1065
Havana. Observatorio nacional
QC
984
.C9
B69
v. 23
(1927)

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII No. 1

ENERO DE 1927

SUMARIO:

49163

Las estrellas variables "cefeidas".
El co-descubridor de Neptuno: Adams.
Tablas de las Salidas y Puestas del Sol en la Habana.
Estado general del tiempo en la Isla durante el mes de Enero.
Estados meteorológicos y climatológicos.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

Impreso en los Talleres de R. Bouza y Ca.—Pi y Margall 35.—Apartado 600.—Habana.

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

# 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

Blank page retained for pagination

# Boletín del Observatorio Nacional

VOL. XXIII ENERO DE 1927 No. 1

## LAS ESTRELLAS VARIABLES "CEFEIDAS"(1)

**(Notas de información sobre las citadas estrellas (2) y sobre los acuerdos del Congreso de Cambridge celebrado en Julio de 1925)**

**POR VICTORIANO F. ASCARZA**

1. RAZÓN Y PARTES DE ESTE TRABAJO.—Entre los problemas que interesan y hasta preocupan a los astrónomos, y también a los físicos, en los tiempos presentes, hay que incluir los que suscitan el estudio de las estrellas variables. En esos problemas está contenido, probablemente, el enigma de la evolución de los mundos y quizá el de la misma transformación de la materia. El estudio de esos fenómenos de variación de luz y la interpretación de los mismos ha venido a ser uno de los problemas fundamentales. Por esta razón se multiplican de día en día los esfuerzos para penetrar en sus actuales misterios. Los grandes telescopios reflectores de dos metros y medio de diámetro, los gigantescos anteojos con objetivos de un metro de abertura, los espectrógrafos y espectroscopios más poderosos, los

(1) Copiamos este notabilísimo trabajo del Sr. Ascarza, que publicamos en dos partes, por creerlo de la mayor importancia en el desarrollo de los novísimos estudios de Astronomía Sideral. El estudio completo vió la luz en el Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid, para 1927, volumen que tiene, como todos los otros, muy valiosos trabajos.

(2) El nombre de "cefeidas" se aplica en Astronomía a dos cosas completamente distintas: unas veces sirve para designar las estrellas variables que tienen caracteres semejantes a los de la variable **delta Cephei** y otras veces se aplica a denominar las estrellas fugaces que tienen su radiante principal en la constelación de Cefeo, como se llaman perseidas las que aparecen en la constelación de Perseo, leónidas en la de León, etc. Nosotros, en este trabajo, hemos de referirnos siempre a las "variables cefeidas", aunque, para abreviar, digamos muchas veces solamente "cefeidas". Las fugaces de este nombre quedan eliminadas de esta información. Recordamos que el nombre de "cefeidas", a estas variables, lo aplicó por primera vez miss Ana Clerke; después se ha extendido de tal manera que todos lo usan. Da lugar a veces a confusiones y se ha propuesto el cambio, pero cada vez se usa más ampliamente. Quizá fuese conveniente adoptar el de "deltacefeidas", porque evitaría esas confusiones y porque sería mucho más exacto. En efecto, "cefeida" se refiere, en general, a la constelación de Cefeo, no a una estrella determinada, y las variables de que tratamos han de referirse no a la constelación, sino exclusivamente a la estrella delta. En Cefeo hay otras muchas estrellas que no son precisamente "cefeidas" en el sentido que se da a las variables así llamadas.

interferómetros, los fotómetros más delicados y sutiles, etc., etc., se emplean a diario en el estudio de las variables. Y aun se discurren otros instrumentos más decisivos para romper los misterios de estas estrellas. La labor de los Observatorios es copiosísima y una ojeada a las sesiones celebradas por las Sociedades astronómicas y Academias sabias basta para revelar ese trabajo incesante e intensivo. Y aun esto no se ha considerado suficiente, y se ha lanzado al estudio de las variables a todo un ejército de aficionados o de astrónomos no profesionales. Las Asociaciones para estudio de variables, constituídas y que funcionan en los Estados Unidos de América del Norte, en Inglaterra, en Alemania, en Francia, etc., etc., reúnen anualmente cientos de miles de observaciones. Como demostración del interés que inspiran estos estudios y del celo que despiertan, citaremos estos casos: Un astrónomo holandés, el Sr. Nijland, ha realizado personalmente más de 75.000 observaciones de variables. Conocemos un astrónomo aficionado que ha hecho aisladamente, sin abandonar sus demás ocupaciones, más de 15.000 observaciones. El Sr. Luizet, para un estudio del período de variación de luz en la estrella delta Cephei, realizó cerca de 2.000 observaciones del mismo astro. De todas las estrellas variables quizá las más interesantes, a nuestro juicio, son las llamadas "cefeidas". Ofrecen varios fenómenos singulares de difícil explicación. Tienen períodos de variación de luz muy cortos, que exigen, más que otras, una atención despierta y una cooperación asidua y bien organizada. Lo poco que de ellas se sabe ha permitido ya sondear en el espacio hasta distancias que se cuentan por centenas de miles de años de luz. Y un astrónomo ilustre ha dicho que cuando se conozca la causa y la explicación de los fenómenos desconcertantes de las cefeidas se habrá dado un paso gigantesco en el conocimiento de la evolución de los mundos, si es que no queda conocido totalmente.

En el Congreso celebrado en Cambridge, del 14 al 22 de Julio de 1925, por la Unión Astronómica Internacional, el problema de las cefeidas fué objeto de especial deliberación y los acuerdos aprobados afectan al Observatorio de Madrid, como luego veremos. Por esa razón y por el interés extraordinario del asunto hemos creído necesario redactar estas notas para informar a los habituales lectores de este Anuario. Mas para muchos, que no están familiarizados con estos temas, la información sería incompleta y dejaría muchos puntos obscuros sin algunos antecedentes del problema general de las variables y sin ver el emplazamiento que en ese problema general tienen las cefeidas. Por esta razón y para que se pueda juzgar con más datos dividimos este trabajo en las siguientes partes o capítulos:

I. De las variables en general, de su clasificación y del lugar que en ella ocupan las cefeidas.

II. De los caracteres y fenómenos que ofrecen las cefeidas.

III. De las diferentes hipótesis que se han expuesto para explicar esos fenómenos; y

IV. De los acuerdos del Congreso de Cambridge en relación con el estudio de las cefeidas y de la cooperación de trabajo entre diferentes Observatorios del mundo, incluyendo el de Madrid.

En esta exposición, como en otras anteriores, procuraremos huir todo lo posible del tecnicismo, esforzándonos en poner el problema o problemas al alcance de las personas que no están familiarizadas con estas cuestiones. Nos proponemos divulgar los adelantos astronómicos en esta rama nueva e interesantísima de la ciencia de los cielos, y a ello hemos de sacrificar otros aspectos y aun cierto rigor científico, siempre dentro, naturalmente, de la verdad, y advirtiendo cuándo se trata de cosas o principios firmes y consolidados y cuándo de otros hipotéticos. Con esta advertencia entramos en materia.

## I

### DE LAS VARIABLES EN GENERAL, DE SU CLASIFICACION Y DEL LUGAR QUE EN ELLA OCUPAN LAS CEFEIDAS

2. Las estrellas variables. — La observación atenta, aun a simple vista, de algunas estrellas nos permite apreciar, sin vacilación, que cambian de brillo, o sea de intensidad luminosa. Esa misma observación en otras no revela cambio alguno. A las primeras las

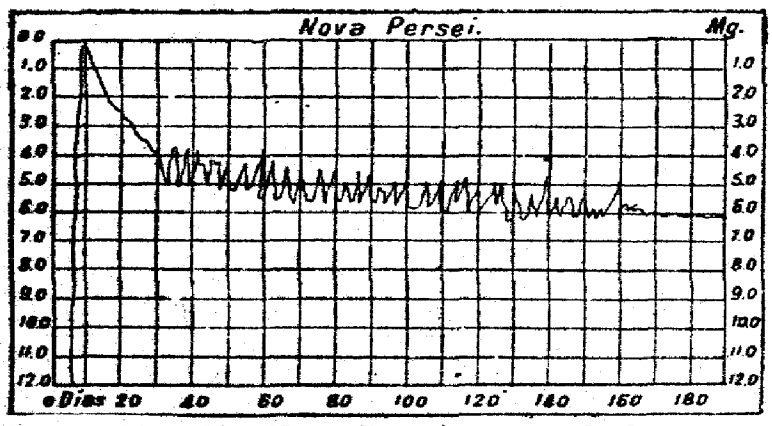



Fig. 1ª—Variable **Nova Persei**: curva de luz; pasa repentinamente de mag. inferior a la 12ª a casi la mag. 0; desciende en pocos días para ofrecer oscilaciones entre la 4ª y 5ª; es curva corriente en las **Novas**.

llamamos "variables"; a las segundas "fijas", mientras en ellas no se hallen variaciones. Quizá todas son variables y esas que estima-

mos fijas nos lo parecen porque aún no poseemos medios ópticos que nos revelen variaciones suficientemente pequeñas. Por el momento admitiremos dos grupos de estrellas: unas que tienen magnitud variable y otras que la admitimos constante.

La observación atenta de las estrellas ha permitido en los últimos años descubrir un gran número de variables: se cuentan ya por millares. Solamente en algunos cúmulos estelares, como indicaremos más adelante, se han hallado a centenares. Este número crece de día en día. Muchas de ellas pueden observarse a simple vista, y estas observaciones, cuando están bien hechas son interesantes y de verdadero valor científico. Basta para ello aplicar el llamado método de Argelander, que ha sido expuesto con todo detalle y con un ejemplo en el "Anuario del Observatorio de Madrid" para el año 1918, páginas 244 y siguientes. Así recogen a diario millares de observaciones diferentes Sociedades astronómicas del extranjero. Para estrellas de brillo inferior a la quinta magnitud son ya necesarios anteojos. Para las muy pequeñas hay que recurrir a la fotografía y a telescopios de gran potencia, reservados a los Observatorios de primer orden.

3. Clasificación de variables.—Al aumentar el número de estrellas variables conocidas ha sido necesario clasificarlas. Young hizo la clasificación siguiente:

Primer grupo. *Estrellas variables no periódicas,* que comprendía las tres clases siguientes: I. Estrellas de variación lenta y continua.—II. Estrellas cuyas magnitudes fluctúan muy irregularmente.—Y III. Estrellas de variación temporal intensa, llamadas simplemente *Novas,* que surgen repentinamente y luego decaen y a veces se extinguen en poco tiempo (fig. 1ª).

Segundo grupo. *Estrellas variables periódicas,* que comprende otras tres clases, a saber: IV. Variables que tienen usualmente un período de algunos meses, llamadas también de período largo.—V. Variables de período corto o breve, como beta Lyrae o delta Cephei. —Y VI. Variables de luz constante durante algún tiempo, que de pronto desciende para restablecerse otra vez, como ocurre con Algol (beta Persei).

Del primer grupo apenas hay representantes. Son estrellas cuya variación sólo se advierte al cabo de mucho tiempo, de siglos. Se citan casos como el de beta Librae, que en tiempos de Eratóstenes era la más brillante de la constelación y ahora no lo es; como alfa y beta Géminis (Cástor y Pollux o los *Gemelos*), que en 1610 fueron designados por Bayer con letras griegas, dando la preferencia al más brillante, y ahora ese brillo está invertido, y algunos otros

casos, que apenas llegan a la docena. Se comprende, pues, que esa clase no tenga razón de existir. Atendía más a un concepto puramente lógico que a la realidad. Por ello ha desaparecido y hoy se usa comunmente la clasificación propuesta por Pickering, que simplifica la anterior y que también tiene un carácter empírico: comprende las cinco clases siguientes:

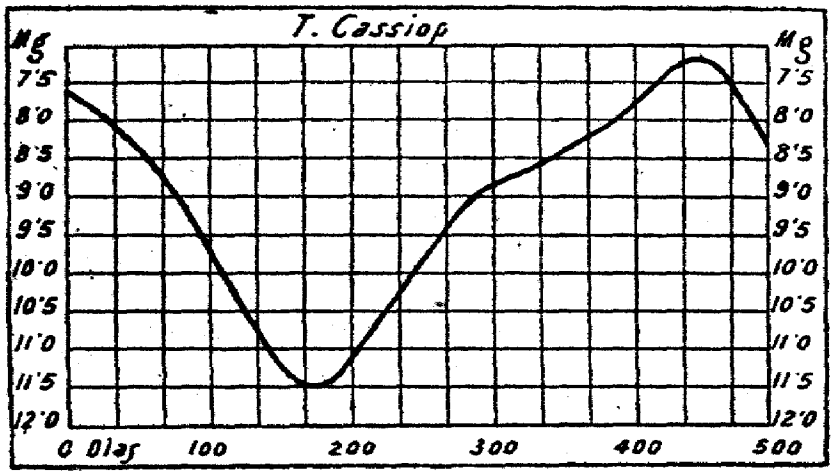



Fig. 2ª—Variable **T. Casiopeae:** curva de luz; es estrella variable de largo período.

I. *Novas,* con el mismo concepto ya expuesto. (Véase fig. 1ª)

II. *Variables de largo período,* usualmente de algunos meses hasta año y medio, y con variaciones de luz importantes, considebles, como varias de las que pueden verse en los cuadros de las páginas 120 y siguientes del Anuario. (Véase fig. 2ª)

III. *Variables irregulares,* dentro de las cuales pueden establecerse dos subclases: *a*) variables como alfa Orionis (Betelgeuze), con variación de poca amplitud, que quizá, con más observaciones, pueda ser incluída en otra clase periódica, y *b*) variables como R Coronae borealis, de brillo constante durante algunos meses, que de pronto crece algunas unidades de magnitud para decrecer después con muchas oscilaciones: SS Cygni es otro caso de esta sub-clase.

IV. *Variables de período corto* y de variación continua de la luz, como *delta Cephei,* y entre las cuales están las llamadas *cefeidas,* objeto principal de estas notas. (Véanse figs. 3a, 6a, 7a y 9a).

V. *Variables,* también de período corto, pero de variación discontinua de luz, como Algol (beta Persei), que se mantiene con brillo constante durante varios días para decrecer rápidamente y elevarse después. (Véanse figs. 4a. y 5a.)

Esta es la clasificación más admitida. Como se ve, es puramente empírica. Se ha limitado, de momento, a reconocer y registrar los

hechos, agrupando las estrellas simplemente por el período de variación de la luz, es decir, por el tiempo que transcurre entre dos máximos consecutivos del brillo de la estrella, o entre dos mínimos, también consecutivos. En principio, esto parece una clasificación semejante a la que se haría agrupando por tamaños los libros de una biblioteca: quedarían juntos los libros de igual o aproximado número de páginas; en la anterior clasificación de las estrellas quedan reunidas por las horas, o días, o meses que emplean en sus cambios de brillo. Pero esta impresión de empirismo se atenúa mucho cuando se profundiza en el estudio y se hallan relaciones estrechas entre esa duración de los períodos y la misma constitución de los astros, examinados espectroscópicamente. Así, la clasificación empírica, vulgar, que se fundaba en el hecho de una mayor o menor duración ha venido a consolidarse y se apoya además sobre un fuerte cimiento espectral. Entre éste y los tipos de variables hay una manifiesta relación, y por esto conviene recordar también, para poder entender ciertas informaciones posteriores, cuáles son los rasgos principales de la clasificación de estrellas por sus espectros luminosos.

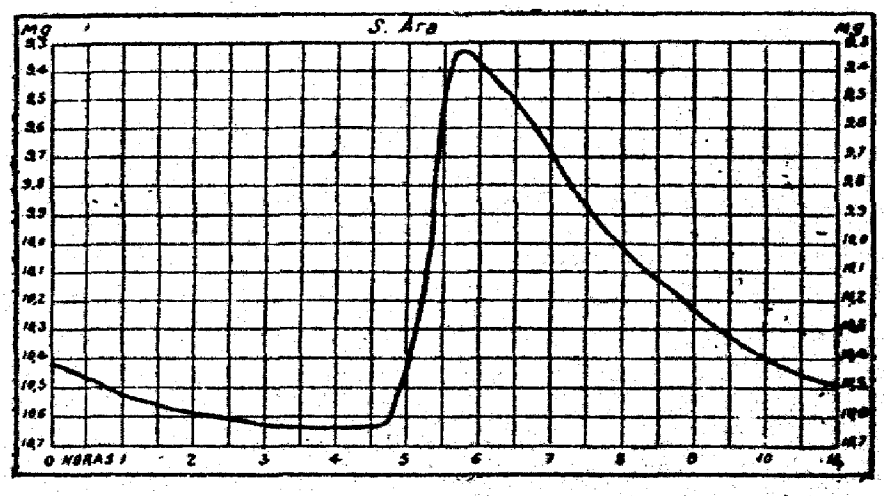



Fig. 3a—Variable **S. Ara**, de corto período; obsérvese la rapidez con que asciende la curva de luz, de la mag. 10,6 a la 9,3, y la mayor lentitud del descenso, propiedad general en estas estrellas.

4. Clasificación espectroscópica de estrellas.—Ya hemos indicado que en el estudio de las variables tiene una importancia extraordinaria el conocimiento de sus espectros y que, con mucha frecuencia, se citan los tipos espectrales de las variables. Por eso anotamos aquí los rasgos más salientes de la clasificación de estrellas por sus espectros. Recordemos que la primera clasificación de esta naturaleza la hizo el P. Secchi, demostrando en ella una admirable

intuición del porvenir. Luego se han dado otras, derivadas principalmente de los estudios hechos, en gran escala, por la fundación Draper, y en el siguiente cuadro se hallan las líneas principales de

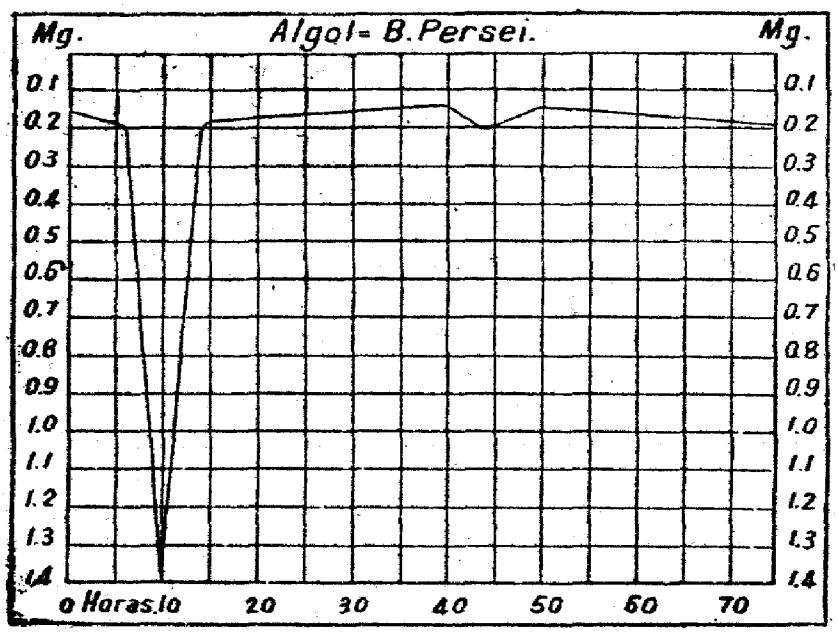



Fig. 4ª—Variable **beta Persei**, llamada Algol; curva de luz típica de las algólidas, estrellas de eclipses.

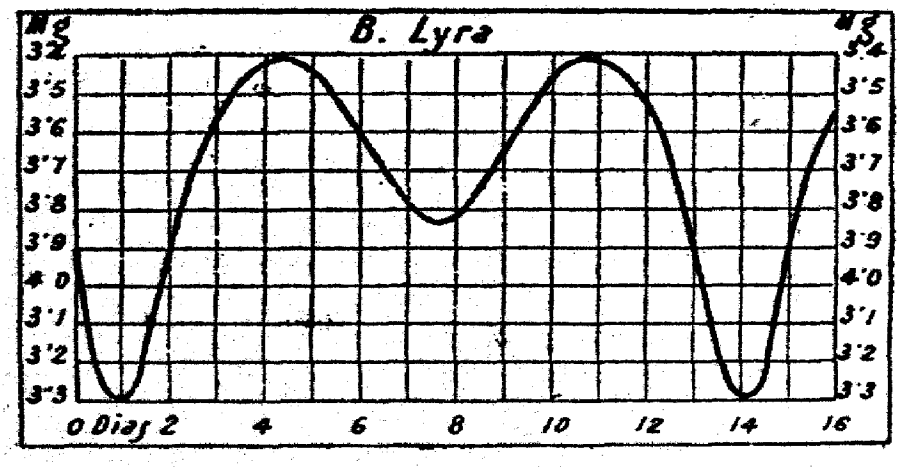



Fig. 5ª—Variable **beta Lyra**: curva de luz de una estrella, con el máximo interrumpido o cortado por un mínimo secundario.

ambos trabajos: los de Secchi, como antecedente; los otros, como expresión de lo actualmente aceptado, con indicaciones del color de las estrellas y con ejemplos de éstas; véase:

| Secchi | Draper | Color | Astro |
|---|---|---|---|
| — . . . . . | P | — | Nebulosa. |
| (V) . . . . . | O | — | Wolf-Rayet. |
| (O) . . . . . | B | Blanco. . . . | (Helio). |
| I . . . . . | A | Idem. . . . . | Sirio. |
| I-II . . . . . | F | — | Proción. |
| II . . . . . | G | Amarillo . . . | Sol. |
| II . . . . . | K | Idem. . . . . | Idem. |
| III . . . . . | M | Rojo. . . . . | Antares. |
| IV . . . . . | N | Idem. . . . . | 19 Piscium. |

En la primera columna aparecen entre paréntesis las clases (V) y (O), que no son propiamente de la clasificación del P. Secchi, sino que fueron añadidas a ella, por Pickering, cuando se halló que, en aquella antigua clasificación del famoso astrónomo italiano, faltaban esos tipos. Vino luego la aplicación de la fotografía a la obtención de espectros, principalmente en la fundación Draper, y miss Cannon, encargada del estudio y medidas de las placas, fué elaborando la clasificación que se expone en la segunda columna. Las indicaciones del color corresponden a la primitiva época de la iniciación del estudio espectroscópico y son, como no podía menos de suceder, muy vagas. La cuarta columna contiene nombres de astros determinados, salvo en los tres primeros, que nombra la nebulosa en general y las estrellas llamadas de Wolf-Rayet y de Helio, también de una manera general.

Dejando por ahora a un lado el tipo P, que corresponde a las nebulosas, hagamos algunas indicaciones sobre los rasgos espectroscópicos salientes de esas distintas clases.

Las estrellas del tipo O, presentan rayas brillantes, principalmente en las dos series del hidrógeno. El tipo B, que le sigue, se distingue por la desaparición gradual de las rayas del espectro secundario del hidrógeno y la existencia de las del helio. El tipo A ofrece rayas de hidrógeno, extinción gradual de las de helio y aparición de la K del calcio. La clase F se distingue por la intensidad de las rayas del calcio y las del hidrógeno, que también son fuertes. El tipo G contiene las rayas o bandas del calcio con intensidad fuerte que se destaca de todas las demás y las del hidrógeno son todavía fuertes; en la clase K hay intensidad fuerte de las repetidas rayas del calcio, debilitación considerable de las del hidrógeno y acortamiento del espectro en la región del violeta; en la clase M aparecen las bandas espectrales de óxido de titanio, y en N se acentúan las bandas y se reconocen las del carbono y cianógeno.

En estas indicaciones generales se ve claro que para la clasificación se atiende principalmente al aspecto e intensidad de determinadas líneas espectrales. Se comprende además que entre dos tipos consecutivos hay una serie no interrumpida de espectros intermedios, que ha dado lugar a designarlos, un poco empíricamente, con letras y números en esta forma; B1, B2, etc., que son tipos comprendidos entre B y A; A2, A5, etc., lo son entre A y F; M1 y M3, entre M y N, y así sucesivamente; algunas veces se añaden letras minúsculas intermedias. Las divisiones y clasificaciones que el hombre hace de los fenómenos naturales, para poder entenderse, suelen ser rotundas, pero constituyen un artificio que no está en la realidad; así, de astros de la clase B se pasa a otro de la clase A por grados casi insensibles y de difícil separación. Añadamos ahora, como indicación, los tipos más frecuentes que se hallan en las variables; las Novas presentan muchas diferencias, según sea la fase de la observación. Las variables de largo período se hallan por lo general en la clase espectral III del P. Secchi o M moderna, aunque ofrecen, en el máximo, líneas brillantes del hidrógeno. Las variables de alteraciones irregulares corresponden en general a la clase M o N; las de período corto o cefeidas están en su mayoría incluídas en las clases G o F, y algunas en anteriores; damos al final una lista de cefeidas con expresión de su tipo espectral, donde puede comprobarse. Finalmente, las estrellas de la clase V o algólidas corresponden, en su mayoría, a los tipos espectrales F y A. Convendrá recordar también que el orden en que figuran los tipos de la clasificación citada, P, O, B, A, F, G, K, M y N, se supone que es también el orden de la evolución estelar. Sin embargo, en esto hay dos hipótesis: la de que la estrella sale de la nebulosa para pasar al tipo O y seguir toda la evolución por el mismo orden de las letras hasta extinguirse como cuerpo luminoso visible más allá de N, y la más reciente, sostenida por Russell, de que la evolución es doble, comprende una escala ascendente que comienza en N, pasa a M y sigue ascendiendo hasta llegar a B o A, como estrellas gigantes, para descender después, en orden inverso, pasando nuevamente por los mismos grados o escalones. Según esta hipótesis, toda estrella pasa, en su evolución, dos veces por el mismo tipo espectral, uno al crecer en brillo y temperatura y otro al disminuir, salvo el tipo que ocupe lo que pudiéramos llamar cumbre de la evolución.

Pudiéramos imaginarnos este proceso, en sus líneas salientes, como sigue: la nebulosa, que ocupa un espacio inmenso, superior a

lo que puede concebir la imaginación humana, comienza a contraerse y a la vez a caldearse, y se hace visible con tono rojizo y espectro de tipo N o M; sigue ese proceso, aumenta más su temperatura y pasa a los tipos K, G, F, etc., cada vez con mayor condensación, y según algunas hipótesis con pérdida de materia, y siempre con tamaño enorme que la ha hecho considerar como estrella gigante. La condensación continúa; la estrella desciende otra vez, ahora del tipo B al A y sucesivamente al F, al G, etc., pero ya cada vez con menor tamaño, como estrella enana, con temperatura decreciente, hasta extinguirse. En cuanto a luz, y salvando las enormes distancias entre los fenómenos, podría compararse ese proceso al de una barra de hierro que se calienta gradualmente aumentando la temperatura y comienza a hacerse visible con el color rojo cereza y luego color rojo más claro, hasta el blanco brillante, para pasar nuevamente por los mismos colores al enfriarse.

Según eso, cuando vemos dos estrellas rojas no sabemos al pronto si se trata de dos estrellas jóvenes que están empezando su vida, o de dos ya decadentes que están en la vejez, o de una joven y otra decadente. De este caso citaremos el ejemplo de estas dos estrellas: Antares (alfa Scorpii) y Gr. 34, ambas de tipo espectral M. La primera tiene, según las estimaciones más admitidas, 20 veces la masa del Sol, 600 veces su luminosidad, 10.000 veces su volumen, etc., y la segunda, también, repetimos, del tipo M, tiene 0,2 la masa del Sol, 0,1 su luminosidad y 0,27 el volumen. Sin duda, la primera merece el nombre de estrella gigante, y la segunda, el de estrella enana; quizá la primera está en la fase de juventud y la segunda se halla cercana a la decrepitud.

En esa comparación de masas, luminosidad y volumen hemos tomado al Sol como unidad; mas no estará de más consignar que nuestro astro rey está ya considerado como estrella enana del tipo G en su período descendente.

Estas ideas, expuestas someramente y como resumen, nos permitirán formar concepto de algunos fenómenos que detallamos después. La evolución estelar es un hecho que nadie discute: puede ser, como propone Russell, pasando cada estrella dos veces por el mismo tipo o pasando una sola vez; pero es forzoso admitir que esa evolución debe desarrollarse de un modo complejo y en ese desarrollo han de surgir y aparecer fenómenos, grandiosos en determinadas fases y momentos, que se nos revelan en las variaciones de luz, de velocidad radial, de tipo espectral, etc., de las estrellas variables. Por eso tiene tanta trascendencia estudiar bien esos fenómenos y buscarles una explicación e investigar sus causas. Tenemos, pues, para terminar esta breve exposición general de las estrellas varia-

bles, que las cefeidas forman la clase IV o estrellas variables de períodos cortos, con variación continua de luz y generalmente del tipo espectral G, probablemente en la parte ascendente de la evolución, si se admite la hipótesis de Russell, y, por tanto, en fase de estrellas gigantes. Y con estos antecedentes entraremos ya a tratar más especialmente de las cefeidas.

## II

## DE LOS CARACTERES Y FENOMENOS QUE OFRECEN LAS CEFEIDAS

5. La estrella delta Cephei.—Fué dicha estrella la primera variable de esta clase conocida. Ha sido también la que ha dado nombre a la clase, y por ello, y por ser una de las más típicas, merece conocerse especialmente. Según los datos estimados como más auténticos, fué el astrónomo Goodricke quien primeramente advirtió la variabilidad de delta Cephei. Ocurrió esto el 19 de Octubre de 1784, y para confirmar su descubrimiento rogó a su amigo Pigott que observara la estrella en días sucesivos. Pigott confirmó el hecho de la variación de luz, y ambos observadores continuaron su investigación. En poco menos de un año reunieron 179 observaciones muy concordantes y pudieron calcular el período de variación luminosa. El trabajo, verdaderamente notable para aquellos tiempos,

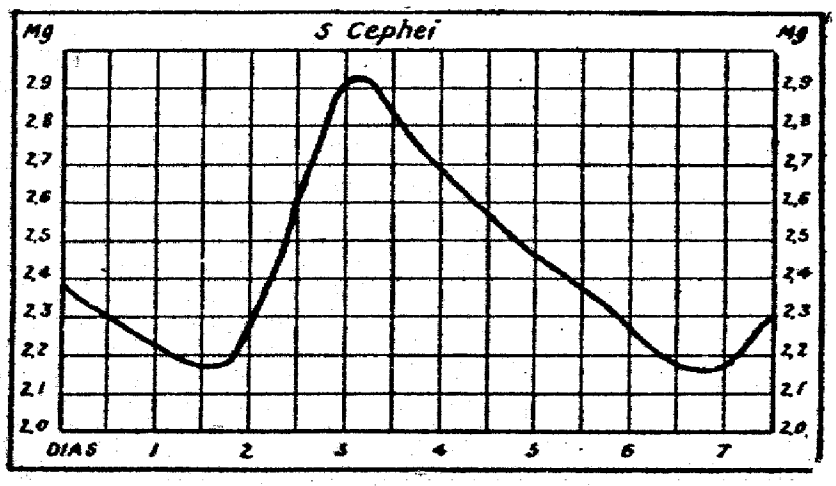



Fig. 6ª—Variable **delta Cephei**: curva de luz característica de las cefeidas; la rama descendente, más larga que la ascendente.

se publicó en el *Philosophical Transactions for 1786*. El procedimiento empleado para medir los cambios de brillo no podía ser más primitivo. Se limitaban Goodricke y Pigott a anotar en cada observación, si delta Cephei era un poco más o un poco menos brillante que otras estrellas de la misma constelación y de magnitudes apro-

ximadamente iguales. La fotometría, en la remota fecha citada, no había avanzado más. No obstante, hay que consignar este hecho notable: Goodricke y Pigott hallaron para la variación luminosa de delta Cephei un período de 5 días, 8 h y 37,5 m, valor notablemente aproximado a la verdad, como veremos en seguida. Medio siglo más tarde Argelander (1840) estableció su conocido método de observación de magnitudes, que aún usamos, y lo aplicó al estudio de muchísimas estrellas, sin olvidar la variable mencionada. Recogió las observaciones de Goodricke y Pigott, introdujo algunas correcciones que los tiempos aconsejaban, rehizo los cálculos y encontró un período que difería del hallado por los citados astrónomos solamente en diez minutos. Desde entonces la estrella delta Cephei ha sido estudiada por numerosísimos investigadores, entre ellos Chandler, Schur, Nijland, Meyermann, Beliawsky, Luizet, etc. Todos ellos han dado valores del período que oscilan entre el mínimo de 5 días, 8 h, 47 m y 35,8 s dado por Luizet en 1912 y 5 días, 8 h, 47 m y 45,0 s por Nijland en 1902. Como se ve, la diferencia es solamente de 9,8 s entre esos valores extremos, y ello puede provenir de errores de observación o de alteraciones en el período. Si fuese esto, tendría una importancia extraordinaria en las hipótesis que intentan explicar las causas y razones de los fenómenos de variación de luz y de otras variaciones. Por eso se ha discutido mucho la duración del período y por eso se le estudia aún y se le seguirá estudiando para determinar si es constante en efecto o si tiene alteraciones.

