20.2	83	E	3.5	63.3	60.8	31.0	22.2	ENE	10.3	4.6
12	61.4	26.8	21.0	81	SE	2.8	62.6	60.0	31.5	22.2	S	8.9	1.5
13	60.9	25.3	20.6	87	ESE	2.0	62.1	59.9	30.3	23.2	N	8.5	2.3
14	61.2	24.0	19.8	90	NNE	3.5	61.2	60.2	26.5	21.6	N	10.3	77.0
15	62.4	23.8	14.9	68	N	5.9	64.0	61.1	24.8	22.3	N	11.2	
16	65.1	22.8	13.0	63	NNE	8.4	66.3	63.4	24.1	21.2	N¼NE	14.8	
17	65.6	23.3	14.0	67	ENE	4.8	66.9	64.3	26.7	19.9	NE	14.3	0.8
18	64.1	23.9	15.8	72	ENE	5.2	65.7	63.0	27.0	19.7	NE	12.5	
19	63.7	24.1	18.1	82	NE	6.5	65.0	63.0	26.5	21.9	NE	14.8	11.2
20	63.1	24.3	18.2	81	NE	5.3	64.6	62.1	27.9	22.2	NE	12.5	4.6
21	61.7	24.0	17.0	77	N	6.0	62.9	60.4	26.2	22.4	N ¼NE	11.6	0.7
22	63.0	22.4	13.2	65	N	8.6	64.7	61.3	25.9	19.8	N	15.2	
23	64.3	21.5	12.3	65	ENE	5.6	65.6	63.5	25.0	18.2	ENE	13.9	
24	63.5	23.3	17.2	81	—	2.5	65.5	62.0	27.9	18.2	N¼NE	7.2	
25	62.2	23.9	17.6	81	NNW	3.2	63.7	60.9	27.8	21.0	NW	7.6	
26	62.9	23.7	15.7	72	NNW	5.7	64.3	61.7	25.8	21.7	NNW	13.9	0.5
27	66.2	21.9	12.4	62	NNW	7.3	68.1	64.2	24.9	20.7	N	16.1	1.5
28	68.0	18.1	10.5	68	N	5.2	69.8	67.0	20.8	16.0	N	13.0	
29	65.1	19.3	13.4	81	E	2.3	67.2	63.7	22.8	14.9	N	9.9	
30	62.3	21.5	14.7	78	E	3.1	63.9	61.1	26.2	16.3	NE	10.3	
Prom.	62.5	24.0	17.3	77	NE¼E	4.8	63.9	61.2	27.6	21.1	Total de lluvia		148.2

Mario Rodríguez

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS
REGISTRADAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL
DICIEMBRE DE 1936