Los estudios mencionados permitieron establecer las siguientes conclusiones, resumidas por Luizet y deducidas solamente del estudio visual de la variación luminosa:

1ª Esta variación, en delta Cephei, es regular, contra lo que se venía admitiendo desde Argelander.

2ª El brillo de la estrella aumenta por término medio durante 1 día 14 h y 59 m, y disminuye durante 3 días, 17 h, 48 m y 35,8 s.

3ª El período de variación luminosa es de 5 días, 8 h, 47 m y 35,8 s.

4ª Las épocas sucesivas de los máximos y de los mínimas se hallan, a partir de 7 de Julio de 1841, a las 20 h 41,3 m, añadiendo tantas veces el período mencionado como sea menester.

5ª Los brillos extremos son, en magnitudes estelares, $M$ (máx.) = 3,62 y $m$ (mín.) = 4,27. Diferencia, 0,65 magnitud.[1]

Durante muchos años no hubo otros datos para poder discurrir

(1) Recuérdese, para no incurrir en confusión, que el brillo o luminosidad de los astros disminuye a medida que aumenta lo que llamamos su magnitud; por esta causa la magnitud 3,62 representa una intensidad luminosa mucho mayor que la 4,27.

sobre la causa de esas variaciones ni para avanzar en el conocimiento de esta variable. Pero en 1894 el astrónomo ruso Belopolsky, trabajando en su Observatorio de Poulkova, con la gran ecuatorial de 30 pulgadas de abertura (objetivo de 72 centímetros), pudo obtener fotografías espectrales de la estrella, con bastante dispersión para medir en ellas desviaciones de líneas y hallar velocidades radiales. Fué un progreso trascendental. La estrella delta Cephei se acercaba unas veces a nosotros y se alejaba otras. Vino en seguida la comparación de esas velocidades con los períodos de luz y vinieron diferentes hipótesis, que hemos de examinar más adelante.

6. El grupo de las variables cefeidas.—Del estudio de delta Cephei se pasó al de otras variables y en muchas de ellas se hallaron fenómenos semejantes. Así, se formó el grupo de las cefeidas, que en 1912 definía Luizet con los siguientes caracteres:

1º Su brillo varía de un modo continuo.

2º La amplitud de sus variaciones de luz es ordinariamente de una unidad de magnitud.

3º La duración de sus períodos es breve, no llegando muchas veces a un día.

4º En cada período sólo se halla un máximo y un mínimo.

5º El brillo aumenta más de prisa que decrece.

6º Todas ellas tienen un color amarillento comparable al del Sol.

7º Las cefeidas abundan más en las proximidades de la Vía Láctea y en esta misma que en otras regiones del cielo.

8º El espectro es siempre único: en ninguno de ellos se ha observado desdoblamiento de rayas y todos muestran desplazamientos (reveladores de velocidades radiales) en estrecha relación con el período de variación luminosa.

9º El máximo de brillo de una cefeida coincide sensiblemente con el máximo de velocidad radial cuando la estrella se aproxima a nosotros, y el mínimo de luz con el máximo de dicha velocidad cuando de nosotros se aleja.

---

La relación o cociente de las intensidades de dos estrellas que difieran en una unidad de magnitud es 2,52; esto es: que una estrella, por ejemplo, de 4ª, es dos veces y media (2,52) próximamente más luminosa que una de 5ª, y así sucesivamente. La razón y fórmula de esto pueden hallarse en las Memorias del Congreso celebrado en Valladolid por la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias: discurso inaugural de la Sección de Astronomía, por D. Victoriano F. Ascarza.

Según eso, en delta Cephei la relación de intensidades del máximo al mínimo es (véase la nota, pág. 52).

$$\frac{I_{máx.}}{I_{mín.}} = 2,52^{0,65} = 1.82$$

Aunque para designar el máximo empleamos **M** y para el mínimo **m**, debemos advertir que la primera suele también usarse para la magnitud absoluta, que definimos más adelante.

10º Los espectros de las cefeidas pertenecen al tipo solar (G) o a un tipo próximo.

11º Hay en ciertas cefeidas una mayor riqueza de radiación fotográfica en el máximo, respecto a la radiación visual, que en el mínimo.

En el resumen anterior se contienen las ideas admitidas sobre estas estrellas en 1912. Se hace especial mención de los caracteres espectroscópicos siguientes: que no se hallan rayas dobles, que revelarían la existencia de dos astros y haría caer indudablemente estas estrellas en las binarias espectroscópicas, es decir, que hay espectro de un cuerpo único y que las rayas aparecen desplazadas alternativamente hacia el rojo o hacia el violeta, lo que ha hecho pensar que esos astros se mueven en órbitas, probablemente elípticas y en períodos semejantes o iguales a los de variación luminosa. Se hace notar igualmente la alteración espectral del máximo al mínimo, siendo aquél más abundante en radiaciones que impresionan las placas fotográficas. Así quedó definido y caracterizado el grupo de las estrellas cefeidas, derivadas todas las propiedades de la estrella tipo delta Cephei.

7. Concepto moderno más amplio del grupo.—El trabajo incesante de los astrónomos ha ido acumulando datos de otras variables. Ese estudio ha descubierto pequeñas diferencias entre cefeidas conocidas y ha encontrado variables que, sin ajustarse en absoluto a los caracteres antes mencionados, tenían con ellos grandes semejanzas. Se presentaban dos soluciones, a saber: 1ª, formar nuevo grupo, que diferiría muy ligeramente del ya existente; y 2ª, ampliar este grupo e incluir en las cefeidas nuevas estrellas con subdivisiones que fueran adecuadas. Se ha seguido y adoptado esta solución, que es la más lógica y más sencilla.

Así ha sido ampliado el concepto y el grupo de las estrellas cefeidas. Siguiendo una clasificación del Sr. Henroteau, expuesta en un interesante trabajo [1], diremos que las cefeidas comprenden hoy estrellas que, en lo fundamental, tienen los caracteres anteriores, pero con ciertas diferencias que permiten establecer los cinco tipos siguientes:

1º Cefeidas del tipo delta Cephei.

2º Tipo zeta Geminorum.

3º Tipo cumúlidos, subdividido en *a*), subtipo Antalgol, como RR Lyrae, y *b*) subtipo cúmulos variables.

4º Tipo beta Canis majoris, y

5º y último. Tipo alfa Orionis.

---

(1) The Cephei Problem, by F. Henroteau.—Publications of the Dominion Observatory Ottawa, Vol. IX, número 1. Ottawa, 1924. 88 páginas.

Ha de advertirse que no todos los astrónomos se hallan conformes con esta agrupación. Hay en ella estrellas que, como alfa Orionis (Betelgeuze), vienen figurando en el grupo de estrellas variables irregulares. De todas suertes, hemos de reconocer pronto que hay grandes semejanzas entre los cinco tipos mencionados y en que conviene no dislocar el estudio de los mismos, porque quizá ese estudio, hecho en conjunto y como una clase, ayude a resolver dificultades de interpretación. De nada serviría establecer otras clases o cambiar de nombres. Aceptemos, pues, el de "cefeidas" con ese amplio concepto mientras no haya razones de verdadero peso para otra cosa y expongamos brevemente, siguiendo al mismo Sr. Henroteau, los caracteres de esos tipos.

8. Tipos delta Cephei, zeta Geminorum y Antalgol.—Los tres se estudian conjuntamente por sus grandes analogías. Además de esto, las tres estrellas que sirven de tipo (RR Lyrae es del tipo Antalgol) están incluídas en la lista de cefeidas dada por Luizet en 1912; de suerte que las consideraba ajustadas en todo a las conclusiones que hemos mencionado anteriormente. De los caracteres asignados a este grupo de tres tipos por el señor Henroteau destacaremos los siguientes que completan, aclaran o modifican los que ya hemos consignado.

*a)* Estas cefeidas tienen período constante cada una, o con muy ligeras variaciones, y los períodos oscilan entre algunas horas o varios días de duración.

*b)* La variación de luz es alrededor de 0,8 mag., y rara vez llega a 1,5: medidas de gran precisión han revelado algunos cambios en estas diferencias, especialmente en la Polar.

*c)* La variación de luz es continua: la rama ascendente de la curva es en general, menor que la rama descendente; cuando son iguales, estamos en el tipo zeta Germinorum: SY Aurigae es una excepción.

*d)* La curva de luz es generalmente uniforme, es decir, sin puntos singulares, pero en algunos casos se han hallado señales de ligerísimos máximos o mínimos secundarios: la pequeñez ha hecho que se discuta su realidad, porque pueden también atribuirse a defectos o errores de observación.

*e)* Las curvas de luz obtenidas fotográficamente dan más amplitud al cambio de intensidad que las obtenidas visualmente: la diferencia es de vez y media usualmente y a veces mayor; esto re-

(1) Se ha llamado "índice de color", designación que hallamos algo impropia a la diferencia de las magnitudes determinadas visualmente y fotográficamente. Las curvas de magnitudes visual y fotográfica que damos en la figura 8ª de esta página expresan claramente esas diferencias para la estrella X Cygni, tomada como ejemplo.

vela que hay una variación continua del índice de color [1]: las estrellas en el mínimo son de color más rojo o cercano a éste que en el máximo, y esto indica además una variación en el espectro.

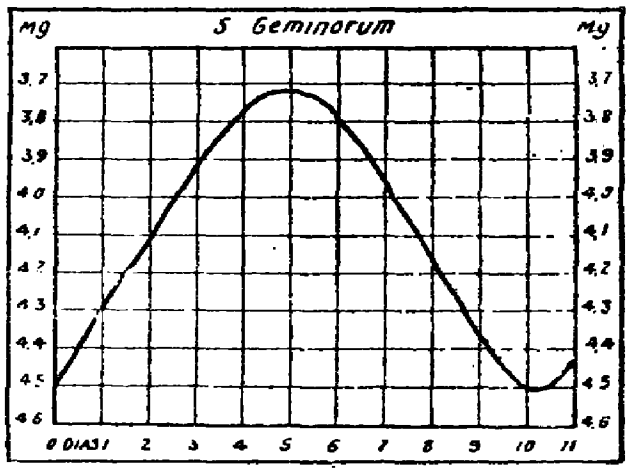



Fig. 79—Variable **zeta Geminorum:** curva de luz típica; se diferencia de la delta Cephei en que las ramas de la curva son próximamente iguales.

*f*) Todas las cefeidas presentan velocidades radiales variables, según se ha indicado ya en las conclusiones anteriores; pero en el estudio de esas velocidades han creído hallarse ciertas oscilaciones

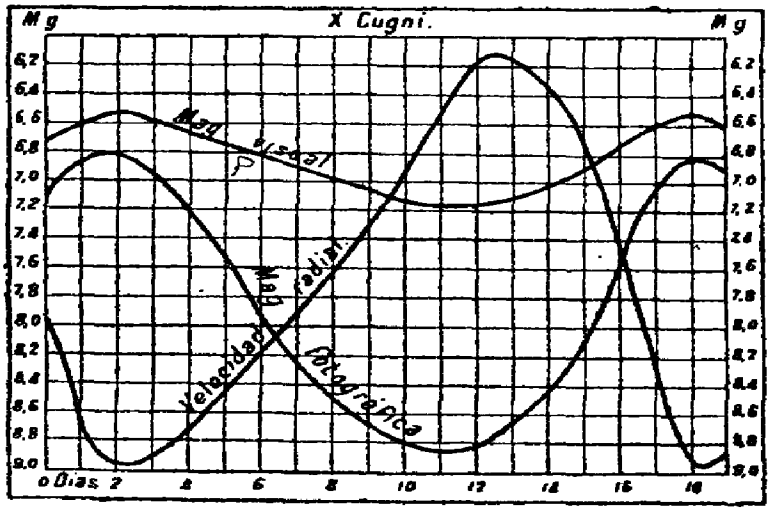



Fig. 80—Variable **X. Cygni:** curvas de las variaciones de luz observadas visualmente (mag. visual) y fotográficamente (magnitud fotográfica), que revela la mayor amplitud de variación en la última; curva de variaciones de las velocidades radiales y su correspondencia con la curva de luz.

secundarias y otras irregularidades que convendría mucho comprobar y medir, si existen, pues son tan pequeñas que pueden provenir de imperfecciones de la observación.

*g*) Las paralajes que han podido determinarse en varias cefeidas dan resultados que oscilan entre 0,041″ y 0,001″, demostrando esto la enorme distancia a que se encuentran. Estas paralajes han sido confirmadas por el estudio combinado de los movimientos propios de algunas de esas estrellas con los movimientos radiales. Todo esto revela que se trata de estrellas de tamaño enorme, que ha inducido a Hertzsprung a denominarlas estrellas gigantes, y

*h*) La mayoría de las estrellas del tipo delta Cephei se hallan próximas a la Vía Láctea y las del tipo Antalgol están distribuídas irregularmente en el espacio.

9. Variables cefeidas del tipo cúmulos.—Las variables halladas en algunos cúmulos estelares merecen ser estudiadas con detalle por diversas circunstancias, que apreciará pronto el lector. Fueron descubiertas por Bailey en 1895 estudiando fotografías obtenidas por el Observatorio de Harvard, en su estación de Arequipa [1], y han sido luego estudiadas por el mismo Bailey, por Pickering y otros astrónomos. El descubrimiento produjo verdadera sorpresa, tanto por el número de variables halladas como por sus propiedades. Hasta entonces, el número de cefeidas conocidas era reducido; de pronto ese número creció en unos centenares. Recordemos que se conocen en total unos 83 cúmulos estelares, algunos de ellos con extensión aparente muy considerable. La investigación se detenía ante ellos, limitándose a obtener fotografías, estudiar, en cuanto era posible, el número de estrellas, su distribución, etc., etc., y de pronto se nos presentan esos cúmulos como nidos de estrellas variables de la clase cefeidas. Un ejemplo dará idea de ello: el cúmulo M. 3 (13 h 27 m y 6 s de ascensión recta y 28° 53′ de declinación Norte) permitió hallar, en las primeras investigaciones, 132 variables: más de las que hasta entonces habían sido registradas en todo el cielo: se comprende la sorpresa de los astrónomos y el interés que el descubrimiento despertó. El citado cúmulo es el más copioso, hasta aho-

(1) El Observatorio de Harvard College se halla en Cambridge (Massachussets, E. U. A.), a los 42° 22′ y 47″ de latitud Norte, las 4 h 44 m y 31 s W. de Greenwich y a 24 metros de altitud. Fué fundado en 1840 y reúne un material de observación moderno de la mayor perfección y potencia. Ha establecido dos Observatorios sucursales, uno en Arequipa (Perú) y otro en Mandeville (Jamaica). El primero está situado en los 16° 22′ y 28″ de latitud Sur, 4 h 56 m y 11 s W. del meridiano de Greenwich y a la altura de 2.452 metros sobre el nivel del mar; el de Mandeville está en los 18° y 1′ de latitud Norte, 5 h 10 m y 2 s W., a 634 metros de altitud. Son tres Observatorios, no muy distantes de un meridiano, separados por un arco de 58° 45′ y 15″, que permiten escudriñar todo el cielo. Ya hemos dicho que el equipo instrumental es extraordinario, y entre los aparatos cuenta con un telescopio reflector de espejo de metro y medio de abertura. Los señores Shapley, Bailey y Pickering se hallan respectivamente al frente de estos tres Observatorios; el último se ha especializado principalmente en el estudio de Marte.

ra, en variables, pero hay otros también con verdadera abundancia, y he aquí los datos conocidos de los cuatro más importantes en este respecto:

| Cúmulos | Variables |
|---|---|
| Omega Centauri . . . | 128 |
| Messier 3 . . . . . | 132 |
| Idem 5. . . . . | 85 |
| Idem 15 . . . . . | 51 |
| Total . . . . | 396 |

La mayor parte de esas variables son muy débiles: corresponden a la magnitud décimotercera a décimocuarta o próximas a ellas. Esto hace difícil el estudio, porque está casi limitado al de sus variaciones de luz, determinadas fotográficamente. Estas variaciones alcanzan próximamente a una magnitud o poco menos, variación que parece pequeña, insignificante, y, sin embargo, representa casi tres veces más luz efectiva en el máximo que en el mínimo. La duración del período oscila entre 0,3 días a 0,7 días (de 7 a 17 horas) por lo general, aunque, excepcionalmente, se halla alguna estrella con períodos de algunos días. De una monografía muy interesante que ha publicado el Sr. Bailey acerca de las 132 variables halladas en el cúmulo M. 3, resulta que esas variables podrían subdividirse en tres grupos, a saber:

1º Estrellas en las cuales el aumento de luz hasta llegar al máximo dura próximamente un quinto del período; después del máximo la luz desciende lentamente hasta el mínimo y permanece constante en el mínimo durante algún tiempo, como un tercio de la duración total del período: éste es de 0,50 a 0,66 días; la magnitud de estas estrellas es aproximadamente la décimotercera y la variación media de magnitud alcanza a 1.1.

2º El aumento de luz para llegar al máximo es más lento que en el grupo anterior; el descenso, más lento aún que la subida de la curva, pero desaparece la tendencia a permanecer en el mínimo estacionario algún tiempo; el período oscila entre 0,66 y 0,90 días; la magnitud media es de 13,1 y el cambio de luz llega a 0,9 magnitudes.

3º La luz cambia con relativa rapidez, tanto en la rama ascendente de la curva como en la descendente, y las diferencias de duración en ambas ramas son pequeñas: duración del período, de 0,30 a 0,50 días; magnitud media, 13,3; variación de luz, 0,56.

Ha estudiado también la distribución de variables dentro del cúmulo, llegando a esta interesante conclusión: las distancias relativas medias de las estrellas agrupadas en la forma anterior son respectivamente 7,7′, 8,1 y 8,9′; de suerte que hay una distribución muy simétrica respecto del centro del cúmulo.

Volvamos ahora a los caracteres generales, sin limitarlos a un

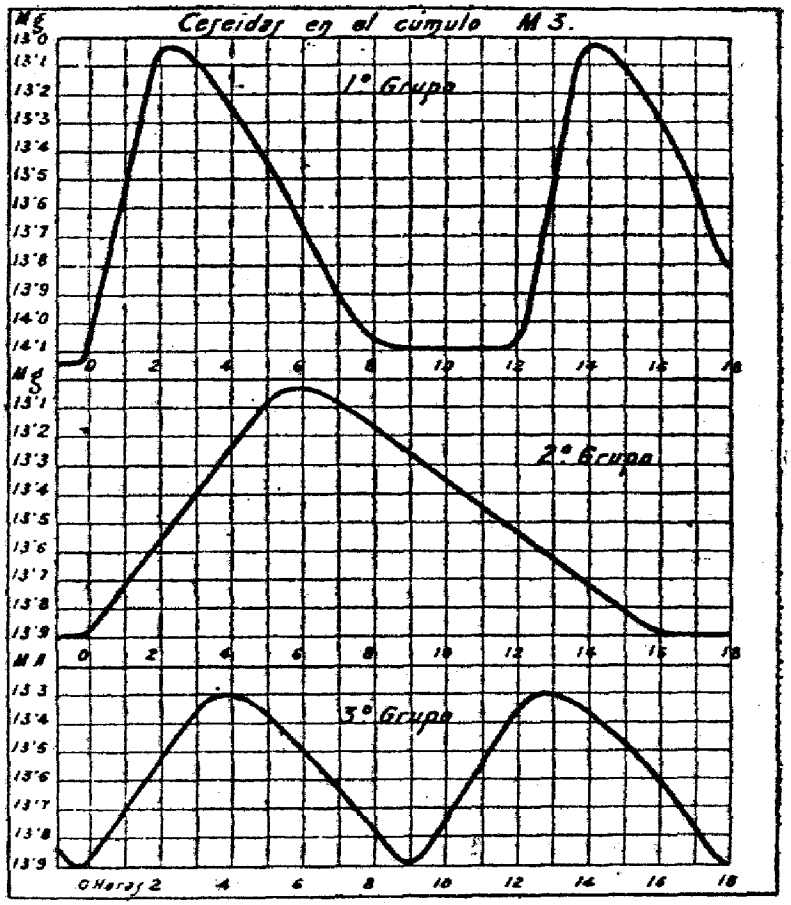



Fig. 9a—Variables cefeidas de cúmulos estelares: curvas de luz de los tres grupos que se han formado con las estudiadas en el cúmulo M. 3.

determinado cúmulo. El índice de color para aquellas estrellas de corto período corresponde al tipo especial F3 a F4. Ese índice da un valor más elevado para estrellas que excepcionalmente tienen períodos relativamente largos, acercándose al tipo espectral G y quizá alguna al K. Aquí, como en las cefeidas del tipo delta Cephei, las curvas halladas con magnitudes fotográficas son más amplias que las de magnitudes visuales, aunque éstas son muy difíciles de

obtener. En el Observatorio de Mont-Wilson [1], de situación privilegiada por su elevación y por su equipo instrumental, se han hecho ya investigaciones en cúmulos más débiles o lejanos y se han hallado cefeidas de la magnitud décimonovena, y en el mismo establecimiento se han descubierto ya variables cefeidas en dos nebulosas. Tiene esto último un interés extraordinario. Para explicarse Pickering el número tan extraordinariamente grande de variables cefeidas en los cúmulos, y especialmente en algunos de ellos, había supuesto que los millares y millares de estrellas que los forman, moviéndose en plano o planos no lejanos del de la eclíptica o formando con éste un pequeño ángulo, se ocultaban unas a otras con frecuencia, es decir, se producían frecuentes eclipses, y esto era lo que nos daba el efecto de variaciones de luz. No parece que esta explicación satisface actualmente, y menos después de haberse hallado variables cefeidas en algunas nebulosas irregulares, donde la explicación mencionada halla todavía menos puntos de apoyo.

Un reciente trabajo de dos astrónomos alemanes, los señores Baade y Larink, del Observatorio Bergedorf, ha venido a dar nuevo interés a estas investigaciones sobre las cefeidas. Estudiando un gran número de cúmulos estelares variables, han determinado períodos de variación de luz, y al compararlos con los que antes halló el Sr. Bailey, se han encontrado con muchos en que el período es el mismo y con otros en que ese período ha sufrido variaciones de cierta consideración. En algunos casos el cambio hallado es de 0,02 días, cantidad ciertamente muy pequeña, pero de un valor relativo considerable en períodos de 0,3 días. Reduciendo a horas, para que el resultado se vea más claro, hallaríamos un cambio de media hora en un período de siete horas: una alteración de un catorceavo tendría verdadera importancia. El hecho ha sido apreciado de muy diversos modos. Para algunos, la alteración es dudosa; es menester nuevas y mayores investigaciones, pues tratándose de cantidades tan pequeñas como esas dos centésimas de día, en el caso más favorable, puede haber errores en las observaciones de ese mismo orden y, por consiguiente, hallarnos no ante una alteración real y efectiva, sino ante una consecuecia de las mismas dificultades e imperfeccio-

(1) El Observatorio de Mont-Wilson está situado en Pasadena, California (E. U. A.), a los 34°, 12′, 59″,53 de latitud Norte, 7h, 52 m, 14 s,3 de longitud Oeste de Greenwich y 1.742 metros de altitud.

Posee un material científico de variedad y potencia extraordinarias, y entre él deben citarse el gran telescopio de 2,57 metros de abertura y 12,90 metros de distancia focal; otro de 1,52 metros y 7,60, respectivamente; el telescopio Snow de 0,76 metros y espejo cóncavo de 0,61; espectrógrafos de 9,15 metros y 22,87 metros de distancia focal, etc., etc. Tiene además laboratorio y talleres, y cuenta con numeroso personal. Ha sido fundado en 1904 y depende de la fundación Carnegie, de Washington: es uno de los mejores dotados del mundo y de los que gozan de mayor autoridad.

es de la observación. Otros, en cambio, aceptan el hecho como suficientemente comprobado y llegan más lejos: llegan a la afirmación de que en todas las cefeidas existe, o debe existir, esa alteración del período. Para ellos, quizá esa duración no es más que un elemento revelador de la fase de evolución de la estrella. Pero todos estos fenómenos tienen una gran lentitud en relación con la vida humana. Se realizan en el tiempo, con un ritmo que sólo podrá apreciarse al cabo de muchos años, y lo que sabemos de las cefeidas data aún de fechas muy recientes para que esas alteraciones hayan podido hacerse bien ostensibles, y mucho menos ser medidas con cierta seguridad para formular conclusiones. En apoyo de esa idea del cambio se citan otros hechos. Delta Cephei, por ejemplo, tan estudiada y tan conocida, tiene asignado un período fijo, constante; pero será bueno recordarq ue, según Chandler y otros y, finalmente, según el señor Nijland, ese período no es absolutamente fijo, sino que presenta ciertas y muy ligeras variaciones. El Sr. Lockyer ha encontrado en el período medio de la estrella eta Aquilae una oscilación o cambio de unas diez horas para la época del máximo; los Sres. Shapley y Henroteau han encontrado, o creído encontrar, otras alteraciones, y, finalmente, para terminar estas citas, anotaremos que parece comprobado que las estrellas R Aquilae, RR Ursae majoris y T Geminorum tienen un período variable decreciente. Con estos antecedentes no extrañará que haya quien generalice el hecho y llegue a creer que esos casos citados, que aparecen como aislados, son reveladores de una propiedad general de las cefeidas de cúmulos; propiedad que no ha podido ser comprobada aún por la pequeñez de las estrellas y por la brevedad del período de observaciones que tenemos a nuestra disposición para el estudio; brevedad que no es suficiente para haber revelado esas alteraciones en los períodos de variación de luz. Ya se comprende el interés extraordinario que hay en aclarar todas estas cuestiones. De ello depende quizá la explicación de ciertos fenómenos. Ello, resuelto en un sentido afirmativo o negativo, puede influir para adoptar unas u otras hipótesis, para emprender nuevas investigaciones y hallar la explicación de los misterios que hasta el presente encierran las cefeidas.

En esta lucha por descubrir la verdad sería de mucha importancia llegar al conocimiento de las velocidades radiales de esas estrellas. Pero hasta ahora se lucha con enormes dificultades instrumentales. Parece que ante nosotros se levantan obstáculos, invencibles por el momento. La razón de ello salta a la vista. Con tiempo de exposición suficiente y con instrumentos adecuados podemos obtener fotografías de los cúmulos, y sobre esas fotografías pode-

mos medir magnitudes estelares y calcular curvas de luz. Pero no se ha podido hallar aún esos mismos datos para las velocidades radiales. La luz es suficiente para impresionar la placa fotográfica cuando esa luz cae íntegramente reunida en un punto, que es la imagen de la estrella; pero carece de intensidad para producir impresión cuando esa luz se descompone y se extiende en una larga línea para dár un espectro. Además, las estrellas están muy juntas, casi amontonadas, y es posible distinguirlas unas de otras sobre una fotografía ordinaria pero las dificultades se hacen invencibles cuando cada uno de esos puntos se convierte en una faja o cinta espectral, como es necesario para distinguir rayas, medir dislocaciones y calcular velocidades radiales. Por esta parte, y de momento, no se ve solución. Luchamos con la incapacidad instrumental. Confiemos en que se llegará a encontrar una solución.

Pero si no se han determinado velocidades radiales de las estrellas aisladamente, en cada una de las cefeidas descubiertas, como sería necesario. se han deducido velocidades radiales de los cúmulos en conjunto. como formando un solo cuerpo, y los resultados han sido sorprendentes, según revelan los números que copiamos a continuación, dados por el Sr. Slipher, y que traemos a esta información como ejemplos:

| CUMULOS | | Velocidad radial — Kilómetros |
|---|---|---|
| N. G. C. 5272 | Messier 3 | — 125 |
| 5904 | 5 | + 10 |
| 6205 | 13 | — 300 |
| 6333 | 9 | + 225 |
| 7078 | 15 | — 95 |
| Gran nube de Magallanes | | + 260 |
| Pequeña idem idem | | + 150 |

Los signos de estas velocidades indican alejamiento de nosotros cuando van afectadas del signo *más* (+) y que se nos acercan cuando llevan el signo *menos* (—). La magnitud de esas velocidades, de algunas de ellas por lo menos, es verdaderamente enorme. Al entendimiento humano. que se extasía admirando ufano y orgulloso la velocidad de nuestros aeroplanos, los cuales apenas exceden, cuando pueden llegar, a los 200 kilómetros por hora, le es muy difícil darse clara cuenta de esas velocidades de 300 kilómetros por segundo que revela la observación. A veces más aún, pues en la lista del Sr. Slipher, de donde hemos tomado esos datos, hay velocidades

hasta de 350 kilómetros por segundo. Y han de advertirse todavía dos cosas, para apreciar mejor esa magnitud, a saber: 1ª, que esa velocidad no es la efectiva o real de la estrella, sino la componente de dicha velocidad en la dirección del rayo visual, es decir, una parte de la velocidad efectiva, y 2ª, que la velocidad es la del conjunto del cúmulo, la que pudiéramos llamar media de las estrellas que lo forman, y es muy probable, es casi seguro, que las velocidades de las estrellas individuales sean, en muchos casos, mayores aún, para dar ese promedio. Esto es lo que se sabe respecto a velocidades radiales. No ha sido posible, repetimos, determinarlas estrella por estrella, para hacer estudios monográficos; pero, al menos, se tiene la velocidad radial de todo, que nos da una idea del orden de movimientos común al conjunto de las estrellas y, a falta de datos más individuales, éstos tienen su importancia.

Terminemos ya este punto con una indicación: se han hecho estudios sobre la distribución de las variables dentro de los cúmulos y ya hemos aducido algunos datos del Sr. Bailey respecto al cúmulo M. 3, donde la distribución ofrece cierta simetría, respecto del centro, con la duración del período, etc. Añadamos,fi nalmente, que en otros casos se encuentran ciertas porciones del cúmulo donde parecen agruparse las variables y no faltan otros en que, a largas distancias, se hallen variables de este mismo tipo que quizá sirvan para delimitar la extensión o fronteras de los mismos cúmulos.

10. Variables cefeidas de las nubes de Magallanes.—Quizá no haya razones fundamentales para separar estas nubes del capítulo anterior, pero nos ha parecido útil dedicar especialmente unas líneas a las variables de esas famosas nubes estelares. Ellas han dado nuevos motivos de sorpresa a los astrónomos. Consignemos algunos hechos para justificar esa sorpresa. El Observatorio de Harvard, en su estación del Perú, instalada a considerable altura sobre el nivel del mar, en Arequipa, con los más poderosos medios de investigación astronómica había obtenido numerosas y grandes fotografías del cielo Sur y entre ellas las había de estas celebradas nubes de estrellas. Miss Leavitt se puso a estudiar esas fotografías y halló, no sin sorpresa, que solamente en la pequeña nube había por lo menos un millar de variables de corto período. Pasó luego al examen de la nube grande y encontró unas 800 variables. Excesivo pareció el número de 132 del cúmulo M. 3, pero estos otros números los empequeñecieron. Era mucho más de lo que podía esperarse. La sorpresa estaba bien justificada. Naturalmente, se ha emprendido el estudio de las variaciones fotográficas de esas estrellas y han revelado consecuencias muy interesantes, que expondremos muy abreviadamente. La primera consecuencia es que las variacio-

nes entre el máximo y el mínimo de luz son del mismo orden que hemos expuesto al tratar de las variables de los cúmulos. La segunda consecuencia es que el descenso de la luz se hace más lentamente que el aumento y que la luz permanece estacionaria algún tiempo en el mínimo. Y es la tercera consecuencia, de las que queremos citar, que existe una correlación estrecha entre la duración del período y la magnitud de la estrella. Las estrellas más brillantes tienen períodos más largos. Así, por ejemplo y en números aproximados, las estrellas de magnitudes entre 15,1 y 14,8 tienen su período de variación luminosa inferior a dos días; las de magnitudes entre 14,7 y 14,0 tienen período mayor de dos días y menor de ocho; entre 13,9 y 13,0 el período es de ocho a dieciseis días: una estrella hallada con magnitud de 12,2 tiene un período de 31,94 días, otra de 11,4 llega a 65,8 días y, finalmente, una de 11,2 alcanza un período de 127 días. En las magnitudes que citamos hemos tomado las que corresponden al máximo de la estrella. Las tres últimas son verdaderas excepciones, pero, con serlo, comprueban la correlación entre el período y la magnitud. Reuniendo todos estos datos y otros muchos, que se hallan en las publicaciones de Harvard, se ha llegado a formular lo que, a veces, se llama en publicaciones astronómicas "ley de miss Leavitt" y que se enuncia diciendo: "Hay una relación lineal matemática entre la magnitud de las estrellas variables cefeidas y los logaritmos de los números que expresan los períodos de su variación de luz". Esta es la "ley de miss Leavitt". Ya se comprende su extraordinaria importancia y se puede suponer que se han hecho muchos trabajos para comprobarla y para ver si es aplicable a los cúmulos.

Entre los más tenaces y fecundos investigadores hay que citar al Sr. Shapley, el cual prosiguió la investigación, extendiéndola a estrellas de las mismas nubes de Magallanes, pero de menor magnitud, llegando a la conclusión de que esas estrellas más pequeñas tienen un período de 0,64 días, que son del tipo Antalgol y que confirman la ley antes mencionada. El mismo Sr. Shapley, juntamente con el Sr. Bailey, han hecho análogas investigaciones en los cúmulos estelares, llegando a la conclusión de que hay también en ellos una relación entre el período y el brillo, pero esa relación no tiene la expresión matemática sencilla de miss Leavitt. A mayor brillo corresponde, efectivamente, mayor longitud del período,p ero sin la relación lineal, tan sencilla y elegante, entre ese brillo y el logaritmo de la duración del período. Esta y otras relaciones han permitido acometer lo que parecía fuera de toda posibilidad, a saber: el cálculo de la magnitud absoluta de esas estrellas y su distancia lineal a nosotros. Pero esto merece párrafos aparte y se lo

dedicamos después de exponer los caracteres de los otros tipos de variables cefeidas.

11. Estrellas del tipo beta Canis majoris.—Las estrellas de este tipo ofrecen, como las del tipo delta Cephei, una variación de brillo continua, aunque de amplitud mucho más pequeña, y esa variación tiene relación estrecha con la de velocidades radiales. Las anchuras y los caracteres de las rayas espectrales cambian también durante el período de variación de luz. El Sr. Henroteau, que ha estudiado algunas de estas estrellas, les asigna, como resumen, los siguientes caracteres:

1º Tienen una variación continua de velocidad radial en período muy corto, acompañado de una variación de brillo.

2º En gran número de casos se ha encontrado una variación de amplitud de la curva de velocidad radial de corto período, variación que se ha encontrado también en la curva de luz.

3º En las estrellas de este tipo, cuyo estudio ha podido prolongarse lo suficiente, se halla siempre un segundo período de variación de velocidad radial mucho más largo que el primero y que procede, probablemente, del movimiento de la estrella en una órbita.

4º En muchos casos el período corto de velocidad radial varía un poco, tan pronto aumentando como disminuyendo, consecuencia probable del movimiento de la estrella en la órbita en más largo período.

Y 5º Hay una variación de caracteres del espectro casi igual al período corto, de variación de velocidad radial.

"Todos estos caracteres—dice el Sr. Henroteau—podrían encontrar sus semejantes en las variaciones halladas por los Sres. Shapley y Hertzsprung en el caso de RR Lyrae, así como en otras variables del tipo Antalgol, y probablemente existe en todas las variables cefeidas". Se ve, pues, que la inclusión de las estrellas del tipo beta Canis majoris en las cefeidas tienen razones sólidas derivadas de sus fenómenos propios, y tiene además razones de alta conveniencia en la investigación. La mayor parte de esas estrellas tienen un brillo aparente mayor que el de los otros tipos. Gracias a ese brillo pueden ser estudiadas con instrumentos de mayor potencia y, por tanto, pueden aplicarse a ellas espectrógrafos y fotómetros fotoeléctricos, etc., y hallar variaciones que no son fáciles de descubrir en astros de menor brillo aparente. Además de esto, ciertas estrellas de este tipo tienen paralajes mayores que las del tipo delta Cephei, lo cual indica una menor distancia, circunstancias igualmente favorables a determinadas investigaciones, útiles para avanzar en el problema de todas las cefeidas. En la lista de 30 estrellas del tipo beta

Canis majoris que inserta el Sr. Henroteau todas oscilan entre la magnitud 1.99 de la estrella tipo (beta Canis majoris) y la de 5,26 que corresponde a la 57 Ursae majoris, que es la más pequeña del grupo. Examinando los tipos espectrales se hallan 22 estrellas del tipo B, 5 estrellas del tipo A y 3 del F. Como se indica en las reglas que caracterizan estas estrellas, tienen un período de variación corto, más corto que las demás cefeidas, y uno de variación más largo. Como ejemplos para la ilustración de estas ideas copiamos los siguientes datos de cuatro estrellas características:

| Estrella | Período corto | Período largo | Tipo y magnitud | |
|---|---|---|---|---|
| Beta Can. maj. | 0,2510 | 42,0 | B1 | 1,99 |
| Zeta Scorpi . . | 0,2468 | 33,0 | B1 | 3,08 |
| Delta Ceti. . . | 0,1612 | ,, | B2 | 4,04 |
| Tau Cygni. . . | 0,1432 | 25,0 | F | 3,82 |

Los períodos largos son aproximados; se dan en días enteros porque las determinaciones hechas no ofrecen todavía bastante confianza para más precisión, y aun en la última hay dudas entre el período de veinticinco días u otro menor, cercano a veinte días.

12. Tipo alfa Orionis.—La estrella así denominada es de primera magnitud, tiene variaciones muy pequeñas y ha sido considerada, durante mucho tiempo, como una variable irregular. Así aparece citada en una de las clasificaciones que hemos dado (véase pág. 12). El Sr. Henroteau, sin embargo, en el estudio que ya hemos indicado, la incluye entre las cefeidas, ocupando, digámoslo así, el extremo de la clase, como el astro límite. Se funda para ello en que la amplitud de la variación de luz es pequeña, como de media unidad, aproximadamente; en que la variación de la velocidad radial es también lenta y con límites reducidos, como de 5 kilómetros; en que, considerada como variable binaria, da una gran excentricidad, de 0,24, un valor muy pequeño de la función de masa $\left(\frac{m_1^3 \operatorname{sen}^3 i}{(m+m_1)^2} = 0{,}0029\right)$, un valor real del semieje multiplicado por el seno de la inclinación ($a$ . sen $i$) de 70 millones de kilómetros, cuando consta, según medidas realizadas en Mt. Wilson, con el interferómetro, que el diámetro efectivo de la estrella alcanza los 240 millones de kilómetros. La pequeña amplitud de la variación luminosa, la excentricidad, etc., etc., son caracteres generales de las cefeidas. Alfa Orionis resulta, según esas medidas, una estrella gigante, de un tipo especial dentro de este amplio concepto de las ce-

feidas, perteneciente a la clase espectral M. Para determinar su naturaleza, sus variaciones, etc., hacen falta todavía muchas observaciones.

13. Distancias y magnitudes absolutas de las estrellas.— Hemos expuesto ya los caracteres de los cinco tipos que mdoernamente se incluyen en las variables cefeidas; es un concepto amplio de estas estrellas que todavía no tiene la plena aquiescencia de todos los astrónomos. Aquí podíamos terminar esta parte, pero queremos dar unos ejemplos de cómo el estudio de las cefeidas en las nubes de Magallanes, en ciertos cúmulos y aun en nebulosas ha permitido abordar la deducción de la magnitud absoluta de las estrellas y de sus distancias lineales a nosotros. Es algo tan sorprendente, tan inesperado, que parece cosa de la fantasía. Es, sin embargo, una realidad. Para comprender mejor eso, creemos necesario recordar previamente algo de lo que se entiende por "magnitud absoluta" de las estrellas y algo de las "unidades de distancia". Hay una ley elementalísima de física que nos dice esta conocida verdad: "la intensidad de un foco luminoso está en razón inversa del cuadrado de la distancia". Si nosotros vemos u na estrella con una intensidad $x$ y suponemos que esa estrella se coloca a doble distancia, la veremos con una intensidad $\frac{x}{4}$. Lo que nosotros vemos y medimos en las estrellas es la magnitud aparente: la magnitud tal como se nos presenta a la observación, con independencia de la distancia. Según esto, dos estrellas de la misma magnitud aparente pueden ser distintas en brillo efectivo o en magnitud absoluta según las distancias a que se encuentren. Para juzgar de la magnitud verdadera de esas estrellas tendremos que hacer la reducción de ese brillo a la unidad de distancia. Estos tres elementos, magnitud relativa, magnitud absoluta y distancia, están íntimamente ligados. Cuando conocemos dos cualesquiera podemos deducir el tercero, por un cálculo elemental. La magnitud aparente ya la conocemos: es la que se determina en cada momento, es la que nos permite conocer las curvas de luz y estudiar los períodos de las variables. La magnitud absoluta se ha definido como sigue: "es la que tendría una estrella vista desde la Tierra a la distancia de diez parsecs. Y el parsec es la distancia de una estrella que tenga la paralaje de un segundo de arco.

Para las personas poco versadas en estos problemas, parecerán confusas estas definiciones, y vamos a intentar aclararlas y precisarlas del modo más sencillo y elemental posible. La distancia media del Sol a la Tierra, o sea el semieje de la órbita, es 149,5 millones de kilómetros en términos aproximados. Si nosotros nos suponemos

transportados a una estrella y desde ella miramos la órbita terrestre, los rayos visuales dirigidos a los extremos de ese semidiámetro formarán un ángulo, y ese ángulo es la "paralaje" de la estrella. Es lo mismo que cuando miramos un árbol, una torre, etc.: el rayo visual que va a la base y el rayo visual a lo alto forman un ángulo, que nos da idea del tamaño relativo. Ahora bien, una relación conocidísima de la Geometría elemental nos dice que cuando ese ángulo es de 1″ de arco la distancia es 206.265 veces la longitud del objeto que vemos, y que, en este caso de las estrellas, es de 149,5 millones de kilómetros. Pues bien: "parsec" quiere decir, abreviadamente, la distancia que corresponde a la paralaje (par) de un segundo (sec), y por consiguiente será, en unidades lineales, 149,5 $\times$ 206.265 = 30.836.617,5 millones de kilómetros.

Tal es el valor del parsec, de la unidad de distancia, para las medidas del Cosmos. Es también muy frecuente dar las distancias estelares en años de luz. Veamos cómo se pasa del parsec al citado año de luz. Esta recorre, por segundo de tiempo, 300.000 kilómetros (medidas recientes hacen descender esta velocidad en algunos kilómetros, pero ello no altera el resultado relativo); un sencillísimo cálculo nos permitirá hallar el tiempo, en segundos, que tardará la luz en recorrer esos 30.836.617,5 millones; hecho ese cálculo, el resultado es el que sigue: el parsec equivale a la distancia que la luz recorre en 3 años, 3 meses y 5 días, o sea en 3,26 años. Estos datos nos serán útiles para comprender mejor las distancias enormemente grandes a que se hallan muchas cefeidas, especialmente las de los cúmulos y de las nubes de Magallanes.

Para determinar la magnitud absoluta se ha tomado la distancia de 10 parsec. Realmente hay en esto una verdadera anomalía. Tratándose de definir unidades parecía natural que se tomara la unidad de distancia, es decir, el parsec, y no la decena de éste. De todos modos, conste el hecho y téngase en cuenta. Y véase un resultado curioso: si medimos la intensidad de la luz del Sol y transportamos este astro, imaginariamente, a la distancia de diez parsec y aplicamos el cálculo, según la ley que relaciona la intensidad de la luz con el cuadrado de la distancia del cuerpo luminoso, hallaremos que al Sol corresponde una magnitud absoluta de 5,1 M (las magnitudes absolutas se representan por M y las relativas por $m$). Recordemos también que la relación o cociente de las intensidades luminosas, entre dos estrellas que difieren en una unidad de magnitud, es la cantidad constante 2,52; de suerte que si designamos por $a$ la intensidad luminosa de una estrella de magnitud $n$ y por $b$ la de otra de magnitud $(n + 1)$, tendremos la relación $a = 2{,}52\ b$, y si la diferencia de magnitudes es $m$, tendremos la fórmula gene-

ral $a = 2{,}52^m\ b$, o dicho de otro modo: "para hallar la luminosidad o brillo relativo de dos astros se halla la diferencia de sus magnitudes y se multiplica el de menor brillo por la potencia de 2,52 que indica esa diferencia".[1] Si hubiésemos tomado como definición, para establecer la magnitud absoluta, la distancia de un parsec en vez de la decena, el brillo del Sol, a diez veces menos distancia, habría sido 100 veces mayor; pero 100 es la quinta potencia de 2,52 y habría resultado de magnitud absoluta cero (0). Otra gran ventaja, pues sabríamos que todos los astros con magnitud absoluta negativa eran más brillantes que el Sol y con magnitud positiva eran inferiores en brillo. Si queremos hacer esta comparación de brillo de estrellas con el del Sol (y la haremos en breve), se forma el producto 0,4 (5,1 — M), se considera este producto como un logaritmo, y el número correspondiente es el brillo relativo de la estrella con respecto al Sol tomada como unidad. Ejemplo: la magnitud absoluta de algunas estrellas cefeidas de cúmulos, — 6,3; aplicando la fórmula tendremos 0,4 (5,1 + 6,3) = 4,56, y el número correspondiente a este logaritmo es 3.638, prescindiendo de decimales; es decir, que el brillo de esa estrella es 3.638 veces mayor que el brillo del Sol.

Estos antecedentes sobre las unidades de distancia, sobre magnitud absoluta, sobre la que corresponde al Sol y cómo, elementalísimamente, se puede pasar de las magnitudes absolutas a la comparación de los brillos o intensidades luminosas entre el Sol y los demás astros nos han parecido de interés para juzgar de la importancia de algunos descubrimientos que a la ligera vamos a indicar a continuación.

14. Distancia de las nubes de Magallanes.—Con ciertas reservas, que el lector hallará pronto justificadas, vamos a exponer algo de lo que se ha hecho, de lo que se hace y de lo que se dice acerca de las distancias de estas nubes y de otros cúmulos estelares.

---

(1) La fórmula que liga las intensidades de luz, en los astros, con sus magnitudes se expresan de una manera general con la expresión

$$\frac{a_m}{b_n} = 2{,}52^{(m-n)}$$

en la cual $a_m$ expresa la intensidad de un astro $a$ de magnitud $m$, y $b_n$, la intensidad de un astro de magnitud $n$. Si en esta fórmula tomamos logaritmos, resultará:

$$\log a_m - \log b_n = (m - n) \log 2{,}52;$$

pero el log de 2,52 es 0,4, y queda

$$\log a_m - \log b_n = 0{,}4\ (m - n)$$

De esta fórmula se deduce la regla práctica que damos en el texto para comparar el brillo o intensidad luminosa del Sol con el de las otras estrellas.

Es algo que revela el gran interés de las cefeidas, las cuales permiten acometer problemas que parecían exceder las posibilidades actuales de la investigación. Por otra parte, ello, con todas sus reservas, abre amplísimos horizontes al estudio de la constitución y de la magnitud maravillosa del Cosmos. Se ha encontrado una relación entre el período de luminosidad de las cefeidas y su brillo. Es la ley de miss Leavitt, que hemos expuesto detalladamente. Se ha hallado también una relación que liga la distancia de la estrella o su magnitud absoluta con el período de luminosidad y con ciertas alteraciones espectrales en las cefeidas. No entramos en detalles sobre ello porque nos llevaría muy lejos. Sobre esa relación, generalizada y extendida, se han hecho las determinaciones y cálculos que vamos a indicar. No falta quien diga que es prematura esa generalización, que no está rigurosamente justificada, y a ello aludíamos en las reservas que formulamos al principio; pero es evidente que, aun con todos esos inconvenientes, los resultados tienen un gran interés y que cada día ganan más partidarios y creyentes.

Como un ejemplo vamos a ofrecer un extracto, muy compendioso, de dos trabajos del Sr. Shapley sobre las distancias de las nubes de Magallanes. En la circular de Harvard número 255 se contiene una parte de este trabajo. "La existencia de muchas cefeidas variables en ambas nubes (las dos de Magallanes)—dice el autor—hace razonablemente cierta y fácil la determinación de las distancias, tan pronto como las magnitudes aparentes son bien conocidas. La primera consideración, sin embargo, es hallar, de una manera tan segura como sea posible, sistemas de magnitudes exactas en ambas nubes". Expone después los diferentes elementos fotográficos que han sido examinados para el cálculo y añade: "La distancia de la nube pequeña ha sido determinada, usando la magnitud media fotográfica aparente para las variables cefeidas, con períodos que oscilan entre 2 y 20 días. Recientemente han sido determinados los períodos y las magnitudes medias de sesenta y seis estrellas por el profesor Yamamoto, en Harvard". El período medio ha sido subdividido en cuatro intervalos, con los resultados siguientes:

| Longitud del período | Número de variables | Magnitud fotográfica aparente | Magnitud visual absoluta | Paralaje |
|---|---|---|---|---|
| 0,3 a 0,6 | 32 | 16,13 | — 1,52 | 0″,000035 |
| 0,6 a 0,8 | 31 | 15,98 | — 2,06 | 0″,000031 |
| 0,8 a 1,0 | 13 | 15,76 | — 2,77 | 0″,000028 |
| 1,0 a 1,3 | 13 | 15,19 | — 3,68 | 0″,000029 |

El promedio da la paralaje de 0″,000032. El error probable es

el del 15 por 100. El doetor R. Wilson, reuniendo y estudiando muchos más datos de los movimientos de las cefeidas, ha deducido resultados muy semejantes. Para formar idea de esas distancias recordemos lo dicho en el párrafo anterior sobre la paralaje y el parsec. Corresponde un parsec a la paralaje de un segundo y la distancia lineal crece proporcionalmente y en orden inverso a dicha paralaje; de suerte que esa distancia será igual en parsecs a $\frac{1}{0,000032} = 31.250$ parsecs, equivalentes al espacio que recorre la luz en unos 102.000 años. Veamos ahora las dimensiones absolutas. El diámetro aparente medio de la nube en cuestión es de 3°,6, según medidas hechas en cuatro posiciones distintas sobre una placa fotográfica que ha tenido 23 h de exposición. A este diámetro aparente corresponde uno lineal de unos 2.000 parsecs, o sean más de 6.500 años de luz; es decir, todo ese tiempo tardaría la luz, recorriendo 300.000 kilómetros por segundo, en atravesar, en línea recta, las dimensiones reales de esta que llamamos la "pequeña" nube de Magallanes. Otra consecuencia además: hemos visto que la magnitud luminosa absoluta del Sol es + 5,1; en cambio, hay estrellas en esta nube de — 3,7; la diferencia es 8,8 unidades de magnitud, y esto quiere decir (aplicando el sencillo cálculo ya explicado) que esas estrellas son unas 3.500 veces más luminosas que nuestro Sol.

El segundo trabajo que deseamos citar (circular número 268) se refiere a la nube grande de Magallanes, y dejando a un lado detalles de las estrellas variables cefeidas estudiadas, de sus magnitudes, etc., etc., para llegar al resultado, anotaremos estos números abrumadores: la distancia de esta nube es de 34.500 parsecs, equivalentes próximamente a la distancia recorrida por la luz en 112.000 años. La distancia entre ambas nubes es de 12.000 parsecs. El diámetro aparente de esta nube llega a 7°,2, es decir, doble que en la pequeña, y equivale a 4.300 parsecs, que la luz tardaría en recorrer próximamente unos 15.000 años. Del brillo de las estrellas nada hemos de añadir, porque teniendo magnitudes aparentes semejantes y más distancia que en la nube anterior, aun son más luminosas y es fácil hallar alguna que llega a una intensidad o brillo unas 7.000 veces mayor que el brillo del Sol. Para terminar, añadamos este dato: un estudio posterior de algunas estrellas brillantes en la nube, no variables, ha permitido calcular una magnitud absoluta de — 9,0; siendo la del Sol + 5,1,, la diferencia es + 14,1 magnitudes, y reducido a brillo o intensidad luminosa, tendremos que esas estrellas son casi medio millón de veces más luminosas que el Sol.

Podríamos citar otros muchos datos tan abrumadores, tan maravillosamente grandes como los citados, y aun más, pues el recientísimo descubrimiento de variables cefeidas en algunas nebulosas espirales, hecho por Huble en el Observatorio de Mt. Wilson[1] le ha permitido hablarnos de distancias equivalentes a 900.000 años de luz y de diámetros de 50.000 años de luz, cifras que dejan bastante atrás a las anteriores... Prescindiendo de discusiones sobre esas cifras, admitiendo, como quieren algunos, que están poco justificadas aún, que quizá son un poco prematuras y que posiblemente sufrirán alguna rectificación, es lo cierto que se ha podido llegar a estas admirables investigaciones por el estudio y conocimiento de las cefeidas, y es indudable que, a despecho de todas las objeciones, cada día esas cifras y esos métodos van teniendo más creyentes entre los astrónomos ilustres. Terminemos con estas frases pronunciadas por el Presidente de la Real Sociedad Astronómica de Inglaterra, en sesión de enero de 1926: "El problema de las cefeidas es uno de los más importantes que tiene planteados la Astronomía sideral. Las cefeidas nos proveen de medios para determinar las distancias de los más remotos cúmulos, los cuales se hallan fuera de todos nuestros medios ordinarios de investigación".

---

(1 Edwin Huble: **A spiral nebula as a stellar system. Messier 33. The** Artrophysical Journal, Mayo, 1926, página 236. (El estudio ha sido hecho sobre fotografías obtenidas con el reflector de 100 pulgadas (2,57 m. de abertura).

# EL CO-DESCUBRIDOR DE NEPTUNO: ADAMS[1]

POR J. CABÚS

Mientras Leverrier, sin levantar la vista al cielo demostraba que, adoptando los valores atribuídos a las masas de la tierra y de los otros seis planetas principales, el conjunto de estos cuerpos satisfacía a las condiciones de estabilidad señaladas por Langrange, y ponía, además, de manifiesto la insignificancia de los errores posibles en las evaluaciones de sus masas; mientras el sabio insigne se consagraba a la construcción de nuevas tablas de las efemérides de Urano, y, después de consignar todas las posiciones conocidas de este planeta hasta el año de 1845, convencido de que sus movimientos no podían ser explicados por la atracción de los cuerpos celestes, hasta entonces conocidos, llegaba al convencimiento de la existencia de un nuevo planeta ignorado, causante de esas perturbaciones; un joven matemático inglés, John Couch Adams, que desde su adolescencia había revelado una maravillosa aptitud para la ciencia de los números, intrigado por descubrir las causas de las pasmosas irregularidades del movimiento de Urano, acometía los mismos cálculos que Leverrier, e independiente por completo de éste, llegaba casi simultáneamente, mejor dicho antes que él, al descubrimiento del planeta Neptuno.

Como Leverrier, Adams se percató de que los trastornos de Urano no podían tener otra causa que la acción de un planeta lejano y desconocido. En el Colegio St. John, donde se encontraba perfeccionando sus estudios, no vaciló en intentar la solución del problema; problema que era el siguiente: Observadas las perturbaciones de un planeta conocido deducir, por medio del cálculo, basándolo únicamente en la Ley de Newton de la Gravitación Universal, la masa y la órbita de un planeta perturbador desconocido.

Adams inició la labor en 1843, y dos años después, en Septiembre de 1845, había ya encontrado la primera solución, y enviado al astrónomo Challis, director del Observatorio de la Universidad de Cambridge, una memoria contentiva de los elementos de lo que él llamaba "un nuevo planeta". El 21 de Octubre siguiente, dejó Adams en el Observatorio de Greenwich, para la verificación por Sir George Airy, astrónomo-real, un documento semejante, que aun se conserva, como joya preciosa, en el archivo del lugar. Quince días después, Airy le contestaba, pidiéndole aclaraciones sobre de-

(1) Tomado del periódico "El Mundo", de la Habana.

terminado extremo del documento. Adams, considerando que la pregunta era incidental, se abstuvo de contestarla; y Airy, en espera de la respuesta, permaneció varios meses, sin intentar comprobar por medio de la observación telescópica los cálculos del joven matemático.

Mientras tanto, Leverrier, el 10 de Noviembre de 1845, cincuenta días después del descubrimiento de Adams, presentaba a la Academia de Francia, la Memoria sobre Urano, atribuyendo las perturbaciones de su movimiento a las mismas causas presentidas por el astrónomo inglés. El primero de Júnio de 1846, en una segunda Memoria, Leverrier dejaba resuelto el problema, señalando la posición del desconocido planeta perturbador, pero sin precisar ni su masa ni su órbita.

La longitud calculada por Leverrier difería sólo en un grado de la estimada por Adams, en el documento que obraba en poder de Airy. Sabedor éste de las investigaciones del preclaro astrónomo francés, quedó sorprendido ante la coincidencia de uno y otro cálculo, y dió cuenta de lo sucedido al "Board of Visitors" del Observatorio, en presencia de James Challis y de Sir John Herschel, el segundo de los cuales, verificados los cálculos, predijo a la Asociación Astronómica Británica que, muy en breve, sería descubierto un nuevo planeta.

Airy, lamentándose de su negligencia en investigar telescópicamente la presencia del astro perturbador, invitó a Challis a que lo auxiliara en su búsqueda, utilizando al efecto el magnífico ecuatorial del Observatorio de Cambridge. Las pesquisas comenzaron a fines del mes de Septiembre de 1846, con método y constancia. El 4 y el 12 de Agosto el planeta fué observado, como se comprobó después; pero, por la falta de un correcto mapa astronómico, no fué reconocido como el planeta nuevo tan ansiosamente buscado.

Por su parte, Leverrier, que ignoraba las investigaciones que se hacían en Cambridge, presentó a la Academia de Francia una tercera memoria, el 31 de Agosto de 1846, determinando ya, por primera vez, la masa y la órbita del planeta. Comunicó el resultado de sus cálculos, por medio de una carta, al doctor Galle, del Observatorio de Berlín, quien sin pérdida de tiempo, exploró la región del cielo, que su colega le indicaba, y el 23 de Septiembre, encontró en ella un astro, cuya existencia no estaba registrada en los mapas, y a la noche siguiente, tuvo ya el convencimiento de que se trataba del planeta de Leverrier.

Comunicólo así a todo el mundo, demostrando a Hershel y a Challis que, efectivamente, era el mismo planeta señalado por los cálculos de Adams. Airy, inmediatamente, divulgó lo ocurrido con

el trabajo del joven astrónomo, y la Memoria de Adams fué impresa, como apéndice del "Almanaque Náutico". Como consecuencia de esto, suscitóse en Francia e Inglaterra una cálida controversia acerca de los méritos de los dos astrónomos. En la segunda nación, causó penosísima sorpresa la conducta apática de Airy; y en Francia, las reclamaciones del oscuro y novel astrónomo inglés fueron recibidas como un intento de arrebatar la gloria que al descubrimiento de Leverrier se debía.

Pero, la verdad triunfa siempre en última instancia. Y la verdad se impuso entre los hombres de ciencia.

Ni Adams aspiraba a arrebatar un lauro que le correspondía; ni Leverrier había utilizado los cálculos del joven inglés. Ambos, por una de esas maravillosas coincidencias del destino, habían trabajado sobre un mismo problema, y ambos, independientemente el uno del otro, habían llegado al mismo resultado. La gloria, pues, había que distribuirla entre los dos a partes iguales, y el planeta que, en los primeros momentos de entusiasmo fué bautizado por Arago con el nombre de "Leverrier" recibió finalmente el de Neptuno.

Leverrier y Adams se hicieron dignos de la admiración universal. Ambos, con sólo la fuerza del raciocinio, manejados sus principios fundamentales por la potencia del genio, hicieron surgir de la escueta fórmula algebráica un planeta jamás visto, un planeta cuya existencia se desconocía, y que, bajo el imperio del cálculo, acudió al punto de cita indicado en el cielo, y, en el curso de una órbita que no mide menos de 8,500 millones de kilómetros de diámetro.