	VALORES MEDIOS						VALORES EXTREMOS						
	Presión en milímetros	Temperatura	Tensión del vapor de agua	Humedad relativa	Viento predominante	Velocidad del viento	Presión máxima	Presión mínima	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Dirección del viento	Velocidad máxima del viento	Lluvia
Día	700 +	Cent.	mm.	%		m/s	700 +	700 +	Cent.	Cent.		m/s	mm.
1	61.2	23.0	16.1	78	SSE	2.6	62.6	60.0	27.5	19.2	NW	8.1	
2	60.8	22.8	16.6	81	ESE	2.0	62.1	59.8	27.8	18.2	N	7.2	
3	61.7	23.8	17.7	81	ESE	2.3	63.0	60.6	30.0	19.7	S	6.3	
4	64.2	24.1	18.3	83	ENE	3.6	65.5	62.3	28.0	20.3	NE	10.3	
5	64.7	23.8	17.6	81	ENE	5.1	65.8	63.1	27.5	20.3	NE	13.4	
6	63.9	24.2	18.3	83	E	4.1	65.5	61.9	29.5	20.2	NE	11.6	
7	63.3	23.4	17.5	83	ENE	3.7	65.0	62.1	27.9	20.4	NE	9.8	
8	62.9	22.8	17.6	85	ENE	3.5	64.2	61.8	26.6	19.2	N	9.4	
9	63.1	23.7	17.9	83	ENE	3.3	64.7	62.0	27.3	21.3	NE	10.3	
10	61.7	23.8	16.7	77	E	4.0	63.1	60.2	28.4	20.6	NE	11.6	
11	61.1	23.3	15.1	73	ESE	2.5	62.7	59.8	28.7	19.2	N	6.7	
12	61.1	23.7	16.5	77	SE	2.4	62.5	60.0	28.8	19.7	NW	7.2	
13	61.8	23.5	16.9	79	E	2.4	62.8	60.7	28.2	20.5	N	8.1	
14	62.3	24.0	16.7	77	SSE	3.9	63.9	60.6	30.5	19.4	S	10.7	
15	62.1	23.1	17.7	85	SW	4.9	63.3	60.6	28.1	21.2	SSW	13.0	10.9
16	62.6	21.6	14.9	78	NW	5.7	63.8	61.3	24.8	19.0	NW	12.1	0.5
17	61.8	22.1	12.8	66	NW	4.3	63.2	60.5	25.5	18.1	NW	8.9	
18	62.4	20.8	13.9	77	E	1.8	63.6	60.9	26.8	15.1	N	6.7	
19	63.3	21.8	16.5	86	SE	3.9	65.0	61.8	24.4	18.2	N	13.4	1.8
20	66.2	20.6	11.6	64	NNW	9.4	67.7	64.4	22.8	18.0	NNW	15.2	
21	66.7	20.4	11.6	65	NNE	6.0	68.1	65.3	22.7	17.1	NNE	12.5	
22	66.2	22.5	13.0	65	NE	6.7	67.5	64.9	25.2	19.8	NE	15.7	Ll.
23	66.0	23.4	14.4	67	ENE	6.6	67.6	64.9	26.0	20.0	NE	14.3	
24	65.2	22.2	15.2	77	NNE	8.2	66.9	63.8	23.4	18.6	N	14.3	2.0
25	64.4	22.3	15.7	79	NE	6.4	65.9	63.3	25.1	20.0	N	14.8	2.8
26	64.3	21.7	16.6	86	ENE	5.3	66.5	63.2	24.8	19.1	NE	15.2	3.3
27	64.3	23.4	17.2	81	ENE	5.1	65.8.	63.2	26.9	20.2	NE	15.7	0.3
28	64.4	23.1	16.6	80	E	4.0	66.1	63.2	27.8	19.4	NE	12.5	
29	62.8	23.1	17.0	82	ENE	4.0	64.4	61.2	27.8	19.3	NE	12.1	
30	61.9	23.4	17.1	81	E	4.4	63.5	60.5	28.0	20.2	NE	12.1	
31	62.9	23.0	16.4	79	ENE	4.3	64.3	61.7	27.7	19.1	ENE	12.1	
Prom.	63.3	22.9	16.1	78	E¼NE	4.4	64.7	61.9	26.9	19.4	Total de lluvia		21.6

Mario Rodríguez.

TEMPERATURAS EN LA REPUBLICA DURANTE LOS MESES DE JULIO Y AGOSTO DE 1936
(Centígrado)

JULIO

ESTACIONES	Máxima media	Mínima media	Media mensual	Máxima más alta	Día	Mínima más baja	Día	OBSERVADORES
Guane	33.1	23.1	28.1	35.6	21	20.0	28	Dr. Domingo Delgado Sr. Daniel Fernández
Dimas	31.9	23.5	27.7	35.0	22	21.0	19	Sr. Manuel G. Aenlle
Pinar del Río	31.8	23.5	27.6	33.9	19	21.1	3	Sr. José E. Reyes
Junta Prov. Agri. P. del Río	30.5	28.3	29.4	34.0	24	25.0	11	Sr. José Miguel Ferro
Granja Escuela, Pinar del Río	34.1	21.1	27.6	38.0	19	20.0	2	Sr. Segundo C. González
Güines	34.0	22.0	28.0	39.0	20	21.0	2	Sr. Miguel A. Parets
Central "Hershey"	28.8	26.0	27.4	29.5	1	25.0	8	Personal Oficina
Central San Antonio, Madruga	27.4	26.1	26.8	30.0	3	23.0	9	Personal Oficina
Central "Adela"	31.3	24.0	27.6	34.0	5	22.0	9	Sr. Administrador
Central "Soledad", Cienfuegos	32.0	22.7	27.4	34.0	16	21.0	27	Personal Oficina
Cienfuegos, Oficina Cable	34.7	26.6	30.7	37.0	18	25.0	10	Sr. A. E. Standen
Central "Elia"	32.0	22.0	27.0	34.0	2	21.0	3	Srta. C. Pérez Pentón
Ceballos	32.9	23.3	28.1	35.0	20	22.0	8	Sr. Frank H. Kydd
Francisco, Santa Cruz del Sur	33.0	23.3	28.2	35.0	14	22.0	6	Sr. Augusto Saumells
Granja Escuela, Oriente	32.4	22.6	27.5	34.0	19	21.0	10	Dr. Manuel J. Riera F.
Central "Bostón"	32.8	15.5	24.2	35.6	2	14.4	17	Personal Oficina
Ensenada de Mora	28.5	22.6	25.6	30.0	21	21.1	1	Personal Oficina
Central "Isabel", Media Luna	32.4	23.2	27.8	34.5	22	21.5	7	Srta. Elvira L. Cossío
Central "Preston"	34.7	16.5	25.1	36.7	20	15.6	2	Personal Oficina
Central "Banes"	34.5	15.5	25.0	35.6	2	14.4	17	Personal Oficina
Gibara	32.0	21.4	26.7	33.0	2	19.0	8	Sr. Fulgencio Danta
Guantánamo	31.9	26.4	29.2	33.3	19	25.0	7	Personal Oficina

AGOSTO

Guane	33.2	22.7	27.9	35.0	13	21.1	19	Dr. Domingo Delgado Sr. Daniel Fernández
Pinar del Río	32.3	23.5	27.9	34.4	7	21.1	22	Sr. José E. Reyes
Junta Prov. Agri. Pinar del Río	29.9	28.8	29.3	33.0	11	27.0	5	Sr. José Miguel Ferro
Granja Escuela, Pinar del Río	34.0	20.6	27.3	37.0	13	18.0	27	Sr. Armando Dial
Güines	34.0	22.0	28.2	38.0	3	21.0	29	Sr. Miguel A. Parets
Central "Hershey"	28.3	25.5	26.9	29.5	12	24.0	4	Personal Oficina
Central San Antonio, Madruga	25.5	24.0	24.8	29.0	15	21.0	17	Personal Oficina
Granja Escuela, Colón	32.5	24.5	28.5	36.0	4	22.0	3	Sr. Eustaquio Calera
Central "Soledad", Cienfuegos	31.0	22.5	26.8	33.0	1	21.0	5	Personal Oficina
Francisco, Santa Cruz del Sur	32.4	22.5	27.5	34.0	3	22.0	1	Sr. Augusto Saumells
Cienfuegos, Oficina Cable	34.9	26.5	30.7	38.0	3	25.0	14	Sr. A. E. Standen
Central "Elia"	32.8	22.4	27.6	34.0	1	21.0	13	Srta. C. Pérez Pentón
Ceballos	33.7	22.9	28.3	36.0	8	22.0	7	Sr. Frank H. Kydd
Ensenada de Mora	29.3	22.7	26.0	31.1	9	21.1	13	Personal Oficina
Central "Isabel", Media Luna	32.8	23.1	27.9	34.0	1	22.0	12	Srta. Elvira L. Cossío
Central "Preston"	35.1	16.8	25.9	38.3	17	15.6	9	Personal Oficina
Central "Banes"	34.9	20.2	27.6	37.2	7	17.8	1	Personal Oficina
Gibara	31.9	21.6	26.8	33.0	2	19.0	19	Sr. Fulgencio Danta
Guantánamo	31.8	26.2	29.0	33.9	9	25.0	17	Personal Oficina

Luis Santamaría.

TEMPERATURAS EN LA REPUBLICA DURANTE LOS MESES DE SEPTIEMBRE Y OCTUBRE DE 1936

(Centígrado)