# TABLA DE LAS SALIDAS Y PUESTAS DEL SOL EN LA HABANA

CALCULADA EN EL OBSERVATORIO NACIONAL POR JOSE CARLOS MILLAS, PARA EL AÑO DE 1928. REFRACCION HORIZONTAL SUPUESTA = 34'

| ENERO | | | | | FEBRERO | | | | | MARZO | | | | | ABRIL | | | | | MAYO | | | | | JUNIO | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIAS | SALIDA | | PUESTA | | DIAS | SALIDA | | PUESTA | | DIAS | SALIDA | | PUESTA | | DIAS | SALIDA | | PUESTA | | DIAS | SALIDA | | PUESTA | | DIAS | SALIDA | | PUESTA | |
| | H. | M. | H. | M. | | H. | M. | H. | M. | | H. | M. | H. | M. | | H. | M. | H. | M. | | H. | M. | H. | M. | | H. | M. | H. | M. |
| 1 | 7 | 11 | 5 | 54 | 1 | 7 | 10 | 6 | 15 | 1 | 6 | 51 | 6 | 32 | 1 | 6 | 22 | 6 | 45 | 1 | 5 | 56 | 6 | 56 | 1 | 5 | 42 | 7 | 11 |
| 2 | 7 | 11 | 5 | 54 | 2 | 7 | 10 | 6 | 16 | 2 | 6 | 50 | 6 | 32 | 2 | 6 | 21 | 6 | 45 | 2 | 5 | 55 | 6 | 57 | 2 | 5 | 42 | 7 | 12 |
| 3 | 7 | 11 | 5 | 55 | 3 | 7 | 9 | 6 | 17 | 3 | 6 | 50 | 6 | 33 | 3 | 6 | 19 | 6 | 46 | 4 | 5 | 55 | 6 | 57 | 3 | 5 | 42 | 7 | 12 |
| 4 | 7 | 11 | 5 | 56 | 4 | 7 | 9 | 6 | 18 | 4 | 6 | 49 | 6 | 33 | 4 | 6 | 18 | 6 | 46 | 4 | 5 | 54 | 6 | 58 | 4 | 5 | 42 | 7 | 13 |
| 5 | 7 | 11 | 5 | 57 | 5 | 7 | 8 | 6 | 19 | 5 | 6 | 48 | 6 | 34 | 5 | 6 | 18 | 6 | 46 | 5 | 5 | 53 | 6 | 59 | 5 | 5 | 42 | 7 | 13 |
| 6 | 7 | 11 | 5 | 57 | 6 | 7 | 7 | 6 | 19 | 6 | 6 | 47 | 6 | 34 | 6 | 6 | 17 | 6 | 47 | 6 | 5 | 52 | 6 | 59 | 6 | 5 | 42 | 7 | 13 |
| 7 | 7 | 12 | 5 | 58 | 7 | 7 | 7 | 6 | 20 | 7 | 6 | 46 | 6 | 35 | 7 | 6 | 16 | 6 | 47 | 7 | 5 | 52 | 7 | 0 | 7 | 5 | 42 | 7 | 14 |
| 8 | 7 | 12 | 5 | 59 | 8 | 7 | 7 | 6 | 20 | 8 | 6 | 45 | 6 | 35 | 8 | 6 | 15 | 6 | 47 | 8 | 5 | 51 | 7 | 0 | 8 | 5 | 42 | 7 | 14 |
| 9 | 7 | 12 | 6 | 0 | 9 | 7 | 6 | 6 | 21 | 9 | 6 | 44 | 6 | 36 | 9 | 6 | 14 | 6 | 47 | 9 | 5 | 51 | 7 | 0 | 9 | 5 | 42 | 7 | 15 |
| 10 | 7 | 12 | 6 | 0 | 10 | 7 | 6 | 6 | 21 | 10 | 6 | 43 | 6 | 36 | 10 | 6 | 13 | 6 | 48 | 10 | 5 | 50 | 7 | 1 | 10 | 5 | 42 | 7 | 15 |
| 11 | 7 | 12 | 6 | 1 | 11 | 7 | 5 | 6 | 22 | 11 | 6 | 42 | 6 | 36 | 11 | 6 | 12 | 6 | 49 | 11 | 5 | 50 | 7 | 1 | 11 | 5 | 42 | 7 | 15 |
| 12 | 7 | 13 | 6 | 2 | 12 | 7 | 5 | 6 | 22 | 12 | 6 | 41 | 6 | 37 | 12 | 6 | 11 | 6 | 49 | 12 | 5 | 49 | 7 | 2 | 12 | 5 | 42 | 7 | 15 |
| 13 | 7 | 13 | 6 | 2 | 13 | 7 | 4 | 6 | 23 | 13 | 6 | 40 | 6 | 37 | 13 | 6 | 10 | 6 | 50 | 13 | 5 | 49 | 7 | 2 | 13 | 5 | 42 | 7 | 16 |
| 14 | 7 | 13 | 6 | 3 | 14 | 7 | 3 | 6 | 24 | 14 | 6 | 39 | 6 | 38 | 14 | 6 | 9 | 6 | 50 | 14 | 5 | 48 | 7 | 2 | 14 | 5 | 42 | 7 | 16 |
| 15 | 7 | 13 | 6 | 4 | 15 | 7 | 2 | 6 | 25 | 15 | 6 | 38 | 6 | 38 | 15 | 6 | 8 | 6 | 50 | 15 | 5 | 48 | 7 | 3 | 15 | 5 | 42 | 7 | 16 |
| 16 | 7 | 13 | 6 | 4 | 16 | 7 | 2 | 6 | 25 | 16 | 6 | 37 | 6 | 39 | 16 | 6 | 7 | 6 | 50 | 16 | 5 | 47 | 7 | 4 | 16 | 5 | 42 | 7 | 17 |
| 17 | 7 | 13 | 6 | 5 | 17 | 7 | 1 | 6 | 26 | 17 | 6 | 36 | 6 | 39 | 17 | 6 | 7 | 6 | 51 | 17 | 5 | 47 | 7 | 4 | 17 | 5 | 42 | 7 | 17 |
| 18 | 7 | 13 | 6 | 6 | 18 | 7 | 0 | 6 | 26 | 18 | 6 | 35 | 6 | 39 | 18 | 6 | 6 | 6 | 51 | 18 | 5 | 46 | 7 | 5 | 18 | 5 | 43 | 7 | 17 |
| 19 | 7 | 13 | 6 | 6 | 19 | 7 | 0 | 6 | 27 | 19 | 6 | 34 | 6 | 40 | 19 | 6 | 5 | 6 | 51 | 19 | 5 | 46 | 7 | 5 | 19 | 5 | 43 | 7 | 17 |
| 20 | 7 | 13 | 6 | 7 | 20 | 6 | 59 | 6 | 27 | 20 | 6 | 33 | 6 | 40 | 20 | 6 | 5 | 6 | 52 | 20 | 5 | 45 | 7 | 6 | 20 | 5 | 43 | 7 | 18 |
| 21 | 7 | 13 | 6 | 8 | 21 | 6 | 58 | 6 | 28 | 21 | 6 | 32 | 6 | 40 | 21 | 6 | 4 | 6 | 52 | 21 | 5 | 45 | 7 | 6 | 21 | 5 | 43 | 7 | 18 |
| 22 | 7 | 13 | 6 | 9 | 22 | 6 | 58 | 6 | 28 | 22 | 6 | 31 | 6 | 41 | 22 | 6 | 3 | 6 | 52 | 22 | 5 | 45 | 7 | 7 | 22 | 5 | 43 | 7 | 18 |
| 23 | 7 | 12 | 6 | 9 | 23 | 6 | 57 | 6 | 28 | 23 | 6 | 30 | 6 | 41 | 23 | 6 | 2 | 6 | 53 | 23 | 5 | 44 | 7 | 7 | 23 | 5 | 44 | 7 | 18 |
| 24 | 7 | 12 | 6 | 10 | 24 | 6 | 56 | 6 | 29 | 24 | 6 | 29 | 6 | 42 | 24 | 6 | 1 | 6 | 54 | 24 | 5 | 44 | 7 | 7 | 24 | 5 | 44 | 7 | 18 |
| 25 | 7 | 12 | 6 | 11 | 25 | 6 | 56 | 6 | 29 | 25 | 6 | 28 | 6 | 42 | 25 | 6 | 0 | 6 | 54 | 25 | 5 | 44 | 7 | 8 | 25 | 5 | 44 | 7 | 19 |
| 26 | 7 | 11 | 6 | 12 | 26 | 6 | 55 | 6 | 30 | 26 | 6 | 27 | 6 | 43 | 26 | 5 | 59 | 6 | 55 | 26 | 5 | 44 | 7 | 8 | 26 | 5 | 44 | 7 | 19 |
| 27 | 7 | 11 | 6 | 12 | 27 | 6 | 54 | 6 | 31 | 27 | 6 | 26 | 6 | 43 | 27 | 5 | 59 | 6 | 55 | 27 | 5 | 44 | 7 | 9 | 27 | 5 | 45 | 7 | 19 |
| 28 | 7 | 11 | 6 | 13 | 28 | 6 | 53 | 6 | 31 | 28 | 6 | 25 | 6 | 43 | 28 | 5 | 58 | 6 | 55 | 28 | 5 | 43 | 7 | 9 | 28 | 5 | 45 | 7 | 19 |
| 29 | 7 | 11 | 6 | 14 | 29 | 6 | 52 | 6 | 32 | 29 | 6 | 25 | 6 | 43 | 29 | 5 | 57 | 6 | 56 | 29 | 5 | 43 | 7 | 10 | 29 | 5 | 45 | 7 | 19 |
| 30 | 7 | 11 | 6 | 14 | | | | | | 30 | 6 | 24 | 6 | 44 | 30 | 5 | 57 | 6 | 56 | 30 | 5 | 43 | 7 | 10 | 30 | 5 | 46 | 7 | 19 |
| 31 | 7 | 10 | 6 | 15 | | | | | | 31 | 6 | 23 | 6 | 44 | | | | | | 31 | 5 | 43 | 7 | 11 | | | | | |

# TABLA DE LAS SALIDAS Y PUESTAS DEL SOL EN LA HABANA

**CALCULADA EN EL OBSERVATORIO NACIONAL POR JOSE CARLOS MILLAS, PARA EL AÑO DE 1928.** **REFRACCION HORIZONTAL SUPUESTA = 34'**

| JULIO | | | | | AGOSTO | | | | | SEPTIEMBRE | | | | | OCTUBRE | | | | | NOVIEMBRE | | | | | DICIEMBRE | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIAS | SALIDA | | PUESTA | | DIAS | SALIDA | | PUESTA | | DIAS | SALIDA | | PUESTA | | DIAS | SALIDA | | PUESTA | | DIAS | SALIDA | | PUESTA | | DIAS | SALIDA | | PUESTA | |
| | H. | M. | H. | M. | | H. | M. | H. | M. | | H. | M. | H. | M. | | H. | M. | H. | M. | | H. | M. | H. | M. | | H. | M. | H. | M. |
| 1 | 5 | 46 | 7 | 19 | 1 | 5 | 59 | 7 | 11 | 1 | 6 | 11 | 6 | 47 | 1 | 6 | 21 | 6 | 16 | 1 | 6 | 34 | 5 | 51 | 1 | 6 | 54 | 5 | 42 |
| 2 | 5 | 46 | 7 | 19 | 2 | 5 | 59 | 7 | 10 | 2 | 6 | 11 | 6 | 46 | 2 | 6 | 21 | 6 | 15 | 2 | 6 | 35 | 5 | 50 | 2 | 6 | 54 | 5 | 43 |
| 3 | 5 | 46 | 7 | 19 | 3 | 6 | 0 | 7 | 10 | 3 | 6 | 12 | 6 | 45 | 3 | 6 | 21 | 6 | 15 | 3 | 6 | 35 | 5 | 50 | 3 | 6 | 55 | 5 | 43 |
| 4 | 5 | 47 | 7 | 19 | 4 | 6 | 0 | 7 | 9 | 4 | 6 | 12 | 6 | 44 | 4 | 6 | 22 | 6 | 14 | 4 | 6 | 36 | 5 | 49 | 4 | 6 | 56 | 5 | 43 |
| 5 | 5 | 47 | 7 | 19 | 5 | 6 | 0 | 7 | 9 | 5 | 6 | 12 | 6 | 43 | 5 | 6 | 22 | 6 | 13 | 5 | 6 | 36 | 5 | 49 | 5 | 6 | 56 | 5 | 43 |
| 6 | 5 | 47 | 7 | 19 | 6 | 6 | 1 | 7 | 8 | 6 | 6 | 12 | 6 | 42 | 6 | 6 | 22 | 6 | 12 | 6 | 6 | 37 | 5 | 48 | 6 | 6 | 57 | 5 | 43 |
| 7 | 5 | 48 | 7 | 19 | 7 | 6 | 1 | 7 | 8 | 7 | 6 | 13 | 6 | 41 | 7 | 6 | 23 | 6 | 11 | 7 | 6 | 37 | 5 | 48 | 7 | 6 | 58 | 5 | 43 |
| 8 | 5 | 48 | 7 | 19 | 8 | 6 | 2 | 7 | 7 | 8 | 6 | 13 | 6 | 40 | 8 | 6 | 23 | 6 | 10 | 8 | 6 | 38 | 5 | 47 | 8 | 6 | 59 | 5 | 43 |
| 9 | 5 | 49 | 7 | 19 | 9 | 6 | 2 | 7 | 6 | 9 | 6 | 13 | 6 | 39 | 9 | 6 | 24 | 6 | 9 | 9 | 6 | 39 | 5 | 47 | 9 | 6 | 59 | 5 | 43 |
| 10 | 5 | 49 | 7 | 19 | 10 | 6 | 3 | 7 | 5 | 10 | 6 | 14 | 6 | 38 | 10 | 6 | 24 | 6 | 8 | 10 | 6 | 40 | 5 | 46 | 10 | 7 | 0 | 5 | 44 |
| 11 | 5 | 50 | 7 | 19 | 11 | 6 | 3 | 7 | 4 | 11 | 6 | 14 | 6 | 37 | 11 | 6 | 24 | 6 | 7 | 11 | 6 | 41 | 5 | 46 | 11 | 7 | 1 | 5 | 44 |
| 12 | 5 | 50 | 7 | 18 | 12 | 6 | 4 | 7 | 4 | 12 | 6 | 15 | 6 | 36 | 12 | 6 | 25 | 6 | 6 | 12 | 6 | 41 | 5 | 45 | 12 | 7 | 1 | 5 | 44 |
| 13 | 5 | 51 | 7 | 18 | 13 | 6 | 4 | 7 | 3 | 13 | 6 | 15 | 6 | 35 | 13 | 6 | 25 | 6 | 5 | 13 | 6 | 42 | 5 | 45 | 13 | 7 | 2 | 5 | 44 |
| 14 | 5 | 51 | 7 | 18 | 14 | 6 | 4 | 7 | 2 | 14 | 6 | 15 | 6 | 34 | 14 | 6 | 25 | 6 | 5 | 14 | 6 | 42 | 5 | 45 | 14 | 7 | 3 | 5 | 45 |
| 15 | 5 | 52 | 7 | 18 | 15 | 6 | 5 | 7 | 2 | 15 | 6 | 15 | 6 | 33 | 15 | 6 | 26 | 6 | 4 | 15 | 6 | 43 | 5 | 44 | 15 | 7 | 3 | 5 | 45 |
| 16 | 5 | 52 | 7 | 17 | 16 | 6 | 5 | 7 | 1 | 16 | 6 | 15 | 6 | 32 | 16 | 6 | 26 | 6 | 3 | 16 | 6 | 43 | 5 | 44 | 16 | 7 | 4 | 5 | 46 |
| 17 | 5 | 52 | 7 | 17 | 17 | 6 | 5 | 7 | 0 | 17 | 6 | 16 | 6 | 31 | 17 | 6 | 27 | 6 | 1 | 17 | 6 | 44 | 5 | 44 | 17 | 7 | 4 | 5 | 46 |
| 18 | 5 | 53 | 7 | 17 | 18 | 6 | 6 | 6 | 59 | 18 | 6 | 16 | 6 | 30 | 18 | 6 | 28 | 6 | 1 | 18 | 6 | 45 | 5 | 44 | 18 | 7 | 5 | 5 | 46 |
| 19 | 5 | 53 | 7 | 17 | 19 | 6 | 6 | 6 | 58 | 19 | 6 | 16 | 6 | 29 | 19 | 6 | 28 | 6 | 0 | 19 | 6 | 45 | 5 | 43 | 19 | 7 | 5 | 5 | 47 |
| 20 | 5 | 54 | 7 | 16 | 20 | 6 | 7 | 6 | 57 | 20 | 6 | 17 | 6 | 28 | 20 | 6 | 28 | 5 | 59 | 20 | 6 | 46 | 5 | 43 | 20 | 7 | 6 | 5 | 47 |
| 21 | 5 | 54 | 7 | 16 | 21 | 6 | 7 | 6 | 56 | 21 | 6 | 17 | 6 | 27 | 21 | 6 | 29 | 5 | 58 | 21 | 6 | 47 | 5 | 43 | 21 | 7 | 6 | 5 | 48 |
| 22 | 5 | 54 | 7 | 16 | 22 | 6 | 8 | 6 | 56 | 22 | 6 | 18 | 6 | 26 | 22 | 6 | 29 | 5 | 58 | 22 | 6 | 48 | 5 | 42 | 22 | 7 | 7 | 5 | 48 |
| 23 | 5 | 55 | 7 | 15 | 23 | 6 | 8 | 6 | 55 | 23 | 6 | 18 | 6 | 25 | 23 | 6 | 30 | 5 | 57 | 23 | 6 | 49 | 5 | 42 | 23 | 7 | 7 | 5 | 49 |
| 24 | 5 | 55 | 7 | 15 | 24 | 6 | 8 | 6 | 54 | 24 | 6 | 18 | 6 | 24 | 24 | 6 | 30 | 5 | 56 | 24 | 6 | 49 | 5 | 42 | 24 | 7 | 8 | 5 | 49 |
| 25 | 5 | 55 | 7 | 15 | 25 | 6 | 8 | 6 | 53 | 25 | 6 | 18 | 6 | 23 | 25 | 6 | 30 | 5 | 56 | 25 | 6 | 50 | 5 | 42 | 25 | 7 | 8 | 5 | 50 |
| 26 | 5 | 56 | 7 | 14 | 26 | 6 | 9 | 6 | 52 | 26 | 6 | 19 | 6 | 22 | 26 | 6 | 31 | 5 | 55 | 26 | 6 | 50 | 5 | 42 | 26 | 7 | 9 | 5 | 51 |
| 27 | 5 | 56 | 7 | 14 | 27 | 6 | 9 | 6 | 52 | 27 | 6 | 19 | 6 | 21 | 27 | 6 | 31 | 5 | 55 | 27 | 6 | 51 | 5 | 42 | 27 | 7 | 9 | 5 | 51 |
| 28 | 5 | 57 | 7 | 13 | 28 | 6 | 9 | 6 | 51 | 28 | 6 | 19 | 6 | 20 | 28 | 6 | 32 | 5 | 54 | 28 | 6 | 52 | 5 | 42 | 28 | 7 | 10 | 5 | 52 |
| 29 | 5 | 58 | 7 | 12 | 29 | 6 | 9 | 6 | 50 | 29 | 6 | 20 | 6 | 18 | 29 | 6 | 32 | 5 | 53 | 29 | 6 | 52 | 5 | 42 | 29 | 7 | 10 | 5 | 52 |
| 30 | 5 | 58 | 7 | 12 | 30 | 6 | 10 | 6 | 49 | 30 | 6 | 21 | 6 | 17 | 30 | 6 | 33 | 5 | 52 | 30 | 6 | 53 | 5 | 42 | 30 | 7 | 10 | 5 | 53 |
| 31 | 5 | 59 | 7 | 11 | 31 | 6 | 10 | 6 | 48 | | | | | | 31 | 6 | 34 | 5 | 51 | | | | | | 31 | 7 | 11 | 5 | 53 |

## ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN LA ISLA DURANTE EL MES DE ENERO

Casi dos milímetros más alta que la normal es la presión atmosférica media del presente mes, pues resultó ser de 765.6 milímetros; siendo las máximas y mínimas medias de 768.4 y 762.7 respectivamente. En este sentido es completamente distinto al Enero del 1926 en el que la presión fué algo baja. La temperatura muestra también oposición al régimen del pasado año en idéntica época, ya que este mes obtuvo una temperatura media mensual de 20.5 centígrados, que es menor en cerca de un grado que la normal correspondiente, contra 21.7 c. el año 1926. Las máximas y mínimas medias fueron 22.8 c. y 16.1 c. En cambio la mínima absoluta fué más baja en Enero del 1926; 12.0 c. contra 13.2 c. este mes. La tensión media del vapor de agua en la atmósfera no pasó de 12.7 mm. que es baja y la humedad relativa media de 71%. La dirección media del viento fué ENE con una velocidad media de 5.1 metros por segundo. Llovió muy poco; el total de lluvia caída de 29.9 mm. no llega ni a la mitad de lo que debe caer. La máxima cantidad se registró el día 14, con 19.7 mm. Ha reinado una seca extendida por todo el territorio exceptuando una zona en la parte Norte de Oriente, que en algunas localidades llovió copiosamente, igualando y aún pasando de las normales correspondientes al mes de mayor lluvia del año.

---

*Variaciones principales que ha presentado la curva del barógrafo durante el mes de Enero.*

Amplificación = × 3

Día 1.—Ligera hinchazón en la curva.
„ 4.—Pequeñas ondulaciones.
„ 5.—Ligera hinchazón.
„ 10.—Id.
„ 11-12.—Hinchazón en la curva.
„ 13-14.—Pequeñas ondulaciones.
„ 15.—Hinchazón en la curva.
„ 31.—Débil marea de la noche.

La característica de la curva la constituye las hinchazones, frecuentes y algunas veces notables.

## ESTADO DEL TIEMPO A LAS 7 A. M. DE CADA DIA INDICANDOSE LOS ORGANISMOS ATMOSFERICOS PRINCIPALES EN ESE MOMENTO

Enero 1.—Perturbación de Grandes Lagos se movió al Este y afecta hoy a Estados del Atlántico extendiéndose hasta la Florida y por una secundaria hasta Noroeste de Islas Turcas. Alto barómetro en casi todo el resto de Estados Unidos, Méjico, Golfo y Cuba.

Enero 2.—Las altas presiones se extienden desde extremo oriental de Cuba hacia el Noroeste por Golfo de Méjico y centro de baja presión en la mitad norte de los Estados Unidos.

Enero 3.—Altas presiones desde Atlántico por Bahamas, Cuba, Golfo, parte Norte de Méjico y Estados Unidos al Oeste de las montañas rocosas. Bajas presiones por temporales y perturbaciones al Norte de la zona señalada.

Enero 4.—Un centro de baja presión se extiende desde la Bahía de Hudson hacia el Sur afectando a casi toda la mitad Oriental de los Estados Unidos y el alto barómetro desde Atlántico por Cuba, Golfo, parte Norte de Méjico, y mitad occidental Estados Unidos incluyendo estados del Golfo occidental.

Enero 5.—Perturbación con centro en el estado de Maine afectando a la porción Nordeste de los Estados Unidos región de Grandes Lagos y Atlántico y alto barómetro en casi todo el resto del territorio de Méjico, Golfo y Cuba.

Enero 6.—Temporal en Quebec afectando a región oriental norte de los Estados Unidos extendiéndose la baja presión hasta Tejas. Bajo barómetro también en Pacífico del Norte y altas presiones sobre Bahamas, Golfo parte norte de Méjico hasta el Canadá.

Enero 7.—Las altas presiones dominan el estado del tiempo desde las Bahamas por parte norte del Golfo a Estados Unidos exceptuando bajas presiones en Estados de región Norte de montañas rocosas y extremo nordeste.

Enero 8.—Buen tiempo en general con alto barómetro en todos los Estados Unidos, parte de Méjico, Golfo, Cuba y Atlántico.

Enero 9.—Alto barómetro desde Cuba por Golfo mitad occidental de los Estados Unidos y Canadá y también en Atlántico y Estados del Nordeste. Perturbación desarrollándose en Saco de Charleston con bajas presiones extendiéndose a zona occidental de Grandes Lagos que será invadida por ola fría.

Enero 10.—Un área de alta presión intensa se extiende desde

Méjico y Golfo hacia el norte por casi todos los Estados Unidos hasta el Canadá con bajas temperaturas. Bajo barómetro en Atlántico, desde Saco de Charleston hacia el Nordeste.

Enero 11.—Temporal en costa del Atlántico cerca de Nantucket y altas presiones en resto de Estados Unidos, Méjico, Golfo y Cuba exceptuando costa del Pacífico.

Enero 12.—Las altas presiones con bajas temperaturas han invadido Antillas y gran parte del Caribe y se extienden por Golfo y Estados Unidos hasta Canadá Occidental. La ola fría en porción sudeste de los Estados Unidos ha sido notable. La isotérmica de cero centígrados cortó a parte central de la Florida. Perturbación en Nuevo Méjico y Estados vecinos.

Enero 13.—El alto barómetro sigue dominando el estado del tiempo de modo extraordinario desde el Caribe por Golfo y Atlántico, parte Norte de Méjico, casi todos los Estados Unidos, Canadá hasta Alaska. Ligera perturbación en región Central Sur de los Estados Unidos.

Enero 14.—Una notable área de alto barómetro domina el estado del tiempo en los Estados Unidos, Méjico y Golfo y en todo el Atlántico hay también alta presión.

Enero 15.—El centro de un notable anticiclón se encuentra sobre la región central de los Estados Unidos envolviendo en su avance con ola fría muy intensa a la porción Sudeste. Perturbación en el Atlántico frente a Nueva York.

Enero 16.—Altas presiones y bajas temperaturas en toda la región oriental de los Estados Unidos, Méjico, Golfo, Cuba y parte del Atlántico. Perturbación en Nueva Escocia y zona de débiles bajas presiones en mitad occidental de los Estados Unidos. Ola fría ha sido intensa en porción sudeste: en Tampa dos bajo cero centígrados.

Enero 17 —Dominan las altas presiones en toda la región oriental de los Estados Unidos, Atlántico, Cuba y Golfo y también en porción noroeste de los Estados Unidos, por Canadá hasta Alaska. Zona de bajo barómetro de escasa importancia desde Méjico hacia el Nordeste hasta Ontario. Temporal al Norte de Terranova.

Enero 18.—Zonas de bajas presiones se extiende desde Méjico hasta el noroeste de Estados Unidos y en el resto del territorio, parte del Canadá, Golfo y Atlántico.

Enero 19.—Perturbación en Grandes Lagos y baja presión extendiéndose desde Méjico por toda la mitad occidental de los Estados Unidos y un área notable de alta presión con centro en Terranova se extiende hacia el Sur hasta las Antillas, mitad este del Golfo y región oriental de los Estados Unidos.

Enero 20.—Perturbación en el Estado de Idaho extendiéndose bajas presiones hasta Méjico y en casi todo el Golfo, Cuba, Atlántico y Estados Unidos hacia el Noroeste alto barómetro.

Enero 21.—Excepto la perturbación del Suroeste de los Estados Unidos extendiéndose el bajo barómetro hasta Méjico, dominan altas presiones en el continente, Golfo, Antillas y Atlántico.

Enero 22.—Persiste la alta presión dominando el tiempo en todos los Estados Unidos a excepción de débil baja en Arizona y altas también en Golfo, Antillas y Méjico.

Enero 23.—Las altas presiones dominan en el continente, Golfo, Antillas y Atlántico. Bajas relativas de escasa importancia.

Enero 24.—La persistencia de las altas presiones es notable; hoy se extiende desde Antillas y Atlántico por Golfo Méjico, Estados Unidos hasta región noroeste del Canadá. Las bajas relativas no tienen importancia.

Enero 25.—Persisten las altas presiones en los Estados Unidos, Golfo, Antillas y parte del Canadá. Perturbaciones al Norte de Terranova y en Alaska.

Enero 26.—La alta presión continúa dominando el estado del tiempo en los Estados Unidos, Méjico, Golfo y Antillas y parte del Canadá con centro al Norte del Lago Superior del orden de 790 milímetros y ola fría del orden de cuarenta bajo cero centígrado que afectará a toda la región de Grandes Lagos y luego a regiones adyacentes al Estado de Nueva York.

Enero 27.—El centro del intenso anticiclón se encuentra sobre Nueva York con temperaturas del orden de veinte bajo cero centígrados. Se extiende desde Canadá hasta Antillas, Golfo y Méjico. Fuerte temporal en Atlántico indica Weather Bureau que se extiende desde Terranova por Groenlandia, Islandia a Islas Británicas y Noruega.

Enero 28.—Las altas presiones todavía dominan desde Méjico, Golfo, Antillas, Atlántico, región Oriental de Estados Unidos hasta Terranova y por el Sur hasta California. Bajas presiones desde Grandes Lagos hacia el Oeste y Noroeste.

Enero 29.—Bajas presiones desde Canadá central por Grandes Lagos hasta parte norte de Méjico y altas en Estados del Pacífico y Atlántico, Golfo, Antillas hacia el Norte hasta Terranova.

Enero 30.—Temporal afectando a región de Grandes Lagos y débil baja sobre parte Norte de Méjico y altas presiones en mitad occidental de los Estados Unidos, Golfo, Cuba y Atlántico.

Enero 31.—Exceptuando a Nueva Inglaterra hay altas presiones en los Estados Unidos y también en Golfo, Cuba y Atlántico.

J. C. M.

Blank page retained for pagination

# VALORES EXTREMOS DE LAS OBSERVACIONES DIARIAS

## MES DE ENERO DE 1927

| DIAS | BAROMETRO REDUCIDO A 0°, AL NIVEL DEL MAR Y A LA LATITUD DE 45° | | | | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA CENTIGRADO | | | | HUMEDAD RELATIVA TANTO POR CIENTO | | | | Velocidad media del viento en metros por segundo. | Total de kilómetros en las 24 horas. | Lluvia en milímetros | Evaporación en milímetros. | Lucímetro de Bellani c. c. en el día |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Máxima 700 + | HORA | Mínima 700 + | HORA | Máxima | HORA | Mínima | HORA | Máxima | HORA | Mínima | HORA | | | | | |
| 1 | 64.3 | 12 a. m. | 61.0 | 3¼ p. m. | 24.6 | 1¼ p. m. | 14.7 | 7 a. m. | 87 | 8½ a. m. | 49 | 1 p. m. | 7.9 | 679 | 0.5 | 7.8 | 17.0 |
| 2 | 65.3 | 10¼ ,, | 62.4 | 4 a. m. | 21.0 | 12½ ,, | 18.2 | 5½ ,, | 78 | 10 p. m. | 60 | 2¼ ,, | 4.4 | 375 | ..... | 7.2 | 21.4 |
| 3 | 65.5 | 10 ,, | 63.3 | 5 ,, | 23.6 | 12¼ ,, | 14.0 | 7 ,, | 87 | 7 a. m. | 57 | 2¼ ,, | 2.3 | 195 | ..... | 4.3 | 17.1 |
| 4 | 66.5 | 10¼ ,, | 64.0 | 5½ ,, | 26.2 | 1¾ ,, | 14.9 | 6½ ,, | 86 | 6¼ ,, | 50 | 1¾ ,, | 4.4 | 380 | ..... | 4.8 | 23.6 |
| 5 | 68.4 | 10½ ,, | 65.1 | 4 ,, | 23.3 | 11¾ a. m. | 19.6 | 12 p. m. | 72 | 4½ ,, | 44 | 2 ,, | 7.7 | 665 | ..... | 14.2 | 22.9 |
| 6 | 68.1 | 10 ,, | 65.4 | 6¼ p. m. | 25.1 | 12¼ p. m. | 16.5 | 4¼ a. m. | 82 | 3¾ ,, | 41 | 11¾ a. m. | 3.3 | 278 | ..... | 10.8 | 20.2 |
| 7 | 66.8 | 10 ,, | 64.7 | 5¼ a. m. | 24.9 | 12¾ ,, | 14.3 | 5 ,, | 83 | 4½ ,, | 53 | 7¾ p. m. | 3.5 | 301 | ..... | 7.5 | 22.0 |
| 8 | 67.0 | 10 ,, | 64.1 | 3 p. m. | 25.2 | 12¼ ,, | 14.0 | 5 ,, | 79 | 7 ,, | 50 | 11 a. m. | 3.0 | 256 | ..... | 6.9 | 21.9 |
| 9 | 66.0 | 10 ,, | 63.5 | 3 ,, | 25.3 | 3 ,, | 16.4 | 5½ ,, | 87 | 8 ,, | 52 | 11¼ ,, | 2.9 | 246 | ..... | 6.7 | 11.4 |
| 10 | 65.9 | 11½ p. m. | 62.4 | 5¼ a. m. | 23.2 | 1 ,, | 16.8 | 2½ ,, | 87 | 5½ ,, | 43 | 1¾ p. m. | 6.9 | 587 | ..... | 8.8 | 6.4 |
| 11 | 68.7 | 10 ,, | 64.8 | 5 ,, | 19.4 | 11 a. m. | 15.0 | 7½ p. m. | 74 | 1 p. m. | 41 | 9 a. m. | 8.5 | 731 | LI. | 10.4 | 8.7 |
| 12 | 70.3 | 10 a. m. | 67.0 | 4¾ p. m. | 18.6 | 3 p. m. | 14.0 | 8½ a. m. | 79 | 3¼ ,, | 53 | 6¼ p. m. | 6.6 | 570 | ..... | 8.9 | 13.4 |
| 13 | 67.9 | 12 ,, | 65.2 | 2¾ ,, | 24.9 | 1 ,, | 16.1 | 4½ ,, | 86 | 12 ,, | 57 | 11¾ a. m. | 5.1 | 439 | ..... | 6.4 | 8.7 |
| 14 | 65.8 | 12 ,, | 62.8 | 4½ ,, | 26.6 | 11¾ a. m. | 19.2 | 2¼ ,, | 97 | 4 ,, | 66 | 11 ,, | 2.8 | 235 | 19.7 | 2.6 | 4.2 |
| 15 | 66.7 | 10 p. m. | 62.2 | 5 a. m. | 21.9 | 2 ,, | 15.0 | 11¾ p. m | 95 | 12 a. m. | 56 | 11½ p. m. | 10.8 | 929 | 4.9 | 7.7 | 18.2 |
| 16 | 68.6 | 10 a. m. | 65.9 | 2½ ,, | 20.3 | 2¼ p. m. | 13.3 | 7¾ a. m. | 83 | 8½ p. m. | 54 | 11½ a. m. | 6.6 | 563 | ..... | 8.6 | 20.1 |
| 17 | 67.6 | 10 ,, | 64.7 | 4½ p. m. | 25.4 | 12¾ ,, | 13.2 | 7½ ,, | 85 | 5 a. m. | 39 | 10¾ ,, | 3.5 | 304 | ..... | 6.3 | 21.0 |
| 18 | 67.0 | 10¼ ,, | 63.8 | 3 ,, | 25.3 | 12¾ ,, | 16.3 | 6¾ ,, | 85 | 12 p. m. | 58 | 11¾ ,, | 4.8 | 418 | ..... | 6.1 | 17.9 |
| 19 | 66.1 | 10¼ ,, | 63.3 | 4 ,, | 27.1 | 11¾ a. m. | 18.5 | 7¼ ,, | 93 | 8 a. m. | 58 | 11¾ ,, | 4.9 | 426 | ..... | 5.8 | 21.1 |
| 20 | 66.5 | 10¼ p. m. | 64.0 | 4 ,, | 26.8 | 11¾ ,, | 18.2 | 6½ ,, | 95 | 8 ,, | 60 | 11¾ ,, | 5.8 | 502 | ..... | 5.6 | 22.6 |
| 21 | 67.8 | 10½ a. m. | 65.3 | 2½ a. m. | 26.2 | 11¾ ,, | 19.5 | 6¼ ,, | 88 | 7 ,, | 54 | 3 p. m. | 5.9 | 513 | LI. | 8.3 | 14.7 |
| 22 | 69.1 | 10 ,, | 66.2 | 3¼ p. m. | 25.8 | 12¼ p. m. | 20.6 | 9 ,, | 86 | 8½ ,, | 49 | 12¼ ,, | 4.2 | 359 | ..... | 9.1 | 20.8 |
| 23 | 68.7 | 10 ,, | 65.8 | 4¼ ,, | 25.8 | 12½ ,, | 18.1 | 6¾ ,, | 91 | 8 ,, | 67 | 11 a. m. | 5.8 | 501 | 1.0 | 6.3 | 14.9 |
| 24 | 67.9 | 10½ ,, | 64.9 | 4¼ ,, | 24.3 | 2¼ ,, | 19.7 | 7¾ ,, | 94 | 8 ,, | 69 | 9¾ p. m. | 4.8 | 410 | 2.0 | 5.3 | 23.7 |
| 25 | 67.0 | 10 ,, | 64.5 | 4 ,, | 25.4 | 12½ ,, | 17.7 | 7¼ ,, | 86 | 7 ,, | 49 | 1 p. m. | 4.5 | 391 | ..... | 8.7 | 21.1 |
| 26 | 67.3 | 10 ,, | 65.3 | 2¼ ,, | 26.0 | 12¾ ,, | 18.0 | 8½ ,, | 88 | 8¼ ,, | 56 | 11¼ a. m. | 4.1 | 348 | ..... | 6.3 | 21.0 |
| 27 | 68.3 | 10¼ ,, | 65.5 | 3 a. m. | 25.1 | 11 a. m. | 19.0 | 2¾ ,, | 85 | 3 ,, | 56 | 12½ p. m. | 6.4 | 552 | ..... | 9.8 | 23.1 |
| 28 | 68.1 | 9¾ ,, | 65.6 | 4 p. m. | 25.8 | 1¼ p. m. | 17.8 | 7¼ ,, | 81 | 6 ,, | 48 | 12¼ ,, | 4.1 | 356 | ..... | 8.1 | 24.7 |
| 29 | 66.6 | 10 ,, | 63.7 | 4 ,, | 25.5 | 1½ ,, | 16.8 | 6½ ,, | 89 | 7 ,, | 53 | 12¼ ,, | 4.5 | 389 | ..... | 7.4 | 17.0 |
| 30 | 66.0 | 10 ,, | 63.4 | 3¼ ,, | 27.5 | 12¼ ,, | 17.2 | 5¾ ,, | 88 | 6¾ ,, | 37 | 12¾ ,, | 4.4 | 377 | LI. | 6.4 | 7.5 |
| 31 | 67.2 | 11 ,, | 64.4 | 3 a. m. | 24.2 | 3¼ ,, | 18.8 | 4¼ ,, | 95 | 10 ,, | 56 | 11½ ,, | 4.7 | 409 | 1.8 | 5.3 | 25.5 |
| | 67.2 | | 64.3 | | 24.5 | | 16.8 | | 86 | | 53 | | 5.1 | .... | 29.9 | 7.4 | |

NOTA.—Los valores máximos y mínimos están subrayados.
* Se repite en fecha posterior.