SEPTIEMBRE

ESTACIONES	Máxima media	Mínima media	Media mensual	Máxima más alta	Día	Mínima más baja	Día	OBSERVADORES
Guane	32.8	22.1	27.5	34.4	1	20.6	10	Dr. Domingo Delgado Sr. Daniel Fernández
Pinar del Río	31.9	22.5	27.2	33.3	12	21.1	28	Sr. José E. Reyes
Junta Prov. Agric., P. del Río	30.4	28.4	29.4	32.0	27	26.0	12	Sr. José Miguel Ferro
Granja Escuela, P. del Río	32.3	20.9	26.6	35.0	27	20.0	2	Sr. Armando Dial
Central San Antonio, Madruga	25.9	24.1	25.0	29.0	14	21.0	2	Personal Oficina
Güines	32.0	21.0	27.2	35.0	3	20.0	21	Sr. Miguel A. Parets
Central "Hershey"	28.6	26.0	27.3	29.5	6	25.0	20	Personal Oficina
Granja Escuela, Colón	35.0	25.0	30.0	36.0	27	22.0	4	Sr. Eustaquio Calera
Cienfuegos, Oficina Cable	35.0	26.0	30.5	36.0	4	25.0	1	Sr. A. E. Standen
Francisco, Santa Cruz del Sur	31.5	22.1	26.8	33.0	1	21.0	4	Sr. Augusto Saumells
Central "Soledad", Cienfuegos	30.0	22.0	26.0	32.0	27	21.0	10	Personal Oficina
Ceballos	33.1	22.5	27.8	36.0	2	21.0	20	Sr. Frank H. Kydd
Ensenada de Mora	29.4	22.6	26.0	31.1	17	21.7	18	Personal Oficina
Central "Elia"	32.3	21.4	26.9	33.0	2	21.0	1	Srta. C. Pérez Pentón
Gibara	31.0	21.0	26.0	33.0	1	18.0	27	Sr. Fulgencio Danta
Guantánamo	30.8	25.6	28.2	32.2	3	23.9	20	Personal Oficina
Granja Escuela, Oriente	33.0	23.0	28.0	34.3	26	20.0	11	Dr. Manuel J. Riera F.
Central "Isabel", Media Luna	32.5	22.6	27.5	34.0	7	21.0	19	Srta. Elvira L. Cossío
Central "Preston"	34.8	16.2	25.5	36.1	2	20.0	21	Personal Oficina
Central "Banes"	35.8	20.2	28.0	36.7	7	17.2	28	Personal Oficina
Holguín	31.5	24.5	28.0	34.0	2	22.5	27	Sr. J. M. Franco Moyúa

OCTUBRE

Guane	32.6	21.1	26.8	34.4	2	18.3	20	Dr. Domingo Delgado Sr. Daniel Fernández
Pinar del Río	31.1	20.0	25.6	32.8	2	17.8	19	Sr. José E. Reyes
Junta Prov. Agric. P. del Río	30.1	27.9	29.0	32.0	13	26.0	20	Sr. José Miguel Ferro
Granja Escuela, P. del Río	30.8	20.8	25.8	34.0	4	18.0	19	Sr. Armando Dial
Güines	31.4	21.0	26.2	34.0	6	18.0	20	Sr. Miguel A. Parets
Central "Hershey"	28.2	25.7	26.9	29.0	2	25.0	7	Personal Oficina
Granja Escuela, Colón	32.5	23.7	28.1	36.0	5	21.0	2	Sr. Eustaquio Calera
Cienfuegos, Oficina Cable	34.4	25.6	30.0	36.0	2	24.0	20	Sr. A. E. Standen
Central "Soledad"	30.3	21.2	25.8	32.0	10	20.0	16	Personal Oficina
Ceballos	31.9	21.9	26.9	34.0	1	20.0	6	Sr. Frank H. Kydd
Francisco, Santa Cruz del Sur	30.1	21.7	25.9	32.0	1	20.0	15	Sr. Augusto Saumells
Central "Preston"	33.9	15.4	24.6	35.0	6	12.8	4	Personal Oficina
Central "Banes	34.3	19.7	27.0	36.7	6	17.8	4	Personal Oficina
Ensenada de Mora	28.6	22.2	25.4	30.6	1	21.1	29	Personal Oficina
Central "Isabel", Media Luna	31.9	21.8	26.8	33.5	2	20.0	28	Srta. Elvira L. Cossío
Central "Elia"	31.0	21.0	26.0	33.0	1	19.0	28	Srta. C. Pérez Pentón
Granja Escuela, Oriente	26.4	25.0	25.7	29.0	1	20.0	17	Dr. Manuel J. Riera F.
Gibara	31.1	20.3	25.7	33.0	9	19.0	4	Sr. Fulgencio Danta
Guantánamo	29.4	24.7	27.1	31.7	9	23.3	20	Personal Oficina
Holguín	31.0	24.2	27.6	32.8	11	22.5	5	Sr. J. M. Franco Moyúa

Luis Santamaría.

TEMPERATURAS EN LA REPUBLICA DURANTE LOS MESES DE NOVIEMBRE Y DICIEMBRE DE 1936

(Centígrado)

NOVIEMBRE

ESTACIONES	Máxima media	Mínima media	Media mensual	Máxima más alta	Día	Mínima más baja	Día	OBSERVADORES
Guane	30.6	18.3	24.4	32.2	1	11.1	29	Dr. Domingo Delgado Sr. Daniel Fernández
Pinar del Río	28.3	19.4	23.8	32.2	9	12.2	29	Sr. José E. Reyes
Junta Prov. Agric. P. del Río	27.1	25.4	26.2	30.0	2	21.0	29	Sr. José Miguel Ferro
Granja Escuela, P. del Río	27.9	17.4	22.6	31.0	1	11.0	28	Sr. Armando Dial
Central "S. Antonio", Madruga	24.8	22.6	23.7	29.0	13	19.0	26	Personal Oficina
Güines	27.0	18.0	23.0	31.0	10	13.0	23	Sr. Miguel A. Parets
Central "Hershey"	27.0	23.2	25.1	28.0	1	20.0	29	Personal Oficina
Granja Escuela, Colón	29.1	21.6	25.4	33.0	6	18.0	30	Sr. Eustaquio Calera
Cienfuegos, Oficina Cable	31.1	22.9	27.0	35.0	2	17.0	29	Sr. A. E. Standen
C. "Soledad", Cienfuegos	27.7	19.8	23.8	31.0	11	14.0	28	Personal Oficina
Ceballos	28.1	21.1	24.6	31.0	1	14.0	29	Sr. Fra k H. Kydd
C. "Francisco", S. Cruz del Sur	28.8	21.9	25.4	31.0	18	18.0	27	Sr. Augusto Saumells
Ensenada de Mora	28.9	21.4	25.2	30.6	11	20.0	4	Personal Oficina
Central "Elia"	30.0	20.0	25.0	32.0	1	16.0	27	Srta. C. Pérez Pentón
Granja Escuela, Oriente	22.5	21.8	22.2	28.0	1	19.0	16	Sr. Director
Gibara	28.9	19.7	24.3	31.0	14	18.0	5	Sr. Fulgencio Danta
Central "Prestón"	32.1	15.0	23.6	33.9	5	13.9	4	Personal Oficina
Central "Banes"	31.5	19.5	25.5	35.0	16	17.8	1	Personal Oficina
Guantánamo	29.2	23.5	26.4	30.6	1	21.7	28	Personal Oficina
Holguín	29.1	23.4	26.3	32.5	14	24.2	17	Sr. J. M. Franco Moyúa
C. "Isabel", Media Luna	30.5	21.2	25.8	33.0	1	19.0	4	Srta. Elvira L. Cossío

DICIEMBRE

Guane	30.2	16.7	23.5	32.2	1	11.7	27	Dr. Domingo Delgado Sr. Daniel Fernández
Pinar del Río	26.9	17.0	21.9	29.4	7	12.2	22	Sr. José E. Reyes
Junta Prov. Agric. P. del Río	26.0	24.0	25.0	30.0	5	20.0	18	Sr. José Miguel Ferro
Granja Escuela, P. del Río	26.6	16.0	21.3	30.0	13	12.0	17	Sr. Armando Dial
Güines	26.0	17.0	21.9	29.0	3	13.0	18	Sr. Miguel A. Parets
Central "Hershey"	24.5	22.0	23.3	26.5	15	20.5	20	Personal Oficina
Granja Escuela, Colón	32.0	18.0	25.0	33.0	4	16.0	17	Sr. Eustaquio Calera
Cienfuegos, Oficina Cable	29.4	21.7	25.5	32.0	5	19.0	21	Sr. A. E. Standen
C. "Soledad", Cienfuegos	26.7	18.0	22.4	29.0	12	16.0	11	Personal Oficina
C. "San Isidro"	26.8	16.9	21.8	30.0	2	12.2	1	Sr. Jamés E. Boykin
Santiago de las Vegas	24.4	17.9	21.1	26.8	7	14.8	23	Sr. Alfredo Herrera
Ceballos	27.3	19.3	23.3	30.0	3	15.0	18	Sr. Frank H. Kydd
C. "Francisco", S. Cruz del Sur	27.4	19.5	23.5	29.0	3	18.0	9	Sr. Augusto A. Saumells
Ensenada de Mora	28.6	19.8	24.2	30.0	5	17.8	14	Personal Oficina
Central "Preston"	29.4	15.3	22.4	31.1	4	12.2	13	Personal Oficina
Central "Banes"	30.1	17.7	23.6	33.3	17	14.4	12	Personal Oficina
Central "Elia"	28.9	18.8	23.9	33.0	1	16.0	10	Srta. C. Pérez Pentón
Granja Escuela, Oriente	21.9	21.4	21.7	24.0	26	18.0	16	Sr. Manuel E. Fernández
Gibara	28.0	17.7	22.8	29.0	2	15.0	13	Sr. Fulgencio Danta
Guantánamo	27.6	21.9	24.8	28.9	4	18.9	17	Personal Oficina
C. "Isabel", Media Luna	29.7	19.6	24.6	31.5	9	17.0	13	Srta. Elvira L. Cossío
Holguín	27.8	22.0	24.9	30.0	4	19.0	13	Sr. J. M. Franco Moyúa