Ayala.

# DATOS CLIMATOLOGICOS

# ENERO DE 1927

| ESTACIONES | PROVINCIAS | TEMPERATURA, CENTIGRADO | | | | | | | | | FENOMENOS DIVERSOS | OBSERVADORES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Media de las máximas | Media de las mínimas | Media mensual | Máxima más alta | Fecha | Mínima más baja | Fecha | Máxima oscilación en 24 horas | Fecha | | |
| Guane | Pinar del Río | 29.4 | 14.4 | 21.9 | 32.8 | 14 | 8.3 | 6 | 20.6 | 6 | | Dr. Domingo Delgado. |
| Dimas | » | 25.4 | 16.5 | 20.9 | 27.0 | 14 * | 12.0 | 6 * | 14.0 | 13 | | Sr. Manuel G. Aenlle. |
| Finca "San José" Viñales | » | 28.6 | 21.4 | 25.0 | 28.0 | 9 * | 13.0 | 18 | 12.0 | 11 | | Sr. Arturo Labrador Pérez. |
| Pinar del Río | » | 23.4 | 18.7 | 21.0 | 25.2 | 27 * | 13.0 | 16 | 7.8 | 16 | | Sr. Mateo Fernández. |
| Granja Escuela, Pinar del Río | » | 24.4 | 20.7 | 22.6 | 27.5 | 20 * | 18.0 | 3 * | 7.0 | 2 * | | Director de la Granja. |
| Herradura | » | 27.4 | 13.6 | 20.5 | 30.5 | 15 * | 8.0 | 6 | 20 | 7 * | | Sr. Jay Wellwood. |
| Nueva Gerona | Habana | | | | | | | | | | | Sr. M. Reyes Le Batard. |
| Vereda Nueva | » | 28.6 | 15.2 | 21.9 | 35.0 | 8 | 12.0 | 13 * | 22 | 8 | | Sr. Juan de la Cruz González. |
| Casa Blanca | » | 24.5 | 16.8 | 20.5 | 27.5 | 30 | 13.2 | 17 | 12.0 | 17 | | **Observatorio Nacional.** |
| Exp. Agronómica, Stgo. de las Vegas | » | 24.4 | 14.8 | 20.3 | 28.0 | 14 * | 9.4 | 12 | 15.0 | 7 | | Sr. Alfredo Herrera. |
| Batabanó | » | 27.3 | 18.2 | 22.8 | 32.0 | 9 * | 14.4 | 15 | 16 | 9 | | Sr. Vicente E. Tres. |
| Aguacate | » | | | | | | | | | | | Rosario Sugar Company. |
| Madruga | » | 22.8 | 17.6 | 20.5 | 26.0 | 14 | 12.0 | 1 | 10 | 1 | | Dr. José M. Pardiñas. |
| Matanzas | Matanzas | 23.3 | 11.2 | 17.3 | 26.0 | 9 * | 5.0 | 6 | 19.0 | 5 | | Sec. Junta Provincial Agricultura. |
| Colonia "Santa Rosa", Perico | » | | | | | | | | | | | Sr. A. de J. González. |
| Jagüey Grande | » | 28.2 | 12.5 | 20.4 | 30.0 | 9 * | 6.0 | 5 | 20.0 | 2 | | Sr. Alberto Gómez. |
| Colegio Metodista, Jovellanos | » | 27.9 | 14.3 | 21.1 | 31.0 | 14 * | 9.0 | 1 | 20.0 | 22 | | Sr. L. H. Robinson. |
| Central "San Vicente" Jovellanos | » | 25.0 | 17.2 | 21.1 | 28.0 | 15 * | 12.0 | 12 * | 16.0 | 15 | | Sr. Mariano Pina. |
| Central "Tinguaro" | » | 32.8 | 18.3 | 25.6 | 35.6 | 6 * | 15.6 | 1 * | 18.9 | 6 * | | Sr. J. W. Calwell. |
| Oficina del Cable, Cienfuegos | Santa Clara | 28.9 | 17.8 | 23.4 | 31.1 | 24 * | 14.4 | 6 * | 14.4 | 10 | | Sr. G. W. Bradley. |
| Central "Constancia" | » | 26.1 | 13.3 | 19.7 | 29.4 | 13 * | 7.8 | 6 * | 17.2 | 6 * | | Sr. A. B. Bailey. |
| Central "Soledad" Cienfuegos | » | 25.1 | 15.7 | 20.4 | 28.0 | 20 | 10.0 | 12 | 14.0 | 9 | | Compañía Azucarera "Soledad" |
| Central "Santa Rosa" | » | 20.0 | 14.4 | 17.2 | 28.9 | 14 | 9.4 | 2 | 16.7 | 4 | | Central "Santa Rosa". |
| Santa Clara | » | 21.2 | 14.1 | 17.6 | 24.0 | 23 | 10.0 | 12 | 10.0 | 6 | | Sec. Junta Provincial Agricultura. |
| Estación "Meyer" (Trinidad) | » | 25.2 | 15.1 | 20.2 | 28.0 | 14 * | 10.0 | 1 * | 15.0 | 8 * | | Sr. Hermann Plass. |
| T. P. R. Foundation, Baraguá | » | | | | | | | | | | | Director. |
| Ceballos | » | 25.3 | 16.3 | 20.8 | 29.0 | 14 | 9.0 | 6 | 16.0 | 6 | | Sr. Frank H. Kydd. |
| Central "Agramonte" | » | 28.9 | 17.8 | 23.4 | 29.4 | 14 * | 6.7 | 11 | 16.1 | 24 | | Sr. J. Castellanos. |
| Central "Vertientes" | » | 30.5 | 19.4 | 25.0 | 33.3 | 7 | 13.9 | 2 * | 18.9 | 2 | | Sr. H. O. Castillo. |
| La Gloria | » | 27.6 | 17.5 | 22.6 | 30.0 | 9 * | 14.0 | 2 * | 14.0 | 4 | | Sr. C. A. Ward. |
| Central "Macareño" | Camagüey | | | | | | | | | | | Sr. L. R. Smith. |
| Jatibonico | » | 26.1 | 15.0 | 20.6 | 37.2 | 16 | 7.2 | 5 | 21.7 | 16 | | Sr. Manuel Méndez. |
| Central "Francisco" | » | 26.5 | 16.6 | 21.6 | 29.0 | 20 | 12.0 | 5 | 13.0 | 4 * | | Sr. Augusto Saumells. |
| Central "Elia" | » | 26.7 | 15.6 | 21.1 | 29.0 | 19 * | 10.0 | 4 * | 16.0 | 6 | | Sr. Gerardo O'Siel. |
| Colonia "Santa Lucía" Nuevitas | » | 24.6 | 16.1 | 20.4 | 27.0 | 18 * | 12.0 | 4 * | 12.0 | 25 * | | Cape Cruz Company. |
| Ensenada de Mora | Oriente | 31.7 | 18.9 | 25.3 | 33.0 | 13 | 17.2 | 3 * | 16.1 | 13 | | Sr. Guillermo Fresno. |
| Central "Río Cauto" | » | 28.8 | 16.0 | 22.5 | 32.0 | 15 | 11.0 | 3 * | 18.0 | 7 | | Central "Chaparra". |
| Central "Chaparra" | » | 26.7 | 19.4 | 23.1 | 30.0 | 15 | 11.1 | 5 | 14.4 | 5 | | Sr. Sims J. Breaux, Jr. |
| Central "Oriente" | » | 28.9 | 15.6 | 22.3 | 34.4 | 2 | 10.0 | 1 | 23.3 | 2 | | Sr. F. Danta. |
| Gibara | » | 25.6 | 19.3 | 22.5 | 27.0 | 4 * | 14.0 | 2 | 10.0 | 2 * | | Sr. M. Sánchez. |
| Central "Alto Cedro" | » | 25.6 | 18.3 | 22.0 | 26.7 | 4 * | 14.4 | 6 * | 11.1 | 7 | | Sr. M. A. Centeno. |
| Central "Preston" | » | 29.4 | 20.0 | 24.7 | 32.8 | 4 * | 16.1 | 2 * | 17.2 | 10 | | Director Granja Escuela. |
| Estación Experimental.-Baraguá | » | 27.8 | 13.3 | 20.6 | 30.0 | 20 | 6.1 | 12 | 21.7 | 6 | | Sr. Luis Scaramuzzo. |
| Turíguano.-Morón | » | 27.4 | 15.5 | 21.4 | 29.0 | 11 * | 11.0 | 3 | 16.0 | 4 * | | Sr. R. A. Burgess. |

* Se repite el dato en fecha posterior.

Ayala.

# LLUVIA EN MILIMETROS EN LAS ESTACIONES DEL SERVICIO CLIMATOLOGICO

## ENERO DE 1927

| ESTACIONES | DIAS DEL MES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL | Días de lluvia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | |
| Guane | Ll. | | | Ll. | | | | | | 4 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | 5 | 16 | 4 |
| Dimas | | | | | | | | | | | | | | | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | 1 |
| Pinar del Río | | | | | | | | | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | 6 | | | | 11 | 2 |
| Granja "Taironas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| Herradura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| Central "Niágara" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | | | | | | 9 | 1 |
| *Central "San Cristóbal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | 2 |
| Central "La Francia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 1 |
| Vereda Nueva | | | | | | | | | | Ll. | | | | 19 | Ll. | | | | | | | | | | | | | | | Ll. | | 19 | 1 |
| Experimental Agronómica | Ll. | | | | | | | | | Ll. | Ll. | | | 19 | 9 | | | | | | Ll. | Ll. | | Ll. | | | Ll. | | | | Ll. | 28 | 2 |
| Batabanó | | 30 | 20 | | | | | | | | | | 30 | | 19 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | 140 | 5 |
| Central "Amistad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | 1 |
| *Central "Hershey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 44 | 4 |
| *Central "Rosario", Aguacate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 46 | 6 |
| Madruga | | | | | | | | | | | | | | 15 | | | | | | | | | Ll. | | | | | | | | Ll. | 15 | 1 |
| Colonia "Santa Rosa", Perico | Ll. | | | | | | Ll. | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| Jagüey Grande | | | | | | | | | | | | | | 59 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 59 | 1 |
| Jovellanos (Colegio Metodista) | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | Ll. | | | | | | | | | | | | | Ll. | 3 | 1 |
| Central "San Vicente" | | | | | | | | | | | | | | | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 1 |
| *Central "Conchita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 1 |
| *Central "Soledad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 1 |
| Central "Tinguaro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| *Central "Mercedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| *Central "Santa Gertrudis" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| Central "Santa Rita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| Central "Santo Domingo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| Central "España" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| *Central "Carmita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | 2 |
| Central "Ramona" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 27 | 3 |
| Central "Lequeipo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 41 | 5 |
| Central "Washington | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| *Central "San Isidro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 17 | 5 |
| Central "María Luisa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 63 | 3 |
| Central "Constancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| Cienfuegos, Oficina Cable | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| Central "Soledad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | Ll. | | 2 | 1 |
| *Central "La Vega" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 2 |
| *Central "Hormiguero" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 32 | 12 |
| *Central "Perseverancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| *Central "Caracas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| *Central "Portugalete" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | 1 |
| Central "Santa Rosa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | | | | | 6 | 1 |
| Central "Santa Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | 2 |
| Central "Tuinicú" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 |
| Santa Clara | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 | | | | 6 | 22 | 2 |
| Estación "Meyer", Trinidad | | | | | | | | | | | | | | | 12 | | | | | | | | | | | | 9 | | | Ll. | | 21 | 2 |
| Jatibonico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | 1 |
| Central "Algodones" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 2 |
| Central "Punta Alegre" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | 8 |
| *Central "Stewart" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 17 | 5 |
| *Central "Baraguá" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 5 |
| *Central "Pilar" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 |
| *Central "Jagüeyal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 |
| Ciego de Avila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 1 |
| Central "Morón" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 | 4 |
| Central "Cunagua" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | 4 |
| Central "Violeta" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23 | 4 |
| Ceballos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | 5 | | | 1 | 5 | | | | 4 | | 19 | 5 |
| *Central "Estrella" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 43 | 3 |
| *Central "Camagüey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 87 | 6 |
| Central "Florida" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 3 |
| Central "Agramonte" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 3 |
| Central "Vertientes" | | | | | | | | | | | | | | | | | Ll. | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 1 |
| La Gloria | | | | | | | | | | | | | 3 | | 18 | | | | | 4 | | 4 | | 9 | 3 | 5 | | 4 | 1 | | | 56 | 10 |
| *Central "Macareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 3 |
| Central "Francisco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| *Central "Céspedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23 | 4 |
| Central "El Lugareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 81 | 16 |
| Central "Elia" | | | | | | | | | | | | | | | 15 | | 4 | | | | | | | 2 | | 6 | | | | | | 27 | 4 |
| Central "Velasco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | 8 |
| Colonia "Santa Lucía" | | | | | | | | | | | | Ll. | | | | 2 | 10 | 2 | | | | 3 | | | 18 | | | | 6 | | | 48 | 7 |
| Ensenada de Mora | | | | Ll. | | | | | | | | | 3 | | 8 | | 4 | | | Ll. | | | | | Ll. | | 2 | Ll. | | | | 17 | 4 |
| *Central "Jobabo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | 6 |
| Central "Teresa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21 | 3 |
| *Central "Río Cauto" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 17 | 3 |
| Central "Chaparra" | | | | | | | | | | | | | | | Ll. | 5 | 10 | | | | | 2 | | Ll. | 9 | Ll. | 10 | Ll. | | | 5 | 43 | 7 |
| Central "Manatí" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 41 | 5 |
| Central "Cupey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 37 | 6 |
| Central "Oriente" | | | | Ll. | | | | | | | | | | | 3 | 7 | 3 | | | | | | | | 3 | | 1 | | | | | 17 | 5 |
| Gibara | 16 | | | | Ll. | | | | | | | | 1 | 4 | Ll. | 9 | 11 | 9 | 11 | | | 3 | 1 | 1 | 12 | 15 | 34 | 6 | 1 | | | 145 | 15 |
| *Central "Maceo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 17 | 6 |
| Central "Alto Cedro" | | | | 7 | | | | | | | | 12 | 2 | | 18 | 21 | Ll. | | | | | 4 | | | | 4 | 12 | | | | | 84 | 8 |
| *Central "Báguanos" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 71 | 16 |
| Central "Miranda" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | 4 |
| *Central "Boston" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 156 | 24 |
| *Central "Tacajó" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 123 | 15 |
| Central "Preston" | Ll. | | | 3 | | | | | | | | | Ll. | 10 | 32 | 22 | 10 | 5 | 6 | 6 | | 4 | 6 | 20 | 8 | 24 | 7 | 1 | | | | 165 | 16 |
| *Central "Tánamo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 267 | 21 |
| Central "Los Caños" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 1 |
| *Central "San Germán" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 42 | 6 |
| *Central "Santa Ana" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 38 | 6 |
| *Central "Palma" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 27 | 5 |
| *Central "Hatillo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 | 6 |
| *Central "América" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 53 | 9 |
| *Central "Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | 2 |

Datos debidos al Sr. L. E. Anderson, del Cuba Sugar Club.

Ayala.

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII No. 2

FEBRERO DE 1927

SUMARIO:

Apuntes tomados de la obra "Weather Forecasting in the United States".

Las estrellas variables "cefeidas". (Conclusión).

Estado general del tiempo en la Isla durante el presente mes.

Estados meteorológicos y climatológicos.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

Impreso en los Talleres de R. Bouza y Co.—Pi y Margall 35.—Apartado 600.—Habana.

Blank page retained for pagination

# Boletín del Observatorio Nacional

VOL. XXIII FEBRERO DE 1927 No. 2

## APUNTES TOMADOS DE LA OBRA "WEATHER FORECASTING IN THE UNITED STATES" U. S. WEATHER BUREAU.—C. F. MARVIN, JEFE

JOSÉ CARLOS MILLÁS

De Alfred J. Henry.

El carácter del tiempo está generalmente determinado por la distribución de la presión atmosférica. El objeto del *forecaster* es, por lo tanto, el determinar el tipo de distribución de presión en un momento dado, y formar una imágen mental del movimiento futuro y las modificaciones que probablemente sufrirá esa distribución con el avance a regiones que difieren en algunos respectos de su ambiente original.

Es necesario fijar con mucha exactitud la posición del *control* de presión dominante en un plazo de 24 a 36 horas.

El *forecaster* tiene como dato del problema el mapa sinóptico, que contiene observaciones de muchos puntos de un país; un mapa auxiliar que contiene los *cambios* verificados en los elementos durante las 12 horas precedentes; finalmente, otro mapa que contiene el estado del cielo y clases de nubes.

Las áreas de cambio de presión son técnicamente conocidas como alobaras; cuando aumenta la presión se llaman analobaras; cuando disminuye, katalobaras.

De modo general puede decirse que los cambios de presión y temperatura avanzan de W a E, pero los cambios de temperatura son mucho más irregulares que los de presión.

Los descensos en la presión y los aumentos en la temperatura están íntimamente relacionados con el movimiento de las bajas (o áreas de baja presión); e inversamente, aumentos en la presión y descensos en la temperatura, a su vez, están conectados con el movimiento de las altas (o áreas de alta presión).

Con referencia a la precipitación (lluvia) debe señalarse que las bajas van acompañadas generalmente por una gran cantidad de nu-

bes y precipitación, mientras que las altas están asociadas a tiempos despejados y secos.

La alta y la baja o sea el anticiclón y el ciclón, pueden considerarse como *par meteorológico,* cada miembro del cual tiene sus características especiales, pero que depende en parte de la acción del otro miembro.

LOS SIETE TIPOS FUNDAMENTALES DE ISOBARAS

1. El ciclón: un área de baja presión cerrado por isobaras circulares u ovaladas.
2. La secundaria: una pequeña depresión del barómetro, circular, o un lazo en una isobara, subordinada a la anterior.
3. La depresión V: un área de baja presión limitada por isobaras que toman la forma de una V; algo así como una secundaria, pero que difiere de ella en algunos puntos muy importantes.
4. El anticiclón: un área de alta presión, cerrada por isobaras circulares u ovaladas.
5. Isobaras en forma de cuña: un área de alta presión limitada por isobaras convergentes a un punto, es decir, como una cuña.
6. Isobaras rectas: una pendiente barométrica en la cual las isobaras están en líneas casi paralelas.
7. La montura (the saddle): una región o cuello de baja presión que existe entre dos anticiclones adyacentes.

Al comenzar los trabajos sobre la previsión del tiempo en los E. U. hace unos 45 años, se preparaban mapas auxiliares de cambio de presión, temperatura, nubes y humedad relativa, tres veces al día. Desde ese tiempo, los mapas de cambios de temperatura y cambios de presión han continuado en uso constante en su forma original. El mapa de nubes, después de cierto tiempo que estuvo suprimido, ha reaparecido; la carta de humedad no ha sido continuada.

No todos los *forecasters* fijan el mismo valor al mapa de cambios de temperaturas, pero todos están contestes en el gran valor que tiene el de cambios de presión.

Las fluctuaciones diurnas de la presión juegan un papel poco importante en la previsión del tiempo en latitudes medias. Prácticamente, su única aplicación se hace en las regiones subtropicales y tropicales, en donde la supresión o interrupción del período diurno es significativo del desarrollo de una perturbación. Los cambios no-periódicos de la presión están íntimamente conectados con los cambios del tiempo, de tal modo, que un conocimiento completo de ellos debe ser considerado como uno de los fundamentos de la previsión del tiempo basado en cartas sinópticas.

*La tendencia barométrica,* deducida de los registros barográficos se incluye en los telegramas de la mañana en los países europeos. Se considera tendencia barométrica el cambio en el barómetro en las tres horas precedentes a la hora de la observación. He aquí las designaciones empleadas en el servicio telegráfico:

(0) Fijo.
(1) Oscilante.
(2) Subiendo continuamente.
(3) Bajando continuamente.
(4) Bajando al principio, ahora subiendo.
(5) Fijo al principio, ahora subiendo.
(6) Fijo al principio, ahora bajando.
(7) Bajada detenida, ahora casi fijo o subiendo.
(8) Subida detenida, ahora casi fijo o bajando.
(9) Crochet d'orage, line squall (variación accidental, p. e. turbonada).

La tendencia barométrica no se incluye en los telegramas enviados al Weather Bureau, pero sí el valor del cambio en la presión durante las dos horas que preceden a una observación. En algunas estaciones, cuando el barómetro sube o baja desde un milímetro en adelante, se incluye esta variación sufrida en las dos horas anteriores a la observación en el telegrama al Weather Bureau. En la costa del Pacífico se incluyen los cambios desde medio milímetro en adelante.

La génesis de las alobaras es todavía uno de los problemas no resueltos de la circulación atmosférica. De modo general, puede decirse, que altas temperaturas superficiales y bajas presiones; y bajas temperaturas superficiales y altas presiones están íntimamente relacionadas.

Las katalobaras no dependen ciertamente de subidas en las temperaturas superficiales.

Las bajas que se mueven hacia el NE. de los Estados del Sur pueden tener una katalobara en alguno de los dos lados, indiferentemente.

Las analobaras aparecen generalmente en el NW. (de los E. U.) y se mueven hacia el SE.

Sresnewsky, como dice el Dr. Hanzlik en el Monthly Weather Review, encuentra que el centro del ciclón está siempre a la izquierda del punto del *más rápido* descenso en la presión.

Ekholm dice que la marcha de un ciclón es usualmente algo hacia la izquierda de la trayectoria de la katalobara cuando la marcha de ésta es de W a E y el graduante se inclina al N.

Las fuertes analobaras casi sin excepción aparecen en el NW (de los E. U.) y se mueven hacia el E o SE. En múltiples ocasiones las analobaras del NW en invierno son las precursoras de olas frías.

### Relación de las analobaras con los pronósticos de temperatura

Se supone que el descenso en la temperatura estará aproximadamente en proporción con el anterior descenso en la presión, aunque hay excepciones a la regla.

Las alobaras en general se mueven de W. a E. pero en común con algunas bajas en determinadas épocas, ellas muestran una componente Sur que las lleva al mismo Golfo de Méjico.

### Preceptos usados en la previsión del tiempo, de las katalobaras

(1) *Cambios en forma.*—Un cambio en la forma de una katalobara que se acerque a círculo o elipse es una indicación positiva de aumento en la energía de parte de la baja que la acompaña, si es que ésta no ha aumentado ya.

(2) Cuando el mayor descenso en la presión durante las doce horas que preceden a la observación coincide con el centro de la baja en ese momento, es decir, *que no se adelanta a la baja*, entonces esta última se convierte en una recia tormenta si es que no lo es ya.

(3) Cuando un descenso en la presión que se ha extendido en una gran área en forma de inmensa sábana, se concentra en un área mucho menor generalmente en la forma de cono truncado, y el descenso en esta área aumenta, entonces una fuerte baja se formará.

Según la opinión de Henry, las analobaras señalan aproximadamente la marcha de la alta en las siguientes 24 horas.

De un diagrama preparado por el Sr. W. C. Devereaux de la oficina de Cincinnati: "las analobaras preceden a las altas de treinta a treinta y seis horas en Tejas, Luisiana, Misisipí, Alabama, Georgia y parte norte de la Florida."

### Bajas y Altas.—Consideraciones generales

Las bajas que se ven frecuentemente en los mapas del tiempo adoptan la forma de depresiones V o alguna modificación de ella. Les siguen en orden de frecuencia la forma circular u ovalada. Estas dos formas representan casi el 70% del total.

Hay otras dos formas, sin embargo, que desde el primer momento señalan ciertas características que el principiante debe tener en cuenta. Por conveniencia designaremos a estas dos formas con los nombres de "bajas profundas" y "bajas en forma de creciente."

La "baja profunda" muchas veces resulta de considerable magnitud, teniendo isobaras circulares equidistantes de un centro de diámetro moderado, de 100 a 200 millas. La presión en todo el sistema es anormalmente bajo, y por lo tanto, en virtud de la equidistancia de las isobaras circulares, el graduante de presión es aproximadamente el mismo en todos los lados del sistema. La baja profunda, en consecuencia, tiende a moverse con alguna lentitud, disminuyendo en intensidad. Teniendo en cuenta la forma circular de las isobaras se comprende que las bajas profundas no vayan acompañadas de altas excepto a gran distancia; y en ellas el descenso en la temperatura no es tan pronunciado como en el caso de bajas ordinarias. La idea principal en relación con las bajas profundas es el de graduante de presión y el caso se cita porque muestra la importancia de fijar el graduante barométrico en ambas bajas y altas. Es conveniente indicar que no se deben confundir las bajas profundas que se acaban de describir con otros sistemas de baja presión de pequeños diámetros, fuertes graduantes y bajo nivel barométrico.

El segundo grupo, las "bajas en forma de creciente", aparece con alguna frecuencia en la región de las Montañas Rocosas y en los Estados Llanos (Plain States). Puede describirse diciendo que es un sistema de baja presión con isobaras circulares y circulación ciclónica en ambos cuernos del creciente. Lo que la distingue, además de la forma, es la presencia de una alta bien definida al N. o NW., y que al parecer hace presión sobre la mitad del creciente, extinguiendo a uno de los centros de baja presión, y desplazando al otro hacia el SE. o E. El hecho importante en conexión con bajas en forma de creciente es que una ola fría notable ocurre en la región ocupada por el centro de la baja que se ha extinguido.

## Movimiento de las bajas

Un estudio de los mapas del tiempo durante los últimos 40 años muestra que la marcha de las bajas extra-tropicales en los E. U. es aproximadamente de W. a E. con algunas modificaciones que se mencionarán. En el invierno y primavera hay un movimiento hacia el SE. desde el NW. canadense y Estados de la costa del Pacífico hacia los Estados de la parte W. del Golfo. Este movimiento hacia el segundo cuadrante es exclusivo de la estación invernal.

Durante el verano el movimiento es casi siempre hacia el E por

el *circuito del Norte;* la otra vía se designa con el nombre de *circuito del Sur.*

De modo general puede decirse que existen tres condiciones principales que indican la dirección futura y la velocidad de movimiento de bajas según las observaciones hechas en la superficie. Estas son:

(1) El descenso en la presión durante las últimas doce horas.
(2) la distribución de presiones adyacentes.
(3) las temperaturas superficiales.

La posición y magnitud del descenso en las doce horas generalmente, pero no siempre, indican la dirección del movimiento de la baja; el descenso no debe ser menor de 3.8 a 7.6 mm. y debe estar concentrado en una localidad definida. Un descenso general sobre una región algo grande que llegue a 2.5 mm. es usualmente de poca utilidad para fijar la posición futura de la baja.

Una alta directamente en la trayectoria de la baja algunas veces parece un obstáculo a su movimiento. Debemos, sin embargo, hacer una distinción entre dos clases de altas, que designaremos con los nombres de *bien definidas* y *mal definidas.* Una bien definida puede describirse diciendo que es una que ha existido durante *poco tiempo* y en la cual la corriente anticiclónica está en progreso activo. Tales altas tienen *algún* movimiento definido y dominan a la circulación del viento en los distritos ocupados temporalmente por ellas. Una alta mal definida puede considerarse como una con poco o ningún movimiento. El *control* en la circulación es débil o ha cesado y la presión está descendiendo. Al tratar de los movimientos de las bajas en las Islas Británicas, Shaw y Lempfert dicen: *No podemos todavía identificar en las observaciones superficiales las condiciones que determinan la dirección o velocidad en el movimiento de un mínimo barométrico.*

Hanzlik afirma que la relación entre la velocidad de las bajas y el graduante es tal que las mayores velocidades ocurren cuando existen débiles graduantes en el frente de la baja.

## Senos barométricos

*Primer caso.*—Senos en los cuales se encierran varios mínimos barométricos. Un cambio en la presión a veces insignificante es suficiente para desplazar el centro de un extremo del seno al otro extremo. Esto pudiera aparecer como un movimiento muy rápido, pero no debe ser considerado de ese modo. El extremo Sur puede ser llenado por presión ascendente, permitiéndole al centro restante de

baja presión la marcha como tormenta independiente. (Ejemplo Marzo 26, 1913).

*Segundo caso.*—Bajas secundarias algunas veces se desarrollan en el seno de una baja primaria cuando ésta ha avanzado mucho hacia el NE. Esto ocurre cuando el ascenso en la presión en la parte posterior de la primaria no está bien marcada o está detenida.

*Tercer caso.*—Senos incoados (todavía no desarrollados), es decir, cuando las isobaras avancen mucho con relación al primario sobre una región relativamente estrecha. En esta región estrecha ocurre lluvia generalmente. Tales condicions indican el rápido desarrollo de la baja primaria en la dirección del lazo.

### Bajas circulares que avanzan del Sur

Una región en la cual las bajas circulares efectúan un rápido recorrido hacia el NE. es la región de los Estados del Atlántico del Sur, especialmente si la baja pasa del continente al océano en la vecindad del Cabo Hateras. Llegará en este caso a las costas de Nueva Inglaterra en un plazo de 12 a 20 horas, excepción hecha de aquellos casos en los cuales una alta situada sobre Nueva Inglaterra bloquee la trayectoria. Con una baja en la Georgia en la estación invernal se puede asegurar que probablemente llegará a las costas de Nueva Inglaterra en un plazo de 24 horas.

*Bajas profundas en el valle del Misisipí* a veces suelen tener secundarias que se desarrollan en la costa de los Estados del Atlántico medio.

*Bajas circulares entre altas.*—Estas se mueven rápidamente, sobre todo si la alta occidental es más fuerte que la oriental.

*Bajas ovaladas de gran extensión* siguen el mismo proceso que los senos incoados. En general puede decirse que la precipitación al frente de una baja parece ser una de las causas favorables a su rápido movimiento en esa dirección.