Luis Santamaría

LLUVIA EN LA REPUBLICA DURANTE LOS MESES DE *JULIO, AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1936*

(Milímetros)

ESTACIONES	JULIO		AGOSTO		SEPTBRE.		OBSERVADORES
	Total durante mes	Número de días	Total durante mes	Número de días	Total durante mes	Número de días	
Guane	237	6	272	12	196	13	Dr. Domingo Delgado Sr. Daniel Fernández
Dimas	185	12					Sr. Manuel G. Aenlle
Granja Escuela, Pinar del Río	213	9	255	10	193	6	Sr. Armando Dial
Junta Prov. Agricultura, P. del Río	32	5	27	9	47	15	Sr. José Miguel Ferro
Central "Niágara"	94	8	297	12	311	16	Personal Oficina
Pinar del Río	272	11	213	16	211	9	Sr. José E. Reyes
Central "Andorra"	243	7	222	12	129	7	Personal Oficina
Central "Nueva Paz"					108	9	Sr. E. H. Gato
Finca Conde Po. Dulces	27	4			20	3	Personal Finca
Central "San Antonio", Madruga	173	18	162	14	150	12	Personal Oficina
Güines	148	13	354	16	225	13	Sr. Miguel A. Parets
Central "Hershey"	107	11	142	12	87	4	Personal Oficina
Granja Escuela, Colón	143	11	217	11	184	11	Sr. Eustaquio Calera
Central "Providencia"	113	12			207	12	Personal Oficina
Central "Caracas"			164	13	220	11	Personal Oficina
Central "Conchita"	124	8	305	12	246	14	Sr. Administrador
Central "Constancia"	61		268		228		Sr. W. Casanova Jr.
Central "Guipúzcoa"	172	13	167	10	137	9	Personal Oficina
Cienfuegos, Oficina Cable	75	14	148	17	195	12	Sr. A. E. Standen
Francisco, Santa Cruz del Sur	84	11	214	18	87	16	Sr. Augusto Saumells
Central "Covadonga"	112	11	242	16	255	13	Personal Oficina
Central "Soleadd"	118	11	279	21	184	12	Personal Oficina
Central "Indarra", Calimete					230		Sr. Fidel Barreto
Central "Washington"	86	9	154	8	216	7	Personal Oficina
Ceballos	74	7	162	15	321	16	Sr. Frank H. Kydd
"Central "San Isidro"	113	9	120	7	123	8	Personal Oficina
Santiago de las Vegas	300	13	417	17	298	14	Ing. Antonio Portuondo
Ingenio "Jatibonico"	82	8	181	16	255	22	Personal Oficina
Central "Algodones"	77	8	278	14	322	1 5	Sr. M. González
Central "Lugareño"	196	9	165	9	60	9	Sr. Administrador
Central "Morón"	162	8	261	12	309	12	Sr. R. Riverón
Central "Adela"	192	13					Sr. Administrador
Central "Estrella", Zona Norte	325	6	178	11	139	11	Personal Oficina
Central "Estrella", Zona Sur	172	7	218	10	172	11	Personal Oficina
Central "Jagüeyal"	186	9	97	8			Personal Oficina
Central "Vertientes"	75	9	256	14			Personal Oficina
Central "Niquero"	140	7	100	11			Personal Oficina
Central "Tuinicú"	88	9	171	16			Personal Oficina
Central "Soledad"	136	11	132	14			Personal Oficina

Continúa en la siguiente página.

LLUVIA EN LA REPUBLICA DURANTE LOS MESES DE JULIO, AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1936

(Continuación)

ESTACIONES	JULIO		AGOSTO		SEPTBRE.		OBSERVADORES
	Total durante mes	Número de días	Total durante mes	Número de días	Total durante mes	Número de días	
Central "Aguacate"	100	12	235	15			Personal Oficina
Central "Jaronú"	104	13	280	15	49	12	Personal Oficina
Central "Najasa"	282	10	296	15	197	14	Sr. Administrador
Central "Patria"	228	9	188	17	182	14	Sr. Administrador
Central "Stewart"	188	10	261	14	197	12	Sr. Administrador
Central "Senado"	202	6	246	10	111	10	Sr. Apolinar L. Alzaga
Central "Siboney"	203	8	266	14	122	10	Sr. Administrador
Central "Violeta"	197	12	184	15	220	8	Sr. Administrador
Central "Velasco"	148	7	165	10	81	7	Sr. Administrador
Granja Escuela, Camagüey	198	11			245	20	Sr. F. González Juliá
Junta Prov. Agricultura, Camagüey	143	8	210	15	96	12	Sr. Secretario
Central "Santa Lutgarda"	99	8	151	7	170	6	Personal Oficina
Central "Almeida"	62	5	182	12	105	11	Personal Oficina
Central "Borjita"	147	10	197	17	245	18	Personal Oficina
Central "Boston"	52	10	110	13	66	11	Persona. Oficina
Ensenada de Mora, Cape Cruz	91	7	129	12	85	12	Personal Oficina
Central "Elia"	153	9	226	15	247	12	Srta. C. Pérez Pentón
Central "Isabel Beattie"	90	14	123	22	169	23	Personal Oficina
Central "Adelaida"	210	11	200	13	115	9	Personal Oficina
Central "Santa Isabel"	119	4	70	5	164	7	Personal Oficina
Central "Algodonal"	54	8	399	15	333	20	Personal Oficina
Central "Ermita"	43	4	205	12	216	12	Personal Oficina
Gibara	147	11	85	10	49	7	Sr. Fulgencio Danta
Central "Mercedes"					126	10	Sr. R. Fernández
Guantánamo Sugar Company	54	6	85	13	135	13	Personal Oficina
Granja Escuela, Oriente	26	3			150	8	Dr. Manuel J. Riera F.
Central "Chaparra"	266		43		66		Personal Oficina
Central "Delicias"	137		45		20		Personal Oficina
Central "Unidad"	116		155				Sr. R. Barreto
Ingenio "Jobabo"	123	12	172	11	117	12	Personal Oficina
Central "Isabel", Media Luna	87	12	214	18	151	13	Srta. Elvira L. Cossió
Central "Manatí"	231	9	84	9	157	8	Personal Oficina
Central "Preston"	87	17	88	20	80	20	Personal "Oficina
Central "Banes"	82	15	126	17	68	18	Personal Oficina
Ingenio "Río Cauto"	112	8	301	17	176	14	Personal Oficina
Central "Santa Lucía"	179	10			55	8	Personal Oficina
Central "Miranda"	80	11	126	13	111	10	Personal Oficina
Central "Maceo"	186	14	93	10	97	9	Personal Oficina
Holguín					42	15	Sr. J. M. Franco Moyúa

Luis Santamaría

LLUVIA EN LA REPUBLICA DURANTE LOS MESES DE OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE DE 1936

(Milímetros)

ESTACIONES	OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		OBSERVADORES
	Total durante mes	Número de días	Total durante mes	Número de días	Total durante mes	Número de días	
Guane	106	10	34	5	6	3	Dr. Domingo Delgado Sr. Daniel Fernández
Granja Escuela, Pinar del Río	149	10	41	5	25	2	Sr. Armando Dial
Junta Prov. Agricultura, P. del Río	41	10	25	1	50	2	Sr. José Miguel Ferro
Pinar del Río	216	12	25	3			Sr. José E. Reyes
Central "Niágara"	74	9	88	9	84	5	Personal Oficina
Central "Andorra"	98	6					Personal Oficina
Central "Nueva Paz"							Sr. E. H. Gato
Finca Conde P. Dulces							Personal Finca
Central "San Antonio", Madruga	123	10	44	7	6	3	Personal Oficina
Güines	196	10	24	3	5	5	Sr. Miguel A. Parets
Central "Hershey"	62	9	40	7	20	3	Personal Oficina
Granja Escuela, Colón	74	8	3	5	44	5	Sr. Eustaquio Calera
Central "Conchita"	93	6	27	1	24	2	Sr. J. M. Campanería
Central "Guipúscoa"	98	10	115	9	85	5	Personal Oficina
Cienfuegos, Oficina Cable	31	13	29	9	31	5	Sr. A. E. Standen
Francisco, Santa Cruz del Sur	76	13	29	6	121	9	Sr. Augusto Saumells
Central "Soledad", Cienfuegos	78	7	25	9	22	2	Personal Oficina
Central "Porfuerza", Calimete	124		46	2	17		Sr. Fidel Barreto
Central "Washington"	117	5			28	2	Personal Oficina
Ceballos	142	10	63	12	29	6	Sr. Frank H. Kydd
Central "San Isidro"	111	5	72	6	50	2	Personal Oficina
Santiago de las Vegas	116	7	91	7	31	5	Ing. Antonio Portuondo
Ingenio "Jatibonico"	90	8	54	8	63	6	Personal Oficina
Central "Algodones"	85	5	29	3	47	3	Sr. M. González
Central "Lugareño"	181	12	185	16	98	12	Sr. Administrador
Central "Morón"	250	7	69	6	34	4	Sr. R. Riverón
Central "Constancia"	200		25		22		Sr. W. Casanova Jr.
Central "Vertientes"	148	9	176	10			Sr. G. A. Bienvenú
Central "Santa Lucía"			102	15			Personal Oficina
Central "Niquero"	107	12					Personal Oficina
Central "Jaronú"	150	9	163	12	127	14	Personal Oficina
Central "Najasa"	63	8	44	6	126	8	Sr. Administrador
Central "Patria"	149	10	55	10	51	8	Sr. Administrador
Central "Stewart"	80	6	64	6			Sr. Administrador