*Bajas de movimiento lento.*—El mejor indicio de la desintegración de una baja se halla en el cambio en la presión durante las últimas doce horas. Si el área cubierta por esta última se encoje y la presión disminuye, entonces es probable que la baja pierda su carácter.

*Control orográfico de las bajas en los E. U.*—El *control* ejercido por las Montañas Rocosas y regiones adyacentes en el movimiento oriental de las bajas es evidentemente grande. De ahí que la característica principal de las bajas en esta región sea la falta de concentración; es decir, que ocupen grandes extensiones geográficas con una o más depresiones en una extensa área de bajo barómetro.

Una importante excepción debe mencionarse: los grupos de bajas que aparecen en la costa del Sur de California, pasan directamente al E, cruzando las altiplanicies de Nuevo Méjico, llegando a los llanos de Tejas, de donde arrancan con movimiento rápido al NE convertidas en vigorosas tormentas. Este grupo de bajas no tiene *ninguno de los movimientos irregulares de las otras mencionadas.*

Asegura Henry que una de las causas que contribuye al retardo o desviación de las bajas de su movimiento probable o normal es la subida del barómetro; es decir, la interposición de una analobara; al frente puede existir una alta débil; lo importante es la subida del barómetro en ese frente.

Con respecto a las lluvias que acompañan a las distintas bajas. Henry concluye con el siguiente principio general: *Cuando la alta está al N. o NE. de la baja, la tendencia a tiempo inseguro con precipitación en las regiones entre ellas llega a un máximo.*

Casi todas las bajas van acompañadas de lluvia, independientemente de la forma de las isobaras. En el sentir de Henry son los vientos que alimentan a la baja los que deciden la precipitación. Así, en los E. U., los vientos lluviosos son los del E. y SE.

Hay una clase de lluvias llamadas *convectivas* por Curtis, debidas a *una circulación casi vertical.* Este *término* se aplica a lluvias en la Florida y a lo largo de las costas del Golfo, en donde el origen ciclónico no es aparente. Las condiciones de presión asociadas a estas lluvias son como sigue: una alta de 766 a 767 cubre la porción Sur del Atlántico medio, con una extensión sobre la Florida, y presión allí de 764 a 764.5. La presión disminuye hacia el W. a regiones de graduantes indiferentes sobre el SE. de Luisiana. Es decir, los graduantes son para vientos flojos del SE. a lo largo de la costa.

## Altas

Ferrel sostenía que las altas no siempre dependían directamente de bajas. El profesor Milham dice que las causas de las altas son las siguientes:

(1) Altas pueden ser causadas por bajas.
(2) Altas pueden ser causadas por la congestión de corrientes que se dirijan al Polo.
(3) Pueden atribuirse a un fenómeno de radiación.
(4) Pueden ser causadas por contracorrientes.

Respecto al movimiento de las altas debe señalarse que, análogo al caso de las bajas, una prolongación de las isobaras en forma de lazo es eficiente para desplazar al centro en esa dirección.

Puede decirse de modo general, que una alta rápida *no va acom-*

*pañada* del marcado descenso en temperatura que sigue a toda alta con velocidad moderada.

Una alta rápida es indicio del advenimiento de una baja también rápida. Las altas rápidas son circulares u ovaladas. Hay otro tipo de alta rápida, que es la cuña, que se pone de la parte Sur del Canadá occidental al Golfo de Méjico en 48 horas. Estas altas van siempre acompañadas de descenso en la temperatura en todo el trayecto.

Deben mencionarse también las pseudo-altas que se forman en la parte posterior de una baja de movimiento rápido y que son de poca intensidad. En este caso un segundo descenso en la temperatura ocurrirá cuando la alta verdadera y distante llegue al meridiano del lugar.

### Altas con aumento de presión en sus centros

Clase A.—Altas en las cuales la presión aumenta de un valor relativamente bajo en el punto de origen a uno relativamente alto en 24 horas. Están asociadas a marcados descensos en la temperatura en sus posiciones centrales.

Clase B.—Altas que con altas presiones aumentan un poco más. No van asociadas a nuevos descensos.

Clase C, o altas reforzadas. — Clase muy importante al *forecaster* puesto que indican marcados cambios en la temperatura.

El forecaster debe observar el cruce de una katalobara, por pequeña que sea; que es la que prepara el camino al nuevo ascenso en la presión y descenso en la temperatura.

La función natural de las altas parece ser la de alimentar las bajas, y es lógico que en el ejercicio de esa función se desintegren.

Las altas que vienen del Océano Pacífico no van asociadas a olas frías intensas.

### Olas frías

De H. J. Cox.

Cuando existe una alta sobre los estados del Atlántico del Sur, el movimiento de las olas frías hacia el E generalmente se retarda y el frío casi nunca es intenso en los Estados del Atlántico.

Si el barómetro está bajo en los Estados del Atlántico del Sur, entonces la ola fría llega hasta la Florida.

Cuando una alta con frío intenso está en el NW (Canadá) y las isobaras corren de E. a W., entonces la ola fría no será gene-

ral y permanecerá en el Norte. Hay una excepción, cuando la presión disminuye en los valles centrales; entonces la ola fría se moverá hacia el Sur y será más o menos general.

I. M. CLINE.—Las olas frías llegan a New Orleans de 12 a 24 horas después de ocurrir en Galveston y Shreveport.

HENRY.—Es práctica establecida ante los *forecasters* de atribuir la disminución de la velocidad de una baja a la presencia de una alta en su trayectoria. Quiero expresar que el aumento en la presión inmediatamente al frente de una baja parece ser más eficaz en retardar el movimiento que una alta en la cual la presión esté descendiendo. El movimiento rápido y la relativa alta presión son poco propicios para la precipitación.

Un aumento de la presión en el origen de una alta o en cualquier otro lugar que se observe en los mapas sucesivos es indicio de la formación de una alta intensa.

# LAS ESTRELLAS VARIABLES "CEFEIDAS"(1)

POR VICTORIANO F. ASCARZA

(CONCLUSIÓN)

## III

### DE LAS DIFERENTES HIPOTESIS PARA EXPLICAR LOS FENOMENOS DE LAS CEFEIDAS

15. PROBLEMAS QUE PLANTEAN LAS CEFEIDAS.—Hemos expuesto muy sucintamente los caracteres principales de las variables cefeidas. Hemos visto cómo empezó su estudio en la estrella delta Cephei, cómo fué ampliándose el grupo y cómo, con el descubrimiento de cefeidas en los cúmulos estelares, han venido a plantearse problemas sorprendentes y se han iniciado investigaciones y aventurado cálculos que parecían fuera del alcance del entendimiento humano. Esas distancias de 32.000 parsec, por ejemplo, son cosas de tan enorme magnitud, que se deducen, se dicen y se escriben, pero quedan, por su grandeza, fuera de la verdadera y concreta comprensión humana. ¿Cómo explicar todos esos fenómenos? ¿Cómo y por qué misteriosas fuerzas se producen los cambios de luz en períodos tan breves como unas pocas horas? ¿Cuál es la causa de esos cambios en las velocidades radiales, de intensidad tan sorprendente por su inconcebible grandeza? ¿Cómo explicarse las alteraciones en los espectros al pasar una variable de un máximo a un mínimo? Todas estas y otras muchas preguntas se agolpan en el entendimiento cuando se medita un poco en los fenómenos que hemos descrito en los capítulos precedentes. Y es natural que se hayan hecho conjeturas, que se hayan lanzado hipótesis varias, que se hayan sostenido y se sostengan discusiones, a veces acaloradas, largas, tenaces, defendiendo cada uno su opinión y aun, diríamos mejor, su invención. Porque el espíritu humano necesita explicarse las cosas y cuando no halla una explicación experimental la inventa. Y las hipótesis que así surgen, cuando se toman como instrumentos de trabajo, como fuentes de inspiración, como cauces conductores de la investigación, son fecundas y merecen ser conocidas, examinadas y discutidas. Por nuestra parte, cumpliendo propósitos de información y divulgación, hemos de limitarnos a indicar las principales hipótesis

(1) Copiamos este notabilísimo trabajo del Sr. Ascarza, que publicamos en dos partes, por creerlo de la mayor importancia en el desarrollo de los novísimos estudios de Astronomía Sideral. El estudio completo vió la luz en el Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid, para 1927, volumen que tiene, como todos los otros, muy valiosos trabajos.

que se han defendido para explicar los fenómenos complejos y misteriosos que presentan estas estrellas. Y para formar juicio de cada una, más sencillamente, nos permitiremos recordar algunos fenómenos conocidos y estudiados en la estrella que tenemos más cercana, la que rige, gobierna y anima todo el sistema planetario; es decir, en el Sol. En esos fenómenos hemos de hallar la sugestión, el ejemplo, quizá la inspiración que ha dado nacimiento a las distintas hipótesis.

16. El Sol, como estrella variable.—Quizá este epígrafe parezca en estos momentos un poco atrevido. Que el Sol sea una estrella, no lo duda nadie; que sea variable, es una afirmación que modernamente hacen muchos astrónomos. Pero las variaciones de la energía solar, buscadas con tanto empeño por los investigadores de la radiación solar, son muy pequeñas; alcanzan, según datos recientes, a un 2 por 100 de esa radiación, es decir, a unas centésimas de caloría, y en variaciones tan pequeñas siempre hay temor de que influya el error de la observación. Por eso no todos admiten que el Sol sea una estrella variable. Mas, prescindiendo de estas consideraciones, en el Sol hemos hallado, desde hace muchos años, entre otros, los siguientes fenómenos, cuyo recuerdo nos será útil:

1º Eclipses, que nos privan de la luz solar durante algunos momentos; de toda ella para regiones muy estrechas cuando el eclipse es total; de una parte, mayor o menor, cuando es parcial, o mejor dicho, para aquellos observadores que lo ven como parcial: este fenómeno tan notorio, tan llamativo, tan antiguamente conocido ha sugerido, como no podía menos de sugerir la hipótesis de que las variables son astros dobles (de alguna se ha dicho que era triple) y que esas estrellas, moviéndose majestuosamente en órbitas elípticas producían fenómenos semejantes a los eclipses, y producían las alteraciones de la intensidad luminosa.

2º Otro fenómeno solar, también antiguamente conocido, es el de las manchas: esas manchas, en el Sol, tienen un período bien estudiado, de unos once años, y es evidente que presentan un brillo mucho menor que el de las fáculas y, en general, que el resto del disco, limpio de manchas; si en las estrellas variables admitimos la existencia de manchas semejantes en determinadas porciones del disco y que éste disco gira, podremos hallar una explicación de las variaciones de luz: es otra hipótesis.

3º Otro fenómeno solar bien conocido, aunque no tanto como los anteriores, es el de las protuberancias, esto es, grandes manifestaciones luminosas, semejantes a violentas explosiones de gases de hidrógeno y de calcio que a veces alcanzan alturas de centenares de miles de kilómetros en pocas horas; este fenómeno, que en el Sol está sometido también a cierta periodicidad, había de sugerir otras

explicaciones o hipótesis. y así ha sucedido en la llamada de la "pulsación".

4º Finalmente, hay otro fenómeno en el Sol, menos conocido y peor estudiado, que es el de la corona solar: sólo puede observarse en los eclipses totales de Sol y precisamente durante los momentos de la totalidad. Cuantos ensayos se han hecho para descubrir esa corona en tiempos normales han fracasado, pero eso no obsta para que tengamos la certeza de que, rodeando al Sol, a lo que llamamos disco y observamos a diario y reproducimos en las fotografías, envolviendo todo eso, hay una materia tenue, extensa, débilmente luminosa que acompaña al Sol en sus movimientos de traslación en el espacio y que afecta formas muy diversas, según las fases del período de actividad solar. El hecho de que el Sol se mueva dentro de una masa más tenue ha sugerido también elementos para construir hipótesis que explican o pretenden explicar los fenómenos de las estrellas variables cefeidas. Podríamos añadir aún otros fenómenos estudiados en esta estrella que rige los movimientos de nuestro sistema planetario, mas para nuestro propósito nos basta con lo apuntado. Tenemos, pues, a modo de resumen de esta excursión brevísima por los dominios del Sol estos hechos: 1º, eclipses totales o parciales; 2º, alteraciones en la superficie del Sol constituídas por las *manchas* y las *fáculas*; 3º, *explosiones*, llamémoslas así, que forman las llamadas protuberancias, que en algunos casos han llegado á alturas equivalentes a un radio del disco solar, y 4º, la llamada corona solar, envoltura de gases tenues, muy extensos, con expansiones que en ciertos momentos han alcanzado a cinco veces el diámetro solar, en la parte suficientemente luminosa para ser observada, y mucho más extensa todavía, probablemente, aunque no sea visible a nuestros medios de observación. Examinemos ahora brevemente las distintas hipótesis para explicar los fenómenos de las variables cefeidas.

17. Hipótesis de estrellas binarias.—El conocimiento de los eclipses de Sol y el estudio de algunas estrellas del tipo Algol llevó, de una manera natural y lógica, a la hipótesis de que las variaciones de luz de las cefeidas se debían a estar constituídas por dos estrellas, girando el sistema alrededor de su centro de gravedad y produciendo eclipses o interposiciones entre sí. Adquirió mayor fuerza esta hipótesis cuando, en 1894, Belopolsky pudo obtener datos ciertos espectrales y descubrió las velocidades radiales en las cefeidas. Esos movimientos, de aproximación unas veces y de alejamiento otras, se explicaban satisfactoriamente suponiendo esos astros moviéndose en una órbita, probablemente elíptica, y sobre un plano paralelo al de la órbita de la Tierra o formando con este plano un ángulo pe-

queño. Partiendo de esta hipótesis se han hecho trabajos muy notables y muy abundantes. Citemos, como ejemplo, el del Sr. Luizet titulado "Las cefeidas consideradas como estrellas dobles, con una monografía de delta Cephei" (1) En ese trabajo, muy interesante por diferentes conceptos, no solamente se defiende la hipótesis mencionada, sino que se aplica y se calculan los elementos de las órbitas de esos supuestos sistemas binarios. Estos elementos son:

1º La excentricidad *e*, que para catorce estrellas estudiadas oscila entre 0,138 y 0,619, pasando en la mayoría de 0,350, es decir, que la excentricidad alcanza un valor muy grande.

2º La duración P de la revolución, en relación con el período de variación de luz.

3º $\lambda$, que da la longitud del periastro en relación con el rayo visual y que nos permite conocer la dirección del eje mayor de la órbita; y en las citadas catorce estrellas calculadas esta longitud está entre los 300° y 318°, con sólo dos excepciones menores (171° y 210°) y tres mayores en 345° y 347°, dato de mucho interés por lo que se consignará en breve.

4º *T* o época del paso del cuerpo luminoso por el periastro.

5º *a*, valor lineal del semieje mayor de la órbita, e *i*, ángulo que el plano de esa órbita forma con la eclíptica; estos dos datos *a* e *i* no pueden separarse, van unidos en la velocidad radial y solamente se calcula el valor de *a* . sen . *i* cuando se conocen bien esas velocidades radiales. Para que se vea el orden de magnitud de ese elemento copiamos los valores que tiene en las cinco estrellas más notables, dadas por Luizet, que son las siguientes:

| ESTRELLAS | *a* . sen. *i* |
|---|---|
| Z Geminorum . . . . . | 1.798.000 kilómetros |
| Y Sagitarii . . . . . | 1.485.000 — |
| SU Cygni . . . . . | 1.350.000 — |
| T Vulpeculae . . . . . | 969.000 — |
| Delta Cephei . . . . . | 1.300.000 — |

Estos valores llaman la atención por su relativa pequeñez. Si discutiéramos la más probable magnitud relativa de ambos factores, hallaríamos que el ángulo *i* debe ser mayor de 45° y menor de 85°, y dando al sen *i* el menor valor admisible, para tener el mayor de *a*, éste en Z Geminorum llega a 2,540.000 kilómetros, que es el máximo de las cinco estrellas, y a 1.370.000 en T Vulpeculae, que es menor. De todas suertes, estos valores son muy pequeños. Baste saber que en nuestro sistema solar la órbita más pequeña conocida, que

(1) Publicaciones del Observatorio de Lyón, 1912.

es la del planeta Mercurio, tiene un semidiámetro de unos 60.000.000 de Kilómetros, casi treinta veces más que el de la mayor de las estrellas conocidas cefeidas mencionadas, supuestas estrellas binarias.

Para armonizar los fenómenos revelados por las variables cefeidas con la hipótesis de estrellas dobles o binarias ha sido menester admitir varias hipótesis complementarias que restan un poco de fuerza de convicción a esa hipótesis general. Una de esas restricciones es que las componentes han de ser necesariamente, una luminosa y la otra obscura o tan débilmente luminosa que no da espectro. En efecto, si las dos componentes del sistema fuesen luminosas habría en el espectro duplicidad de líneas, según las diferentes combinaciones de movimientos de ambos astros. Esta duplicidad no se ha encontrado en ninguna cefeida. Sólo se halla el espectro de un cuerpo que se mueve según leyes discutidas o desconocidas. Ya esto es algo sorprendente, dado el considerable número de cefeidas que se conocen. Tampoco resiste al examen imparcial de esos fenómenos la idea de que las variaciones de luz sean producidas por eclipses. Cuando la causa es ésta las curvas de variación de luz tienen propiedades características: el aumento y disminución de brillo suelen ser simétricos, lo cual no ocurre en las curvas de las cefeidas, que tienen una rama ascendente mucho más rápida por lo general que la descendente, y, además, pasado el eclipse hay un intervalo más o menos largo de constancia de intensidad que no se encuentra en las estrellas cefeidas. Hay todavía otra razón que salta a la vista: la observación demuestra que el mínimo de luz coincide con el máximo de velocidad radial de alejamiento de la Tierra, y precisamente el eclipse habría de producirse en el momento de la conjunción de los dos componentes del sistema, condiciones incompatibles con el hecho comprobado de ese máximo de velocidad radial.

Pero dentro de la idea fija, admitida por muchos como real, de que estamos frente a estrellas dobles caben otras interpretaciones. Eddie, por ejemplo, sugirió la idea de que la componente obscura producía en el periastro, es decir, en la posición de la órbita, más próxima a la componente luminosa, una fuerte atracción, semejante y de la misma naturaleza que la atracción de la Luna sobre nuestros mares, y que esto originaba un alargamiento de la masa luminosa de la componente brillante y este aumento aparente de superficie radiante en la dirección de nuestro mundo hacia el efecto de aumentar el brillo. Este efecto produciría en cada revolución máximos y mínimos de luz. Dentro de estas mismas ideas, Robert supuso que por esa atracción y por esos efectos de marea la estrella obscura o débilmente luminosa llegaba a la incandescencia y sumándose la luz de ambas componentes producía el máximo. Se quiere buscar un

apoyo a estas hipótesis en la gran excentricidad de las órbitas que ya hemos mencionado. Es cierto que esa gran excentricidad sería una condición necesaria y favorable para que los efectos de las mareas luminosas fuesen muy considerables, pero sometido ese efecto al cálculo exige algunas condiciones difíciles de armonizar con la realidad. En primer lugar, es menester admitir que la componente obscura es de mucha mayor masa que la luminosa, condición que ya es difícil de admitir. En segundo lugar, el estudio de las variaciones luminosas hace ver que la intensidad en el máximo es tres veces mayor que la del mínimo en delta Cephei, nueve veces más en tau Monocerotis y así en otras varias, y para producir esos efectos tan intensos habría que admitir una deformación de la superficie incompatible con la estabilidad de la misma en la componente luminosa. Las consecuencias serían explosiones formidables, lanzamientos de gases hacia la componente obscura, que se revelarían en los espectros de las estrellas como se revelan en el espectro solar las protuberancias, y cuenta que la intensidad de éstas es indefinidamente pequeña con

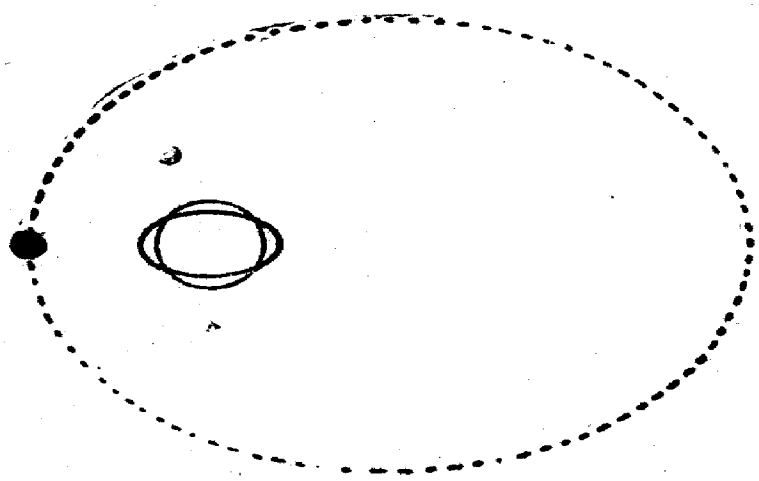


Fig. 10

Hipótesis de estrellas binarias; la componente obscura cuando pasa por el periastro, ejerce una fuerte atracción que deforma la estrella brillante y produce movimientos en su masa y saca a la superficie materiales interiores más brillantes.

relación con lo que habría de ser en las estrellas. Sin negar la posibilidad de que existan algunos efectos de atracción o de marea entre estos astros, no se considera actualmente que esa causa es suficiente para explicar los fenómenos de las estrellas cefeidas y parece cada día menos admitida. Se aducen contra ella, entre otras, las razones que siguen: las excentricidades son muy grandes, contra lo que ocurre en todas las estrellas binarias espectroscópicas bien conocidas y

de períodos semejantes; los valores del ángulo que forman el semieje de las órbitas, calculadas con el nodo ascendente, llevan casi siempre al primer cuadrante y nunca al tercero, lo cual no ocurre en las demás binarias; la función de masa en el sistema $\left(\frac{m_1^3 \operatorname{sen}^3 i}{(m+m_1)^2}\right.$, donde $m$ es la masa de la estrella primaria, $m$, de la secundaria e $i$ la inclinación) es sumamente pequeña; el valor de $a$ . sen $i$, como hemos visto, no excede de dos millones de kilómetros y en alguno quedó a 45.000 kilómetros, lo cual hace la órbita tan pequeña que no llega a la décima parte del diámetro lineal efectivo de la estrella visible. No se puede explicar que astros de tal magnitud sean dobles y se muevan en órbitas treinta veces menores que la más pequeña de nuestro sistema. Por esta y otras razones los señores Shapley, Ludendorff, Eddington y otros astrónomos eminentes rechazan la hipótesis de estrellas binarias.

18. Hipótesis del medio resistente.—Hemos visto que el Sol está rodeado de una masa tenue, débilmente luminosa, solamente perceptible en los eclipses totales y que constituye lo que llamamos *corona solar*. En su movimiento de traslación, el Sol va envuelto en esa masa y la arrastra. Esto sugiere la idea de que las estrellas puedan moverse también dentro de una masa, dentro de un medio resistente. Y de este hecho o de esta suposición han surgido dos nuevas explicaciones. Una de ellas has ido sugerida por Curtiss: "las estrellas—dice—tienen un brillo propio; pero al moverse, dentro de ese

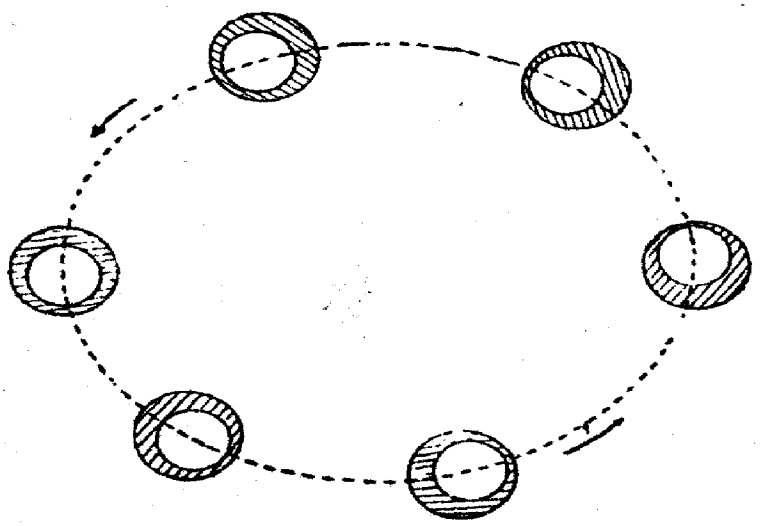


Fig. 11

Hipótesis de un medio envolvente que produce absorción de luz, mayor o menor, según su espesor, y éste es modificado por el movimiento de traslación de la estrella.

medio resistente, por el rozamiento aumenta dicho brillo en la parte de disco que va delante o que avanza: en el máximo de velocidad radial de aproximación a nosotros vemos la parte del disco que avanza y, por tanto, la que está más luminosa—según esa hipótesis—, porque en ella se suman el que pudiéramos llamar brillo propio de la estrella y el del rozamiento. En cambio, en el momento de la máxima velocidad radial de alejamiento, veríamos la porción de disco de la estrella que no sufre apenas el efecto de rozamiento y, por tanto, sólo tiene el brillo propio. Esta hipótesis permitiría explicar bien la correlación entre la variación del brillo y las de la velocidad radial. Pero surgen otras dificultades. Para explicar esas variaciones tan considerables de la luz habría necesidad de admitir que ese medio

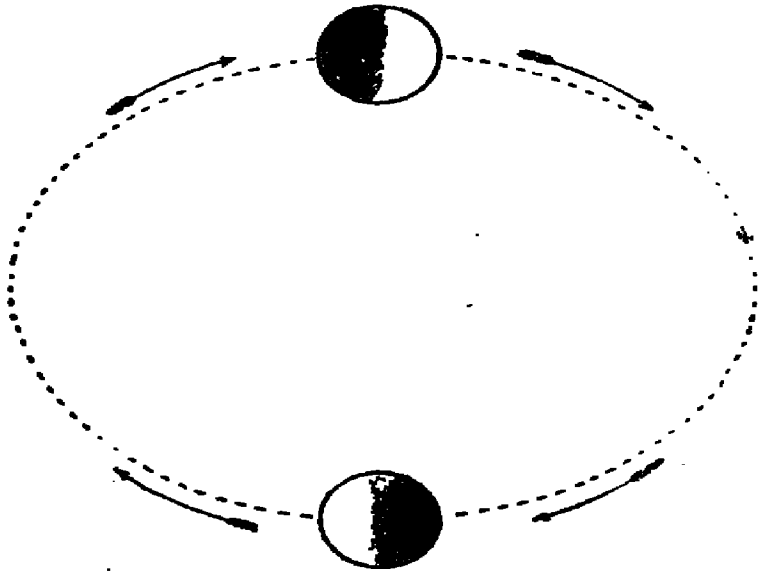


Fig. 12

Hipótesis de un medio resistente; el astro, por frotamiento, adquiere más brillo en el hemisferio que va delante; cuando la estrella, al moverse en su órbita, se acerca a nosotros, vemos el hemisferio más brillante.

resistente es de considerable densidad, pues de otra manera los cambios de brillo serían muy pequeños. Y siendo el medio resistente bastante denso resultarían, al cabo del tiempo, dos cosas: primera, cierta variación en el período, porque habría un retraso en la marcha; y segunda, que la estrella, por su fuerza atractiva o de gravitación, se apoderaría gradualmente de esa masa resistente, ésta se haría cada vez más tenue y las variaciones de la luz, entre el máximo y el mínimo, se irían reduciendo considerablemente. Nada de esto se ha observado. Por otra parte, no explica tampoco la forma de la curva

de las cefeidas en general, esto es, la menor duración de la rama ascendente de la curva respecto a la de la rama descendente.

Dentro de estas mismas ideas, de la existencia de una masa que envuelve a las estrellas, hemos de citar la hipótesis de Duncan. Este asimila, de un modo más directo, las estrellas al Sol y la capa envolvente a la corona solar. Pero esa masa estelar envolvente absorbe en parte la radiación luminosa de la estrella, haciéndole perder brillo cuanto más espesa es esa masa gaseosa. Ahora bien, en el movimiento de las estrellas—según esta hipótesis—, la masa tenue, esa especie de atmósfera sutil, se retrasa en la marcha, y cuando la estrella viene hacia nosotros (velocidad radial máxima), vemos la estrella a través de una masa más delgada, presentándonos más brillo aparente, y cuando la estrella se aleja sucede lo contrario. No hay aquí, por consiguiente, efecto de incandescencia por rozamiento; no hay tampoco la causa de retraso y de atracción de materia, sino un simple efecto de óptica, un efecto de ver la estrella a través de una capa de materia absorbente de la luz, unas veces más densa (en los mínimos, al alejarse el astro) y otras menos densas (en los máximos, al acercarse la estrella). De este efecto podemos hallar también un ejemplo en el Sol: el brillo del centro del disco es mucho mayor que el brillo del borde. La causa está en que los rayos que recibimos del centro del disco atraviesan normalmente la atmósfera solar y, en cambio, los que llegan del borde la atraviesan oblicuamente y, por tanto, en una extensión o espesor muchísimo mayor, según la llamada *ley de la secante*. Además, la luz que recibimos del borde tiene en general un matiz más hacia el rojo que la del centro del disco. Y esta disminución de brillo y esa alteración del color, fenómenos que también se presentan en las cefeidas, pueden atribuirse a la absorción de la atmósfera solar, porque es fenómeno de siempre, y por efecto de la rotación lo que hoy vemos en el centro del disco pocos días después lo hallamos en el borde o muy cerca de él.

19. Hipótesis de la pulsación de la estrella.—En todas las hipótesis anteriores buscamos la explicación de los fenómenos en causas extrañas a lamisma estrella. Ya es la interposición de un astro (eclipses), ya es la atracción de una componente obscura del mismo sistema (efecto de mareas), ya es un medio resistente dentro del cual se mueve, etc. Siempre queremos hallar la razón de todo en la intervención de fuerzas exteriores. Parece que la propia actividad de la misma estrella no nos interesa; parece que ni siquiera se ha sospechado su existencia. Lo parece, en efecto, en las hipótesis brevemente expuestas, pero no en otras. Y es tanto más extraño cuanto que el Sol, esa estrella que nos da su luz y su energía, nos ofrece a diario fenómenos interesantísimos de actividad propia. ¿Por qué

no han de tenerla también, y quizá con más motivos, las estrellas que examinamos? El Sol nos ofrece en sus fáculas, en sus flóculos y en sus protuberancias señales evidentes de una actividad propia, extraordinaria: ¿por qué no la han de tener las estrellas? En muy pocas horas ciertas protuberancias eruptivas han sido sorprendidas en el borde solar escalando centenares de miles de kilómetros de altura, y se ocurre preguntar: ¿no pasará algo semejante en las estrellas? Para explicar la enorme radiación de energía del Sol se ha recurrido a la teoría admirable de la contracción de su masa. Una contracción, relativamente pequeña (tan pequeña que no podrá advertirse ni medirse sobre su diámetro en centenares de años), es suficiente para alimentar toda esa energía que el astro del día derrocha en el espacio y también para explicar los demás fenómenos; ¿no habrá en las estrellas también una contracción, o algo parecido, que periódicamente, según la masa y otras circunstancias, produzca esas formidables expansiones de masa y esos aumentos de brillo que nos revelan estas estrellas variables?