Continúa en la siguiente página.

LLUVIA EN LA REPUBLICA DURANTE LOS MESES DE OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE DE 1936

(Continuación)

ESTACIONES	OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		OBSERVADORES
	Total durante mes	Número de días	Total durante mes	Número de días	Total durante mes	Número de días	
Central "Siboney"	85	7	41	5	119	6	Sr Administrador
Central "Senado"	141	10	133	10			Sr. Apolinar L. Alzaga
Ingenio "Río Cauto"	51	8	79	5	45	4	Personal Oficina
Central "Violeta"	133	11	64	7	31	4	Sr. Administrador
Central "Velasco"	173	11	125	5			Sr. Administrador
Granja Escuela, Camagüey	146	11	122	12	22	4	Sr Fernando González
Junta Prov. Agric. Camagüey	28	9					Sr. Secretario
Central "Santa Lutgarda"	38	4	79	9			Sr. Antonio Peñate
Central "Almeida"	143	13	72	9	31	4	Personal Oficina
Central "Borjita"	97	17	87	10	9	3	Personal Oficina
Central "Boston"					190	23	Personal Oficina
Ensenada de Mora, Cape Cruz	118	15	93	12	56	15	Personal Oficina
Central "Estrella", Zona Norte	86	5	40	2	33	6	Personal Oficina
Central "Estrella", Zona Sur	79	6	60	4	47	8	Personal Oficina
Central "Elia"	157	11	91	8	58	5	Srta. C. Pérez Pentón
Central "Isabel" Beattie	85	13	80	9			Personal Oficina
Central "Adelaida"	176	10					Personal Oficina
Central "Santa Isabel"	77	5	21	1			Personal Oficina
Central "Algodonal"	161	13	100	11			Personal Oficina
Central "Ermita"	162	9	86	8			Personal Oficina
Gibara	146	5	161	14	197	16	Sr. Fulgencio Danta
Central "Mercedes"	134	8	50	5	15	1	Sr. R. Fernández
Guantánamo Sugar Company	70	9	67		26	6	Personal Oficina
Granja Escuela, Oriente	285	10	98	4	236	7	Dr. Manuel J. Riera F.
Central "Chaparra"	110		238		117		Personal Oficina
Central "Delicias"	51		246		82		Personal Oficina
Ingenio "Jobabo"	111	8	49	7	63	6	Personal Oficina
Central "Isabel", Media Luna	62	12	146	9	12	4	Srta. Elvira L. Cossío
Central "Manati Sugar Company"	215	9	94	12	167	13	Personal Oficina
Central "Preston"	58	19	171	19	125	23	Personal Oficina
Central "Banes"	60	24	144	24	169	25	Personal Oficina
Central "Miranda"	106	16	190	11	7	2	Personal Oficina
Central "Macao"	76	4	125	5			Personal Oficina
Holguín	25	7	21	5	9	8	Sr. J. M. Franco Moyúa
Central "Tuinicú"	193	14	43	6			Personal Oficina

Luis Santamaría

Se suplica el canje de publicaciones científicas.

We respectfully solicit the exchange of scientific publications.

On demande l'échange des publications scientifiques.

Tausch wissenschaftlicher Arbeiten und Veröffentlichungen gesucht.

Si supplica il cambio di publicazioni scientifiche.

Toda la correspondencia relacionada con esta publicación deberá dirigirse al

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

MOLINA Y CIA. IMPRESORES.
MURALLA 55-57
HABANA