Esta es, en líneas generales y vulgarmente bosquejada, la hipótesis de la pulsación de Shapley. Este astrónomo busca la explicación de las variables en la misma estrella, pero en estrella simple, no binaria, sin intervención de atracciones externas, ni de medios resistentes, ni de envolturas más o menos absorbentes. Por su propia actividad, por sus energías internas, quién sabe si hasta por acciones intratómicas de su materia en evolución, las estrellas cefeidas que examinamos se contraen y se dilatan periódicamente y al hacerlo disminuyen o aumentan su brillo, y los períodos de variación son solamente indicios de esos cambios. Y quizás al dilatarse lanzan a la superficie que observamos materias luminosas más calientes, salidas del interior de la estrella, que producen tres efectos bien fáciles de explicar: el aumento de brillo, la alteración en el tipo espectral y la velocidad radial. Las tres cosas están de acuerdo con la observación. También el Sol, sin necesidad de estrellas componentes, nos ofrece velocidades radiales en los movimientos de sus masas superficiales, y también nos ofrece cambios en el espectro, según se tome el de una fácula, el de una mancha, el de una protuberancia... Ciertamente que con esta hipótesis nos hallamos frente a otros problemas muy interesantes, y el principal es éste: ¿cómo explicar el origen de esa pulsación?; ¿cuál es la forma de la misma?; ¿cuál es la fuerza que la mantiene periódicamente? No es fácil contestar de una manera que satisfaga a todos. Pero es que estos mismos problemas se nos presentan al examinar el Sol. En éste hemos acudido a la hipótesis de la contracción y a otras varias que tampoco son universalmente admitidas. Pero las discusiones y las dudas no nos permitirán, en cambio,

negar la efectividad de sus fenómenos propios, de su actividad, de la existencia de fuerzas interiores, aunque desconozcamos su naturaleza; de la realidad de sus formidables protuberancias, aunque haya habido astrónomos ilustres que hayan negado esa realidad y hayan derrochado el ingenio, el talento y la experimentación para explicarlas por la dispersión anómala, etc. Y esto pasa con la teoría de la pulsación, que explica las variaciones de luz y los demás fenómenos en las propias energías internas de las estrellas.

Con mucho gusto entraríamos en el examen de los argumentos, cálculos, etc., etc., que han hecho Shapley, Eddington y otros; pero ello nos llevaría muy lejos; nos basta con lo dicho para dar una idea de los problemas que se presentan al ánimo y al trabajo del astrónomo, cuando piensa en las estrellas variables cefeidas.

20. Hacen falta nuevas observaciones.—La breve exposición que llevamos hecho hasta el presente permite ver la confusión que todavía existe en esta materia. Se ha avanzado mucho, al parecer, pero quizá no se ha comenzado aún a descorrer el velo que oculta la explicación de tan singulares misterios. En corroboración de ello vamos a copiar unas líneas de un trabajo presentado al Congreso de la Unión Internacional Astronómica de Cambridge por el profesor Henry Norris Russell, del Observatorio de la Universidad de Princeton, y que, por su interés, ha sido reproducido íntegramente en las memorias del citado Congreso; dice entre otras cosas:

Es muy importante hacer investigaciones referentes al cambio de color en las estrellas variables. Se han recogido ya datos abundantes referentes a las cefeidas, pero no bastan... Es de una especial importancia que las escalas de magnitudes fotográficas y visuales para estas observaciones sean bien determinadas y seguramente conocidas... Se desean especialmente curvas de luz seguras de las variables cefeidas, y si se obtuviesen a la vez por dos observadores independientes, se deberá examinar si hay cambios de luz o irregularidades en esas curvas... Hacen falta investigaciones adicionales sobre velocidades radiales en las cefeidas, especialmente en aquellas de período muy corto, e igualmente son de desear, para ayudar a la interpretación de las relaciones tan notables que existen entre las variaciones de la luz y las de las velocidades radiales... En casi todas las variables se presentan cambios en el espectro a la vez que en la intensidad de la luz o magnitud. Los cambios que ocurren en las cefeidas, los cambios, mayores aún, en las variables de largo período y los enormes de las Novas se deben, sin duda, a causas internas, y los citados cambios dan quizá los mejores medios para llegar a la interpretación de los fenómenos. El hecho de que aparezcan líneas brillan-

tes en el mínimo, así como en el máximo, en cuerpos tan distintos como algunas cefeidas de período largo, como ómicron Ceti, R Corona borealis, SS Cygni y otros es extraordinariamente chocante y de difícil interpretación. En ómicron Ceti las líneas brillantes características en el mínimo son las últimas de temperatura baja de los metales...

Estudios teóricos: 3º Cefeidas: *a*) La relación tan notable y tan bien establecida entre los períodos y las magnitudes absolutas de estas estrellas las hace el más poderoso instrumento que tenemos para determinar las distancias de las más remotas regiones estelares. Este método ha sido aplicado ya con gran éxito a las nubes de Magallanes y a los cúmulos globulares y su extensión a las nubes estelares de la región galáctica sería de gran valor.—*b*) Parece francamente establecido que la variación de este tipo (cefeidas) resulta de cambios en la temperatura de la superficie de la estrella con efectos, en las alteraciones simultáneas del brillo, del color y del espectro, aunque las variaciones en color son más grandes y pueden ser comparadas con las de la luz y ser atribuídas a cambios de calor solamente. El hecho de que tan enormes cambios puedan ocurrir en pocas horas, volviendo poco después al estado original, induce a creer que debe estar en acción algún mecanismo que convierte la energía potencial en energía calorífica, y viceversa. La hipótesis de la pulsación ofrece de esto una explicación tolerablemente satisfactoria y también de los cambios en la posición de las líneas espectrales o velocidad radial. La fase de relación entre los cambios, la rápida elevación de la curva y el suave descenso de la misma permanecen incompletamente explicados: son necesarios trabajos teóricos ulteriores en este punto tan difícil de dilucidar y tan complejo.

Estas líneas son muy elocuentes, por lo que dicen y por la autoridad científica de quien las dice. "Los cambios de luz se deben a causas internas... Esos cambios dan los mejores medios de investigación... Son el más poderoso instrumento para determinar las distancias de las más remotas regiones estelares.... Debe estar en acción algún mecanismo que convierte la energía en cuerpo calorífico, y viceversa..." Pero todas estas afirmaciones son todavía vagas, hipotéticas, iniciadoras de algo trascendental que aún necesita muchos estudios de hechos y muchas lucubraciones del entendimiento.

## IV

### DE LOS ACUERDOS DEL CONGRESO DE CAMBRIDGE EN RELACION CON LA OBSERVACION DE LAS CEFEIDAS

21. La Comisión de estrellas variables.—Hemos expuesto muy brevemente en los capítulos anteriores los puntos de más interés

acerca del problema o problemas que plantea la observación de las variables cefeidas, de las hipótesis para explicar los diferentes fenómenos qúe presentan y de las dificultades, hasta ahora insuperables, para hallar una solución o explicación que pueda satisfacer a todos. Es cosa natural y cosa obligada que todos estos problemas y estas dificultades sean materia de examen, de discusión y de acuerdos en las reuniones o asambleas de astrónomos. Y así ha ocurrido en el Congreso celebrado por la Unión Astronómica Internacional en la ciudad de Cambridge (Inglaterra) del día 14 al día 22 de Julio de 1925. Lo ocurrido en ella será objeto de este último capítulo en el presente trabajo, completando así la información que nos hemos propuesto dar al lector.

En la Unión Astronómica Internacional existe una Comisión especial destinada al estudio de las estrellas variables en general y de las cefeidas en particular. Esa Comisión tiene por objeto estimular las observaciones, coordinarlas para que sean más eficaces, procurar la publicación de datos y efemérides, etc., etc. En el Congreso de Cambridge ha celebrado varias reuniones con una asistencia considerable, con presentación de numerosos datos y, a veces, con debates un poco vivos, casi acalorados. La Comisión, que lleva el número 27, quedó constituída definitivamente en el citado Congreso con los siguientes miembros: presidente, Sr. Shapley; vicepresidente, señor Nijland; miembros (por orden alfabético), señores Ascarza, Baldwin, Bienachiewitz, Bemporad, miss Blagg, Brown, miss Cannon, De-Roy, Dugan, Grouiller, Hagen, Hall, Hertzsprung, Jordan, Kristensen, Lacchini, Lundmark, Luplau-Janssen, Mascart, Merril, Niethamen, Olcott, Padova, Phillips, Plaskett, Russell, Ryves, Schilt, Shinjo, Stebbins, Stein, Strongren, Thomson y Turner. El número de personas que forman la Comisión y la calidad de algunas de ellas, que han unido sus nombres a descubrimientos y trabajos de fama universal, es clara muestra de la importancia que se da a estas investigaciones.

22. Acuerdos del *Congreso de Cambridge*.—La labor de un Congreso suele tener dos fases distintas: la externa, que se traduce en acuerdos más o menos solemnemente adoptados, y la interna, constituída por conversaciones de sus miembros, sugestiones nuevas, indicación de trabajos en colaboración, cambio de ideas, de dudas, etc., etc., que no suele traducirse en actos públicos, pero que es quizá la más fecunda, la más eficiente, la más trascendental de los Congresos. Hemos de dar primeramente los acuerdos consignados en la Memoria del Congreso y hemos de dar después ampliaciones sobre esos acuerdos y otros complementarios o derivados de los mismos, para

llevar al lector una información lo más completa y efectiva que nos sea posible.

Los acuerdos públicos tomados primeramente en las repetidas sesiones de la Comisión y aprobados después unánimemente por la Asamblea general fueron los que siguen:

"1º Que la subvención anual de 1.200 francos concedida al director del Observatorio de Cracovia para permitirle continuar la publicación de sus efemérides sobre estrellas dobles variables de eclipses se conserve durante los tres años próximos.

2º Que la Comisión de estrellas variables llame la atención de los observadores sobre el interés considerable que presenta actualmente el estudio de las variables de corto período, *las cefeidas especialmente;* la Comisión expresa su deseo de que observadores situados en meridianos muy diferentes colaboren en la obra y estén en contacto, lo más íntimamente posible, para perseguir el estudio de las cefeidas. Recomienda además que las dos proposiciones suplementarias propuestas por el Comité nacional canadiense, referentes a las observaciones de variables, sean aprobadas, a saber: *a*) Que se hagan gestiones para obtener la colaboración de distintos Observatorios, a fin de ejecutar un programa de observaciones fotográficas de estrellas variables de corto período. Estos observatorios deberán estar bastante distantes en longitud para que sea posible obtener curvas de luz completas. Para obtener estas curvas de luz se aconseja el empleo de baterías de aparatos fotográficos de corto foco, análogos a los que están en uso en Otawa o al que se proyecta en Lisboa. —b) Que se adopten disposiciones para la determinación de magnitudes fotográficas y fotovisuales, según la escala internacional, de unnúmero suficiente de estrellas de comparación en los campos de las variables. (La Comisión puede anticipar que durante la celebración del Congreso se han dado ya algunos pasos para esta organización).

3º Que los observadores publiquen habitualmente sus observaciones, siempre que sea posible, en el mismo lugar.

4º Considerando que los resultados de las observaciones se publican frecuentemente de una manera que es difícil o imposible corregirlas ulteriormente, para reducirlas a un sistema homogéneo, se deberá especificar las estrellas de comparación que en cada caso han servido para deducir las magnitudes.

5º Aprobar la proposición siguiente: "La Comisión de estrellas variables expresa su satisfacción por el hecho de que otras organizaciones hayan aplazado hasta la reunión de la Unión Astronómica Internacional toda decisión definitiva relativamente a las no-

taciones que hayan de adoptarse.'' En contestación a la correspondencia privada recibida por el presidente de la Comisión, ésta verá con gusto que él dé las gracias por esta cortesía.

6º La Comisión cree que la notación Chambers-André-Nijland es la más cómoda y debería ser generalizada para el progreso de la ciencia y el interés general; la Comisión llama la atención de otras organizaciones importantes sobre este acuerdo y expresa sinceramente su esperanza de que un examen desinteresado de la cuestión hará posible, para ellos, la aceptación del sistema Chambers-André-Nijland comenzando con V 335.''

Tales son las conclusiones o sugestiones acordadas en las varias sesiones de la Comisión y solemnemente sancionadas en la de clausura. Algunas tienen un significado claro y preciso; otras, en cambio, para los no iniciados, pueden parecer confusas. Por lo menos, es difícil apreciarlas en todo su alcance y por esta causa creemos necesario dar algunas ampliaciones.

Nada hay que añadir a la conclusión primera: es una merecida subvención al Observatorio de Cracovia para la publicación de efemérides. Estas interesan a todos los observadores y centralizadas de esa manera tienen, entre otras, estas dos ventajas: poder disponer de esos datos en períodos fijos y con plena seguridad de cálculo esmerado, y segunda, ahorrarse otras publicaciones. Respecto a la conclusión segunda, que es la más importante para nosotros, se indica entre paréntesis que durante el Congreso se habían dado pasos para llegar a la colaboración de diferentes Observatorios. Entre ellos está el de Madrid, por lo cual nos interesa dar cuenta detallada, y de ello trataremos muy pronto con la merecida extensión. Las conclusiones tercera y cuarta apenas necesitan aclaración: el número de observadores de variables de todas clases es crecidísimo y aumenta de día en día. Los resultados no merecen todos la misma confianza ni son a veces comparables. Para sacar el mejor partido posible de todos esos copiosos materiales conviene, sin duda, que la publicación de datos se vaya centralizando; que los de cada observador o estación aparezcan siempre, a ser posible, en las mismas publicaciones, pues de esta manera será fácil hallarlas cuando otro observador quiera utilizarlas, y que se conozcan, en cada caso, los elementos o estrellas de comparación que han servido para determinar las magnitudes, pues ello permitirá correcciones, si fueran precisas, para juzgar del valor y ponerlas en relación con las de otros observadores. Estas correcciones han sido ya necesarias y se han hecho en ocasiones. En otras, la falta de esos elementos de reducción ha impedido aprovechar debidamente trabajos que, por tal causa, han quedado inútiles o poco menos. Tienen un verdadero interés esas conclusio-

nes. La quinta parecerá a muchos confusa, y lo es ciertamente si no se tienen en cuenta los datos que exponemos a continuación.

23. LIMITACIONES A LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL. — Vagamente se habla en esa conclusión 5ª de "otras entidades que han aplazado hasta la reunión de la Unión Astronómica Internacional toda decisión definitiva relativa a las notaciones que deban adoptarse" y se encarga al presidente que dé las gracias por esas demostraciones de cortesía. ¿Qué organizaciones son esas? ¿Por qué, en asuntos astronómicos, hablan de tomar resoluciones definitivas y no acudían a las sesiones de Cambridge? Esto merece algunas notas de información, entre otras cosas porque se trata de un asunto que dió mucho trabajo en el Congreso. He aquí los antecedentes que aclaran ese acuerdo, un poco extraño y confuso. La Unión Astronómica Internacional se constituyó como hijuela del Consejo de Investigaciones Científicas organizado en Bruselas el año 1919 y este Consejo, a su vez, fué consecuencia de los acuerdos de Londres de 1918. En esos acuerdos figuraba el de denunciar todas las Asociaciones científicas de carácter internacional que funcionaban antes de la guerra europea y reconstruirlas con nueva organización y contando con las naciones que habían luchado contra los imperios de la Europa central y con las naciones que habían permanecido neutrales en la contienda. Para mayor fidelidad de la información copiamos el texto del acuerdo, de Londres, que dice:

Tan pronto como las circunstancias lo permitan, las convenciones científicas relativas a las Asociaciones científicas internacionales serán denunciadas, conforme a los estatutos o reglamentos propios de cada una de ellas, por los elementos competentes de las naciones en guerra con los imperios centrales. Las nuevas Asociaciones, reconocidas útiles al progreso de las ciencias y de sus aplicaciones, se establecerán desde ahora por las naciones en guerra con los imperios centrales; con el concurso eventual de los pueblos neutrales.

Inspirado en este acuerdo restrictivo se constituyó, en 1919, el Consejo de Investigaciones Científicas en Bruselas y se contó con las siguientes naciones, enumeradas por el mismo orden en que figuran en los estatutos: Bélgica, Brasil, Estados Unidos de América del Norte, Francia, Gran Bretaña, Australia, Canadá, Nueva Zelanda, Africa del Sur, Grecia, Italia, Japón, Polonia, Portugal, Rumania y Servia. Por acuerdo tomado en la sesión plena del día 28 de julio de 1919 se acordó invitar a tomar parte en este Consejo de Investigaciones a lospaíses siguientes: China, Siam, Checoeslovaquia, República Argentina, Chile, Dinamarca, España, Méjico, Principado de Mónaco, Noruega, Países Bajos, Suecia y Suiza. Por nuevos acuer-

dos de 26 de Julio de 1922 se decidió también invitar a los países siguientes: Egipto, Perú y Marruecos. Este Consejo de Investigaciones es el organismo superior en todas las Asociaciones científicas de este carácter, es el que da la norma y las reglas fundamentales para todas las Uniones que después se han creado, hasta el punto de que en 26 Julio de 1922 tomó, entre otros, el siguiente acuerdo: "Un país debe adherirse al Consejo Internacional de Investigaciones, antes de ser admitido como miembro de las Uniones a él adheridas." Como consecuencia de este proceso resulta que los llamados imperios centrales (Alemania, Austria, Hungría) no han podido entrar en una organización internacional científica que tiende a coordinar todos los esfuerzos e iniciativas para fomentar el progreso de la Astronomía. Y se ha dado el caso extraordinario de que en una reunión de esta naturaleza, de carácter exclusivamente científico, convocada para armonizar y estimular todas las iniciativas en Astronomía, no ha podido figurar Alemania, que tanto ha hecho por la ciencia de los astros, y ha podido acudir Marruecos... Pero los imperios centrales, como se les llama en el acuerdo de Londres, han contribuído y contribuyen a los progresos de la Astronomía de una manera extraordinaria, que nadie puede desconocer. Algunos de sus hombres tienen autoridad científica universal, aunque no acudan a estas asambleas. Desde fuera, sin intervención personal, han influído en la marcha de la Unión Astronómica Internacional, y muy especialmente en este punto concreto de las estrellas variables. Lo demuestra ese acuerdo 5º que venimos examinando y al cual se llegó de la siguiente manera: Desde la primera sesión que tuvimos en la Comisión se suscitó el tema de la designación de las variables. Este mismo tema había sido tratado meses antes en las organizaciones científicas alemanas, que tienen una gran actividad, una gran extensión y una gran influencia. Esas organizaciones, deseando una obra colectiva, que sea aceptada por todos y que acabe con el caos existente, acordaron suspender o aplazar sus acuerdos hasta la reunión de la Asamblea de la Unión y lo hicieron saber así al presidente. Lo práctico, lo eficaz, lo definitivo habría sido invitar a esas representaciones para que asistieran a Cambridge y resolver de común acuerdo las dificultades.. Pero esto no era posible. Los imperios centrales no podían ser admitidos según los acuerdos del Consejo de Investigaciones Científicas de Bruselas. El asunto fué discutido y la resolución aplazada. Hubo que tomar esos acuerdos ambiguos 5º y 6º; en el primero se agradece la atención de esperar y se les dan las gracias; en el segundo (6º) se invita a esas entidades a que acepten el sistema Chambers-André-Nijland. No se ha decidido nada categórico. Véase, pues, justificado lo que antes hemos dicho: los imperios

centrales no han sido admitidos, pero desde fuera de la Asamblea han influído decisivamente en ella. Por estar ausentes no se ha resuelto nada definitivo. Se les ha cerrado la puerta, pero se ha reconocido su alta personalidad dándoles las gracias por esperar y rogándoles que acepten una determinada resolución, que solamente tendrá verdadero carácter de resolución si ellos la adoptan. A estas singulares anomalías llevan estas limitaciones, injustificadas de todo punto, en el mundo científico. Estas y otras cosas nos hacen creer que esa admisión quedará resuelta definitivamente antes de otra Asamblea. (1)

Veamos ahora algunos detalles del problema de la designación de variables, que debió resolverse en la Asamblea y que quedó como consigna el acuerdo o conclusión 6ª.

24. La designación de las variables.—Uno de los asuntos que debió resolver el Congreso de Cambridge era el referente a la adopción de un sistema único y definitivo para la designación de las estrellas variables. Es uno de los temas que se indicaban en la convocatoria y uno de los que necesitan la autoridad de una Asamblea internacional. Fué también uno de los puntos que llevó más tiempo en las reuniones de la Comisión y las consecuencias fueron las conclusiones quinta y sexta: de la quinta hemos dicho ya bastante y ahora vamos a exponer algunos antecedentes que explican el alcance de la sexta y por qué razón no se pudo llegar a otra cosa. Esta conclusión sexta se limita a exponer su creencia de que la notación Chambers-André-Nijland es conveniente y expresa "su esperanza de que un examen desinteresado de la cuestión hará posible para ellos (los imperios centrales) la aceptación de este sistema, etc." Para comprender el alcance de esta conclusión vamos a exponer algunos antecedentes sobre el caos que existe en la designación de variables y sobre la necesidad perentoria de acabar con él. La obsrvación de variables comenzó a tener una mayor importancia y un definido interés cuando Argelander sistematizó la determinación de magnitudes. Desde entonces se contaba con un instrumento cómodo para la observación y para la construcción de curvas de variación luminosa, y el estudio y observación de estas estrellas tuvo carácter más científico. El propio Argelander dió una pauta para la designación de variables: las nombraba en sus trabajos con una letra mayúscula, comenzando en la R y siguiendo con las demás letras, y añadía el nombre de la constelación. Así tenemos las variables R Aquilae, S Aquilae,

(1) En principio existe el acuerdo de hacer la admisión cuando Alemania formase parte de la Liga de las Naciones; esto es un hecho desde los primeros días de Septiembre de 1926 y, por tanto, es de esperar que en posteriores Asambleas de la Unión entrarán los "imperios centrales" y desaparecerán estas incidencias u otras semejantes.

etc., etc., hasta la Z, en la misma constelación. A la primera variable descubierta en una constelación se la designaba por la R; a la segunda, con la S, y así sucesivamente hasta la Z, que era la novena variable. Cuando el número de las descubiertas en una constelación pasaba de nueve se comenzaba duplicando las letras y se tenían las RR, RS, RT..., RZ, es decir, otras nueve; si aún había más, se ponían SS, ST..., SZ, y así sucesivamente hasta la ZZ. Esto fué muy suficiente para los primeros trabajos, pero se llegó ya a agotar las combinaciones de dos letras en algunas constelaciones. Era menester acudir a las de tres letras, lo cual resultaba embarazoso, o había necesidad de modificar el sistema. Esto pareció lo más adecuado a la *Astronomische Gesellschaft* (::Sociedad Astronómica Alemana''), y la Comisión de estrellas variables, respetando el sistema de Argelander, ideado por un compatriota y aceptado casi universalmente, propuso que se modificara en un detalle: en el de comenzar la designación por la A, en lugar de comenzar con la R, como había hecho Argelander, creyendo que el número de variables sería menor de lo que las investigaciones habían revelado. Con este cambio, la R Aquilae sería A Aquilae, y así sucesivamente, aplicando las 28 letras del alfabeto para las sucesivas variables en la misma constelación, tendríamos luego la AA, la AB hasta otras 28, y después las BB, BC..., BZ, etc., etc. El número de combinaciones hechas así, con dos letras solamente, sería sobrado para las variables que pudieran presentarse en las constelaciones más numerosas. De esta manera se respetaba el sistema de Argelander y desaparecía el temor de llegar a combinaciones de tres letras, que resulta algo embarazoso. Este método fué iniciado y aplicado por los alemanes desde 1914 y se extendió bastante. Los norteamericanos han seguido el sistema ideado por el Observatorio de Harvard, que es muy distinto. Han buscado una manera de nombrar las variables que indica abreviadamente su posición. Para ello, cada variable es designada por un número compuesto de seis cifras: las dos primeras indican las horas de ascensión recta de la variable y las dos siguientes (3ª y 4ª cifras) los minutos, también de ascensión recta; las dos últimas indican los grados de declinación. Si esta declinación es austral, el número se escribe en *cursiva* o itálica. Ejemplo: la variable R Aquilae de Argelander es la A Aquilae según la notación alemana y es la 190108 de la notación americana: estas últimas cifras nos dan la posición de la estrella, pues significan que tiene, en el cielo, la posición dada por 19 horas y un minuto de ascensión recta y 8 grados de declinación Norte. La variable TY Aquilae de Argelander es la AB Aquilae alemana y la *190907* americana, y se escribe con tipos itálicos porque su declinación de 7° es austral.

Este sistema de designación, empleado por los americanos, ha tenido y tiene también mucha extensión por el número considerable de Observatorios de aquel país y por el número, más considerable aún, de observadores que toman parte en el estudio de las variables. Tenemos, pues, ya tres sistemas distintos para designar las variables, pero esto no bastaba, para aumentar la confusión, y han surgido otros. Hay el sistema de los números de Chambers, formado como sigue: la ascensión recta de la estrella, comprendiendo los segundos, se reduce a segundos; el número así obtenido se divide por diez, y el resultado, prescindiendo de las décimas, seguido del nombre de la constelación, designa la variable. Es el sistema de Argelander, pero en lugar de una letra arbitraria, que nada nos dice, se pone un número que nos da idea de la ascensión recta y, por tanto, de la hora de observación. Este sistema ha decaído considerablemente. Es más lógico, más breve y más expresivo el sistema americano si se quieren hacer indicaciones de posición. André, astrónomo francés, director que fué del Observatorio de Lyón y organizador de importantes trabajos para el estudio de variables, propuso otro sistema: según él, las variables se designarían con la inicial V seguida de un número de orden y del nombre de la constelación. Con este sistema, la primera variable descubierta en una constelación sería V1, la segunda, V2, etc., etc. Así, la TY Aquilae es la AB Aquilae, es la *190907* y sería la V30 Aquilae de André. Finalmente, Nijland ha apoyado recientemente la forma de designación de André, con algunos perfeccionamientos, que no hemos de detallar. Aún podrían citarse otros sistemas de notación que han sido propuestos, pero sería alargar estas notas, sin utilidad alguna. Si examinamos los nombres de los que han ideado sistema, hallamos un alemán (Argelander), un americano, un francés (André), un holandés (Nijland). Quizá, sin querer, por las fuerzas subsconscientes del patriotismo, cada observador defiende el sistema de su nación: hay quizá un nacionalismo astronómico. Pero ese nacionalismo, si se nos permite esta frase, ha traído al estudio de las variables una perturbación extraordinaria. Es como una nueva confusión de lenguas. Las observaciones de una misma estrella están presentadas con nombres muy distintos. Cuando se quiere hacer el estudio de una variable reuniendo observaciones de distintos orígenes, se tropieza con la dificultad de estas distintas designaciones: hay necesidad de hacer traducciones de unos sistemas a otros. Nada más enojoso y obstaculizador para el trabajo. Así lo han comprendido todos. Por eso las entidades alemanas, pocos meses antes de la reunión de Cambridge, estudiaron el asunto y acordaron esperar y comunicarlo a la Unión Astronómica; y por eso ésta ha tomado ese acuerdo sexto, un poco vago, indeciso.

como una invitación a los que están fuera, para que, "previo un examen desinteresado de la cuestión, hallen posible aceptar un sistema de notación fundado en los de Chambers, André y Nijland, comenzando con V325". Así ha quedado la cuestión. Realmente no sabemos si se ha adelantado algo o seguirá la misma confusión: se ha prescindido de los dos sistemas que ahora son más usados, del de las letras de Argelander y del de los números de los americanos, y se propone un sistema mixto que tampoco aparece bien definido. Todo depende ahora de que esas invitaciones se acepten por los diferentes observadores.

25. Cooperación en la observación de cefeidas.—Quedan expuestas en las líneas anteriores algunas noticias sobre diferentes cuestiones tratadas en el Congreso de Cambridge que, a juicio nuestro, necesitaban aclaraciones complementarias para ser comprendidas de una manera concreta, y vamos ahora a las que principalmente nos interesan: a los acuerdos especiales sobre observación de cefeidas. Trata de ello ampliamente la conclusión 3ª. Fué tomada a consecuencia de una moción del Comité nacional del Canadá. Esa conclusión pide que se hagan gestiones para obtener la colaboración de distintos Observatorios en el estudio fotográfico de las cefeidas. Esos Observatorios deben estar situados en meridianos distantes y las curvas de luz deben ser determinadas con cámaras fotográficas de corto foco. En la misma conclusión se añade que durante el Congreso se han dado pasos hacia esta organización. En efecto, mientras se celebraban las sesiones del Congreso, los representantes del Canadá, y especialmente el Sr. Henroteau, secundados por otros elementos simpatizantes con la idea, habían hecho gestiones, celebrado entrevistas particulares, etc., etc., para llegar a una reunión que se detalla en la siguiente acta:

Acta de la reunión de astrónomos que toman parte activa en las observaciones fotográficas de las cefeidas, celebrada el 19 de Julio de 1925, en el Sidney Sussex College, Cambridge, Inglaterra.

Estaban presentes los Sres. Ascarza, Bemporad, Bianchi, Cerulli, Chretien, Costa-Lobo, Baume-Pluvinel, Donitch, Gorczinsky, Henroteau, Hirayama, Luplau-Janssen, Mascart, Stewart y Vanderlinden. La proposición de hacer las investigaciones descritas en los párrafos siguientes ha sido hecha por el Comité nacional del Canadá, por iniciativa del Dr. F. Henroteau. Esta proposición ha sido recomendada a la Comisión número 27 de variables por el Sr. Luplau-Janssen, secundado por el Sr. Plaskett. La Comisión votó unánimemente a favor de la proposición. La reunión estuvo presidida por el señor Henroteau, secundado por el Sr. Luplau-Janssen, como secretario.

El plan siguiente ha sido expuesto para el estudio de las cefeidas: En una serie de Observatorios, repartidos alrededor del globo, se tomarán fotografías de campos de estrellas previamente determinados en un programa definitivo, con objeto de hallar curvas de luz ininterrumpidas de las cefeidas que se hallen en esos campos. El trabajo se dividirá en dos grandes partes. La primera consiste en tomar fotografías con instrumentos de muy corto foco (próximamente dos pulgadas de abertura y 13 pulgadas de distancia focal) para determinar las magnitudes de las cefeidas contenidas en los clisés, comparándolas con un gran número de estrellas próximas, cuyas magnitudes hayan sido determinadas de una vez para siempre. Es, pues, muy importante que estas observaciones se hagan en Observatorios que rodeen la Tierra. La segunda parte comprende la determinación de esas magnitudes de estrellas de comparación con instrumentos de la mayor precisión, refiriéndonos a las magnitudes dadas por miss Leavitt para ciertas series de estrellas en las publicaciones de Harvard.

Los Observatorios siguientes se han manifestado dispuestos a participar en la primera parte del trabajo: Otawa, Lisboa, Aix, en Provenza o Juvisy, Teramo, Urania (Copenhague), Kichinev (Besarabia), Lahore, Kioto y Tokio. Se tiene esperanza de que tome parte también un Observatorio de California o de la Colombia británica. La segunda parte del trabajo será emprendida por los Observatorios siguientes: Otawa, Madrid, Berna, Urania (Copenhague), Kichinev y Tokio; probablemente, también Uccle (Bélgica).

La publicación detallada de los resultados de estas investigaciones nos ha sido prometida por el señor R. Meldrum Stewart, director del Observatorio del dominio del Canadá; el Sr. Mascart, director del Observatorio de Lyón, dirigiendo la actividad internacional en el estudio de las cefeidas, ha prometido insertar resúmenes de los resultados en el *Boletín del Observatorio de Lyón*. Una Oficina central de correspondencia ha sido establecida en el Observatorio Urania, de Copenhague, y el Sr. Luplau-Janssen ha sido elegido secretario.

Tal es el acta, traducida casi literalmente, que el Sr. Luplau-Janssen ha tenido la bondad de remitirnos, como recuerdo de lo tratado y del compromiso voluntariamente adquirido. Pero esa acta, que contiene los nombres de los concurrentes y de los acuerdos adoptados en principio, no refleja, ni podía reflejar, los diversos matices de opinión expuestos. Por lo que hace a nosotros, tuvimos buen cuidado de exponer los elementos materiales disponibles en el Observatorio de Madrid, lo que necesitábamos adquirir y la promesa de apoyar la realización del plan ante nuestros jefes y la de gestionar

los medios materiales para realizar los trabajos, que estimamos de extraordinario interés. No pasó de ahí nuestro ofrecimiento, ni podía pasar; luego, felizmente, ha sido confirmado y aceptado por nuestros superiores. Volviendo al acta, debemos añadir que la reunión celebrada en el Sidney Sussex College duró más de dos horas; que en la exposición de datos, planes, observaciones, etc., etc., tomaron parte, en forma de rápida conversación, todos los concurrentes, y que el plan definitivo, programa de observación, reparto de estudios, intercambio de placas fotográficas para comprobación y discusión de resultados, etc., etc., son otras tantas cuestiones que han de ser resueltas aún. De todos modos, creemos que se ha dado un paso decisivo, porque se ha llegado, en principio, a un programa y a un compromiso de cooperación para asegurar curvas de luz continuas. Existe la promesa de cooperación; promesa franca en la mayoría de los casos, promesa quizá con reservas mentales en otros, pero promesa al fin, de once Observatorios distribuídos sobre nuestro globo en muy diferentes longitudes geográficas. Es de esperar que otros acepten el plan, tal como se propuso en Cambridge o modificado. Es de esperar porque el plan es realizable sin grandes esfuerzos y no excluye, ni siquiera entorpece, otras investigaciones análogas. En estas cooperaciones se pide, en cuanto es posible, una aportación definida y mínima, para un plan homogéneo, pero no excluye las iniciativas de cada uno, ni condena otro plan que pudiera venir desarrollando cada Observatorio o cada investigador. Prueba de la importancia del plan sometido a discusión, y aceptado en principio, está en el número de países que desde el primer momento lo han aceptado y que se deduce claramente de los representantes que se citan en el acta y que son los siguientes, por orden alfabético, con indicación de los países: señores Ascarza (España); Bemporad, Bianchi y Cerulli (Italia); Costa-Lobo (Portugal); Baume-Pluvinel, Chretien y Mascart (Francia); Donitch (Besarabia); Gorczinsky (Polonia); Henroteau, Stewart (Canadá); Hirayama, Japón; Luplau Janssen (Dinamarca); Vanderlinden (Bélgica). Los once países o, mejor dicho, los once Observatorios, forman un cinturón alrededor del globo con algunos vacíos lamentables, entre el Japón y Canadá y entre el Japón y Besarabia, que esperamos se han de rellenar mediante nuevas gestiones. De esta suerte, observando a diario en los distintos Observatorios, teniendo un plan homogéneo, estableciendo cambio de clisés para unificar las medidas y hacerlas comparables, se podrá llegar a tener curvas de luz de esas estrellas de corto período sin interrupciones, y ello es una de las condiciones necesarias para descubrir todas las peculiaridades de las variaciones de estos astros misteriosos.

26. Método de observación colectiva.—Quedaría incompleta esta información sin unas indicaciones sumarias del método preconizado para estos trabajos en colaboración. Ya se ha dicho que una de sus ventajas será la unificación de instrumentos y de procedimiento. Se necesitan curvas de luz ininterrumpidas, de tal suerte que las magnitudes obtenidas en el Observatorio A pueden combinarse con las halladas en el Observatorio B y en el C, para obtener esas curvas sin interrupción y poder descubrir las anomalías de luz que pueden presentarse. Era, por tanto, menester puntualizar al detalle cómo había de procederse. Dejando a un lado muchos pormenores de organización que se expusieron, se examinaron y se discutieron para hacer el plan definitivo, expondremos las líneas fundamentales. Como se deduce claramente de las conclusiones votadas en el Congreso y del acta de la sesión celebrada en el Sidney Sussex College, el plan tiene dos partes y su ejecución se ha atribuído a diferentes Observatorios. Hay varios que trabajan en ambas porque se completan. Una parte, la primera, la que pudiéramos llamar de cefeidas exclusivamente, consiste en obtener fotografías con cámaras de corto foco y de gran luminosidad. El tipo aconsejado es el que ha servido para investigaciones de esta clase en el Observatorio de Otawa. Tiene un objetivo fotográfico de dos pulgadas de abertura y de 13 pulgadas de distancia focal: tiene, por tanto, una luminosidad relativa designada con f/6,5. Reducidas las dimensiones a centímetros dan próximamente cinco de abertura y 33 de distancia focal. La lente fotográfica debe ser, naturalmente, de calidad insuperable. Es menester que, en todo el campo, dé imágenes rigurosamente definidas. De las lentes ensayadas en Otawa se deduce que las que pueden recomendarse, con plena confianza, son las de Cook; cuesta la cámara, salvo oscilaciones del cambi ointernacional, de 600 a 700 pesetas. En el Observatorio de Madrid poseemos una lente Tessar Zeiss de 7 centímetros de abertura y 30 centímetros de distancia focal° tiene mayor luminosidad de la que se desea, pero diafragmándola y dejando una abertura de 47 milímetros queda la misma luminosidad. Esta lente fué declarada utilizable para la investigación sin el menor inconveniente. Las placas usadas en Otawa son corrientes, de un tamaño 6 y media por 4 y media pulgadas, ligeramente menores que las de 18 por 13 centímetros en medidas europeas. La cámara debe estar montada en un aparato ecuatorial con un movimiento lo más exacto y lo más delicado que sea posible. Cualquiera irregularidad, durante el tiempo de exposición, que puede ser largo, producirá una deformación en las imágenes de las estrellas con grave peligro de dar resultados de escaso valor. Es quizá la parte más delicada del instrumento.

Se ha combinado este aparato, verdaderamente modesto, para tener dos cosas fundamentales, que son: primera, fotografías bien definidas que contengan una gran extensión de cielo, y segunda, hacer posible, cómodo y económico el procedimiento para que se extienda y sea fácil la adopción. Es necesaria una gran extensión de cielo para tener en la placa o clisé fotográfico, juntamente con la variable o variables que quieren estudiarse, una gran cantidad de estrellas de magnitud conocida y entre ellas algunas que sean próximamente de la misma magnitud que la variable o variables, diferenciándose de ella muy poco, en más y en menos. Esta circunstancia es del mayor interés, es condición indispensable del trabajo. En efecto, la determinación de la magnitud ha de hacerse siguiendo el método de Argelander, sobre la misma placa. Colocada ésta sobre un bastidor, iluminado adecuadamente, y examinada con un microscopio de escaso aumento, veremos multitud de imágenes de estrellas, como puntos obscuros de la placa, de más o menos diámetro, pero siempre muy pequeño, dado el tamaño del aparato. Sin embargo, pronto se notan diferencias de diámetro y de intensidad de impresión. Primeramente buscaremos la variable y luego examinaremos qué estrellas dan una impresión sensiblemente igual, anotándolas para buscar en catálogos sus magnitudes. Luego recorreremos la fotografía buscando estrellas que den una impresión un poco mayor que la variable, anotando bien sus magnitudes; más tarde buscaremos otras que se diferencien ligerísimamente y sean un poco menores, etc., etc. Todo esto requiere que la fotografía contenga bastantes estrellas y, por consiguiente, que alcance una extensión de cielo de alguna consideración, y esto se logra con el aparato descrito anteriormente. Con otro de mayor distancia focal, abarcando menos cielo, cabría el peligro, en muchas regiones, de no tener suficiente número de estrellas de comparación y hacer la investigación inútil o más complicada y larga. Habría que recurrir a las medidas micrométricas de los diámetros de las imágenes, con la aplicación de fórmulas empíricas, etc., etc., o al método gráfico que detallamos luego. El método expuesto, para hallar las magnitudes parece un poco impreciso y laborioso: la experiencia dice, sin embargo, que con el adiestramiento se tienen medidas de una gran precisión y con una gran celeridad. "Con un poco de experiencia—escribe el Sr. Henroteau, que ha usado el procedimiento—el método es rápido; pueden hacerse por sesión de ochenta a cien estimaciones, y si las magnitudes de las estrellas de comparación son correctas y las diferencias de magnitud entre ellas y las variables son pequeñas, el método está prácticamente exento de errores. Para las estrellas más brillantes, esto es, de la quinta magnitud o alrededor, el método es menos seguro porque se hallan pocas es-

trellas de comparación en el campo del microscopio cuando se examinan las placas; pero con estrellas de la octava a la duodécima magnitud o más el método alcanza un altísimo grado de exactitud, especialmente para las estrellas cefeidas, que abundan en las proximidades de la Vía Láctea, donde las estrellas de magnitudes análogas son muy numerosas. Para estrellas más débiles haría falta una cámara de más luminosidad."

La mayor dificultad del método recomendado está en que todavía no hay suficientes catálogos que contengan abundantes estrellas con determinaciones precisas de magnitudes. Mucho se ha adelantado en ello, pero todavía falta mucho que hacer para tener la seguridad de hallar siempre las estrellas de comparación que se buscan. Kaptein ha dado las magnitudes fotográficas de un número considerable de estrellas hasta la magnitud décima en el hemisferio Sur. El mismo Kaptein ha publicado las magnitudes fotográficas de estrellas en sus 108 áreas seleccionadas del hemisferio Norte hasta magnitudes altas. Se han publicado también un cierto número de catálogos astrográficos, derivados de la carta del cielo; pero el investigador se halla a veces con regiones donde esos elementos de comparación faltan o, aunque existan, no ofrecen la confianza apetecible. Este es el mayor peligro o la mayor dificultad del método.

Puede resolverse, sin embargo, recurriendo a la doble impresión. Multiplica el trabajo y a veces introduce confusión, pero resuelve la dificultad. Se procede como sigue: hecha la fotografía de la variable y su región, se desvía la máquina fotográfica, se dirige a otra región del cielo y se obtiene, sobre la misma placa, una segunda impresión. Naturalmente, la región elegida de nuevo ha de tener estrellas de magnitudes adecuadas y prfectamente determinadas. El procedimiento exige precauciones para no introducir elementos de error. Primeramente es necesario que las exposiciones sean absolutamente de la misma duración: una diferencia, en más o en menos, daría a las estrellas de comparación diferencias de impresión correlativas que harían las determinaciones inexactas. En segundo lugar, hace falta que la zona de comparación ocupe en el cielo posición análoga al de la zona estudiada en altura sobre el horizonte y que no se hallen muy distanciadas porque podría haber diferencias de transparencia en el cielo, que también se traducirían en desigualdades de impresión. Hay que vigilar además las posibles variaciones de transparencia de la atmósfera y no recurrir a este procedimiento cuando el tiempo esté variable, inseguro, cuando haya luna cuya altura mayor o menor puede influir en la luminosidad del cielo, etc., etc. Estas precauciones señalan otros tantos peligros, de los cuales es menester prevenirse, por lo cual el procedimiento de las dobles o im-

presiones en esta determinación sólo debe usarse cuando sea inevitable.

Y, sin embargo, este procedimiento se aplica a la segunda parte del programa: a la determinación de magnitudes fotográficas de nuevas estrellas, en aquellas regiones no estudiadas todavía en este aspecto. Es un procedimiento relativamente rápido para realizar la segunda parte de los acuerdos de Cambridge, que dice "que se adopten disposiciones para la determinación de magnitudes fotográficas y fotovisuales, según la escala internacional, de un número suficiente de estrellas de comparación en los campos de variables: a este efecto se podrán tomar como bases los campos estelares de miss Leavitt". Para esta investigación se requieren ya aparatos de más alcance. Ya no se trata de hallar la magnitud de una variable, en un momento determinado, por comparación con otras estrellas, sino de obtener la fotografía de una región y determinar en ella las magnitudes fotográficas de las estrellas que contiene o, por lo menos, de un gran número de ellas. Claro está que al hacerlo cabe la posibilidad de descubrir nuevas variables y de precisar la magnitud de ellas y de algunas otras que pueden estar ya conocidas; pero no es ese el objeto principal.

Para este trabajo se ha recomendado el empleo de cámaras fotográficas de seis a ocho pulgadas de abertura (15 a 20 centímetros) y de 30 a 40 pulgadas de distancia focal (76 a 102 centímetros), lo cual da una luminosidad relativa de f/5. Y en esta investigación podrán seguirse tres procedimientos: el corriente de medir los diámetros de las imágenes y calcular la magnitud mediante alguna de las fórmulas ya conocidas, o el gráfico, que expondremos luego, o el de Argelander, con la doble impresión fotográfica, que ya hemos descrito anteriormente. Lo que con las cámaras de corto foco es un remedio excepcional, aquí se convierte el procedimiento corriente. Sobre la impresión de la parte de cielo que quiere estudiarse se echa otra impresión de una de las regiones o campos estelares bien determinados, y luego, mediante la comparación expuesta con detalle de las estrellas bien conocidas de la segunda impresión con las desconocidas de la primera, se hallan las magnitudes que se desean de las segundas.

Aun será mejor aplicar un procedimiento gráfico que ha dado excelentes resultados y es el siguiente: Sobre la fotografía se miden los diámetros de las estrellas cuya magnitud es conocida, o sean los de la segunda impresión. Se trazan dos ejes rectangulares y sobre el de las abscisas se llevan esos diámetros y sobre las ordenadas las magnitudes relativas que ya son conocidas. Así se tiene, para cada placa, una curva que liga de un modo experimental diámetros y magnitudes. Hecho esto, se van hallando los diámetros de las estrellas

cuya magnitud se busca y se llevan esos diámetros sobre las abscisas de la curva, y ésta nos da la magnitud con una aproximación y una rapidez extraordinarias. Se salvan así las dificultades e indeterminaciones que ofrecen siempre las fórmulas empíricas. La determinación, por este procedimiento gráfico, no exige hipótesis alguna: es una cuestión de hecho. Ya se comprende que para todo esto hacen falta clisés muy buenos; las imágenes han de ser perfectamente circulares; las dos exposiciones han de tomarse con todas las precauciones indicadas anteriormente, etc., etc. No todas las fotografías sirven, y por tanto debe hacerse una selección de ellas. Por otra parte, ha de ponerse un cuidado y un esmero extraordinarios en la construcción de la curva. Conviene una escala amplia, más bien grande, porque en ella aparecerán más visibles las anomalías que pueda haber y en ella es más fácil determinar las magnitudes hasta la décima o hasta la centésima, en buenas condiciones. El procedimiento tiene una amplitud que no alcanza al de Argelander. Aquí podemos pasar de estrellas que difieran en varias magnitudes. No es tan necesario que haya casi igualdad de intensidad para pasar de unas a otras. Es además bastante rápido. De este método gráfico dice el Sr. Henroteau: "El número de estrellas en cada uno de esos campos (se refiere a los de miss Leavitt) es muy grande, lo cual permite construir la curva sin vacilar; y el uso de esa curva se ha hallado que es más sencillo y en ciertos aspectos más exacto que el uso de cualquiera de las fórmulas consagradas, relacionando las magnitudes y los diámetros de las imágenes fotográficas estelares." En el Observatorio de Madrid disponemos de una cámara con objetivo Zeiss-Petzval de 20 centímetros de abertura y de un metro de distancia focal; reúne, pues, las condiciones recomendadas: así lo expusimos en la reunión del Sidney Sussex College, y se estimó que es altamente recomendable para esta segunda parte de la investigación, de más importancia que la primera. Por eso se incluyó al Observatorio de Madrid en ella.

27. Se ratifica el acuerdo de nuestra cooperación. — Dos palabras para terminar. En la reunión de Cambridge ofrecimos la cooperación del Observatorio de Madrid condicionalmente, con la reserva, natural y obligada, de la aprobación superior. Cuando regresamos a España expusimos ante nuestros jefes y ante el Comité Nacional de Astronomía todo lo ocurrido, y se estimó unánimemente que los trabajos solicitados eran muy adecuados para nuestro Observatorio y que no podíamos rehusar esa cooperación: se ratificó por unanimidad el compromiso. El autor de esta información fué encargado por el Comité de redactar una breve Memoria de lo necesario para emprender esos trabajos: lo necesario queda reducido, para es-

ta investigación de las cefeidas, a una montura ecuatorial de movimientos, lo más perfectos posibles, a fin de colocar sobre ella las dos cámaras que poseemos, y además la construcción de una cúpula donde instalar el nuevo aparato. Se estimó esto urgente y se elevó la breve Memoria al Ministerio con petición, por una sola vez, de un crédito extraordinario de pequeña importancia. Las condiciones especiales de la vida española no permitieron conceder ese crédito extraordinario dentro del ejercicio de 1925-26, pero en la prórroga del presupuesto para el segundo semestre de 1926 se ha incluído una modesta cantidad que permitirá atender a la montura e instalación de los elementos ópticos que ya poseemos. Es justo declarar que para esa concesión hemos hallado la mayor simpatía en todas las autoridades, y muy especialmente ha demostrado su entusiasmo por conseguirla y por fomentar estas investigaciones el Excmo. Sr. D. José de Elola, director del Instituto Geográfico y Catastral y jefe nuestro, a quien ha de estar agradecida la Astronomía española y nosotros especialmente. La construcción de esa montura y la instalación no podrán hacerse con la rapidez y en el breve tiempo que nosotros desearíamos, pero tenemos la esperanza de abreviar todo lo posible los plazos y comenzar, en cuanto se pueda, a colaborar en esa investigación internacional del mayor interés científico y para la cual hemos sido requeridos de una manera especial y personal. Y con esto terminamos estas notas de información sobre un asunto que tiene, a nuestro juicio, un interés científico y un interés nacional.

* * *

Es muy difícil, por no decir imposible, dar hoy una relación de las variables cefeidas, aun prescindiendo del tipo III o cumúlidos, donde se cuentan por centenares, como ya hemos indicado. Relaciones muy recientes, que hemos examinado, comprenden unas cuatrocientas estrellas, que pudiéramos llamar individuales, es decir, no de cúmulos estelares; pero, a la vez, se hace constar que muchas de ellas no están suficientemente estudiadas para ser definitivamente admitidas como cefeidas. Por esta razón, nosotros nos limitamos a consignar, en los cuadros que siguen, las mejor conocidas, según listas publicadas, entre otras, por los señores Luizet y Henroteau.

28. Relación de estrellas variables "cefeidas" mejor conocidas, de los tipos delta Cephei, zeta Geminorum y Antalgol.

| NUM. | Estrellas | Período en días | Oscilación de magnitud | Tipo espectral |
|---|---|---|---|---|
| 1 | SY Cassiop. . . . . | 4,07098 | 9.3 10.2 | G5 |
| 2 | SW Androm . . . . . | 0,44185 | 9.2 10.0 | A |
| 3 | TU Cassiop . . . . . | 2,13900 | 7.3 8.4 | F0–F6 |
| 4 | α Ursae min. . . . . | 3,96810 | 2.3 2.4 | F8 |
| 5 | RR Ceti . . . . . | 0,55302 | 8.4 9.0 | F |
| 6 | RW Cassiop . . . . . | 14,80000 | 8.8 10.2 | F |
| 7 | V Arietis. . . . . | 0,99248 | 8.3 9.0 | N |
| 8 | SU Cassiop . . . . . | 1,94980 | 5.9 6.3 | A8–F5 |
| 9 | RW Camelop. . . . . | 16,40200 | 8.5 9.2 | K5 |
| 10 | SZ Tauri. . . . . | 3,14840 | 7.2 7.7 | F4–G2 |
| 11 | SV Persei . . . . . | 11,13000 | 8.6 9.2 | F8 |
| 12 | RX Eridani . . . . . | 0,45930 | 8.8 9.6 | F5 |
| 13 | SU Aurigae. . . . . | 0,47014 | 8.4 9.0 | F8 |
| 14 | U Leporis . . . . . | 0,58144 | 9.1 10.0 | A |
| 15 | RX Aurigae . . . . . | 11,62630 | 7.2 8.1 | G5 |
| 16 | SX Aurigae . . . . . | 1,53234 | 8.4 9.3 | A |
| 17 | SY Aurigae . . . . . | 10,13700 | 8.8 9.5 | G5 |
| 18 | S Aurigae . . . . . | 3,85900 | 8.6 9.6 | M? |
| 19 | RZ Gemin . . . . . | 5,52943 | 9.0 9.8 | F2 |
| 20 | SS Gemin . . . . . | 44,60000 | 8.2 9.3 | K |
| 21 | RS Orionis. . . . . | 7,56650 | 8.2 8.9 | F5 |
| 22 | T Monocer. . . . . | 27,01220 | 6.0 6.8 | F4–F8 |
| 23 | RT Aurigae . . . . . | 3,72820 | 5.0 5.9 | A8–G0 |
| 24 | W Gemin . . . . . | 7,91603 | 6.4 7.7 | F3–G0 |
| 25 | ξ Gemin. . . . . | 10,15382 | 3.7 4.1 | G0 |
| 26 | RU Camelop . . . . . | 22,17200 | 7.9 9.0 | R |
| 27 | RR Gemin . . . . . | 0,39729 | 9.7 10.6 | F5? |
| 28 | X Puppis . . . . . | 25,95300 | 8.0 9.0 | G5 |
| 29 | Z Cancri . . . . . | 74,00000 | 8.5 9.2 | Mc |
| 30 | W Urs. maj . . . . . | 0,33364 | 7.9 8.5 | F8p |
| 31 | Z Leonis. . . . . | 56,36000 | 7.9 9.6 | M5 |
| 32 | ST Urs. maj. . . . . | 8,8 (?) | 6.7 7.8 | M5 |
| 33 | SU Draconis. . . . . | 0,66043 | 8.9 9.6 | A2 |
| 34 | SW Draconis. . . . . | 0,56965 | 8.3 10.4 | E4 |
| 35 | W Virginis. . . . . | 17,27110 | 8.7 11.0 | Pu |
| 36 | RV Urs. maj. . . . . | 0,46806 | 9.4 10.3 | F5? |
| 37 | V Urs. min. . . . . | 71,00000 | 7.5 8.7 | M6 |
| 38 | RS Bootes. . . . . | 0,37733 | 9.2 10.2 | B8–F0 |
| 39 | RY Bootes. . . . . | 9,0 ± | 7.1 7.4 | F5 |
| 40 | RW Draconis. . . . . | 0,44294 | 9.9 11.0 | A? |
| 41 | Y Ophiuchi . . . . . | 17,12070 | 6.2 7.0 | F5–G0 |
| 42 | W Serpent. . . . . | 14,13000 | 8.5 9.6 | G0 |
| 43 | WZ Sagitarii. . . . . | 21,70000 | 7.7 9.2 | Kp |
| 44 | Y Sagitarii. . . . . | 5,77340 | 5.8 6.6 | F8 |
| 45 | XX Sagitarii. . . . . | 6,83000 | 8.3 9.6 | G? |
| 46 | U Sagitarii . . . . . | 6,74467 | 7.0 8.0 | F7 |

| NUM. | Estrellas | Período en días | Oscilación de magnitud | Tipo espectral |
|---|---|---|---|---|
| 47 | Y Scuti . . . . . | 10,34700 | 8.7 9.2 | G5 |
| 48 | RU Scuti. . . . . | 20,30000 | 7.9 9.9 | K |
| 49 | RZ Lyrae . . . . . | 0,51128 | 9.9 10.3 | A? |
| 50 | YZ Sagitarii . . . . . | 9,55300 | 7.2 7.7 | F9 |
| 51 | S Scuti . . . . . | 23,00000? | 6.4 7.3 | N |
| 52 | SZ Aquilae . . . . . | 17,13620 | 8.2 9.2 | Gp |
| 53 | TT Aquilae. . . . . | 13,75300 | 7.3 7.9 | F9p |
| 54 | RR Lyrae . . . . . | 0,56683 | 6.8 7.7 | B9–F2 |
| 55 | U Aquilae. . . . . | 7,02387 | 6.2 6.9 | F7 |
| 56 | XZ Cygni . . . . . | 0,46659 | 8.7 9.3 | A |
| 57 | U Vulpeculae. . . . . | 7,98950 | 6.9 7.6 | F6 KK5 |
| 58 | SU Cygni . . . . . | 3,84561 | 6.7 7.3 | F5 |
| 59 | TW Aquilae . . . . . | 96,00000 | 10.6 12.7 | K? |
| 60 | ρ Aquilae . . . . . | 7,17638 | 3.7 4.3 | A8–G5 |
| 61 | S Sagitae . . . . . | 8,38161 | 5.4 6.1 | F4–G3 |
| 62 | X Vulpeculae. . . . . | 6,31896 | 8.5 9.1 | K |
| 63 | TX Aquilae . . . . . | 32,70000 | 9.3 10.5 | F? |
| 64 | XX Cygni . . . . . | 0,13487? | 11.4 12.1 | A |
| 65 | RW Aquilae . . . . . | 7,87000 | 8.3 9.3 | F |
| 66 | R Sagitae . . . . . | 70,56000 | 8.5 10.3 | G |
| 67 | SZ Cygni . . . . . | 15,11260 | 8.6 9.9 | K0 |
| 68 | V Vulpeculae. . . . . | 37,79000 | 8.3 9.0 | G9 |
| 69 | X Cygni . . . . . | 16,38543 | 6.2 7.4 | G0 |
| 70 | T Vulpeculae. . . . . | 4,43552 | 5.5 6.4 | F7 |
| 71 | UY Cygni . . . . . | 0,56071 | 9.7 10.5 | K? |
| 72 | VX Cygni. . . . . | 20,13060 | 9.1 10.3 | K |
| 73 | RV Capricorni . . . . | 0,46760 | 9.2 10.7 | A |
| 74 | UY Cygni . . . . . | 7,85926 | 8.6 9.4 | K |
| 75 | SW Aquarii . . . . . | 0,45132 | 9.9 10.8 | F? |
| 76 | VZ Cygni . . . . . | 4,86384 | 8.4 9.2 | F5 |
| 77 | RS Pegasi . . . . . | 25,00000 | 10.0 10.6 | Md |
| 78 | S Lacertae . . . . . | 4,32540 | 9.1 9.6 | F |
| 79 | δ Cephei . . . . . | 5,36639 | 3.6 4.3 | F2–G3 |
| 80 | W Cephei . . . . . | 6,44000 | 7.3 – 8.3 | K |
| 81 | RZ Cephei . . . . . | 0,30864 | 8.6 9.3 | A |
| 82 | Z Lacertae . . . . . | 10,89000 | 8.5 9.3 | F5 |
| 83 | RR Lacertae . . . . . | 6,41200 | 8.7 9.4 | F |
| 84 | V Lacertae. . . . . | 4,98269 | 8.5 9.4 | G2 |
| 85 | X Lacertae. . . . . | 5,44269 | 8.2 8.6 | G2 |
| 86 | SW Cassiop . . . . . | 5,44000 | 9.0 9.9 | G2 |
| 87 | RU Aquarii. . . . . | 64,60000 | 8.7 9.7 | Pic |
| 88 | RS Cassiop . . . . . | 6,29500 | 9.1 10.7 | G5 |
| 89 | RY Cassiop. . . . . | 12,32800 | 9.3 10.2 | G5 |
| 90 | U Pegasi. . . . . | 0,18738 | 9.3 9.9 | F? |
| 91 | X Sagitarii. . . . . | 7,01188 | 4.4 5.0 | F2 – G |
| 92 | U Sagitarii. . . . . | 7,59460 | 4.3 5.1 | F5 |

## ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN LA ISLA DURANTE EL PRESENTE MES

La presión atmosférica se ha mantenido alta durante todo el mes y como resultado la media mensual es más de medio milímetro más alta que la normal correspondiente pues alcanzó el valor de 763.9 milímetros. La máxima media fué de 766.9 mm. y la mínima media de 757.1 mm. La temperatura fué también superior a lo que corresponde al mes en un grado, ya que la media mensual obtuvo el valor de 22.8 centígrados; la máxima media fué de 24.5 c. y la mínima media de 21.4 c. La mínima absoluta fué de 15.9 c. que no es ni con mucho un valor extraordinario. La tensión media del vapor de agua en la atmósfera llegó a 15.1 mm., también algo superior a la normal. La humedad relativa media mensual no pasó de 74 por ciento. El viento medio obtuvo la dirección Este con 4.0 metros por segundo. Cayeron 26.2 mm. de lluvia en cuatro días; cantidad que es poco más de la mitad de lo que debe caer en este mes. Las nubes en todos los niveles fueron normales para la época.

En el resto de la Isla las condiciones del tiempo fueron semejantes, lloviendo poco, en algunos lugares nada absolutamente y con temperaturas mínimas en general altas.

*Variaciones principales que ha presentado la curva del barógrafo durante el mes de Febrero*

Amplificación = × 3

Día 18.—Curva aserrada y ondulada.
„ 19.—Irregularidades y notable hinchazón en la curva.

La curva durante casi todo el mes ha sido muy limpia. Durante los días 18 y 19 es anormal en alto grado.

J. C. M.

## ORGANISMOS ATMOSFERICOS QUE HAN DETERMINADO EL ESTADO DEL TIEMPO

---

Día 1.—Existe una ligera depresión en Wisconsin—y dos temporales uno al Nordeste de Terranova—y otro acercándose a Costas del estado de Washington—y altas presiones en resto de los Estados Unidos, Méjico, Golfo, Antillas y Atlántico.

Día 2.—Altas presiones desde Antillas y Atlántico, por Golfo, Méjico y casi todos los Estados Unidos y bajo barómetro en sus extremos noroeste y nordeste.

Día 3.—El centro del anticiclón que nos afecta se encuentra entre las Bermudas y las Bahamas extendiéndose la alta presión por las Antillas, Golfo, Méjico, parte Sur de los Estados Unidos y vertiente del Atlántico. Hay un temporal en Atlántico cerca de Terranova y bajas presiones desde Grandes Lagos hacia el Oeste y el Noroeste.

Día 4.—Desde el Canadá por los Grandes Lagos hacia el Sur hasta el Golfo, Méjico y Cuba domina el alto barómetro. Hay un temporal sobre la Isla Sable que está dando fuertes vientos desde Atlanty City hacia el Norte y sigue ola fría para esa región.

Día 5.—Desde Canadá Central por los Estados del Atlántico se extienden las altas presiones dominando también en Antillas y Golfo. Ligera depresión en región central de los Estados Unidos.

Día 6.—Bajas presiones desde región de Grandes Lagos hacia el Este y altas en Atlántico, Antillas, Golfo y casi toda la mitad occidental de los Estados Unidos.

Día 7.—Zona de bajo barómetro desde mar Caribe occidental al Golfo de Campeche. En Estados Unidos altas presiones excepto en Nueva Inglaterra y Estados del Suroeste.

Día 8.—Persiste la zona de bajo barómetro entre el Mar Caribe y el Golfo de Campeche. En los Estados Unidos dominan las altas presiones.

Día 9.—Continúa la alta presión dominando en todos los Estados Unidos con bajas temperaturas. Alto barómetro también en Antillas y Atlántico y baja relativa en Golfo de Méjico.

Día 10.—Baja relativa en Saco de Charleston y barómetro bajo en Canadá desde Manittoba hacia el Este. En Estados Unidos alta presión en general.

Día 11.—Perturbación sobre el Lago Superior afectando a re-

giones adyacentes. Altas presiones no intensas en casi todo el resto de los Estados Unidos, Golfo y Cuba.

Día 12.—Ligera depresión en Golfo de Campeche extendiéndose el bajo barómetro hacia el Noroeste hasta Estados del Pacífico. Altas presiones desde Antillas y Atlántico por los Estados Unidos hacia el Canadá occidental.

Día 13.—Bajas presiones se extienden desde la mitad occidental del Golfo por Méjico y Estados Unidos hasta Canadá occidental y alto barómetro en Antillas, Atlántico hacia el Norte por región de Grandes Lagos a Canadá.

Día 14.—Bajo barómetro en casi todos los Estados Unidos excepto extremo Nordeste. Presiones normales y bajas en Golfo y Méjico y altas desde Cuba hacia el Atlántico.

Día 15.—Buen tiempo con alto barómetro se extiende desde el Atlántico hacia el Oeste por Cuba, Golfo, Méjico y también en porción Sudeste de los Estados Unidos y bajas presiones en el resto del territorio.

Día 16.—Desde los Grandes Lagos hacia el Pacífico dominan las bajas presiones. Por el Atlántico, Cuba, Golfo y Méjico hay barómetro alto y buen tiempo en general.

Día 17.—Perturbación en Kansas y Estados vecinos extendiéndose las bajas presiones hacia el Nordeste. Altas presiones en resto territorio y desde Cuba hacia el Atlántico.

Día 18.—La perturbación de los Estados Unidos se encuentra sobre Misisipi extendiéndose el bajo barómetro por todo el Golfo en donde soplarán vientos fuertes del Norte. Area de alta presión con ola fría en región central de los Estados Unidos moviéndose hacia el Sur y el Este.

Día 19.—Temporal sobre Georgia moviéndose lentamente y afectando a mitad oriental Golfo, Atlántico y mitad occidental de Cuba. Las bajas presiones se extienden hacia el Noroeste y alto barómetro en California y región de Grandes Lagos.

Día 20.—El temporal de los Estados Unidos está hoy sobre costas de Virginia. Soplan vientos fuertes con nevadas en la porción Nordeste. Bajo barómetro desde Kansas al Noroeste y altas presiones desde Río de San Lorenzo por Grandes Lagos región central al Golfo de Méjico y a Costas de California.

Día 21.—Altas presiones desde Atlántico por Cuba, Golfo, Estados del Golfo, California y Terranova. Bajas presiones desde Méjico por casi todos los Estados Unidos y Canadá.

Día 22.—Bajas presiones se extienden desde Canadá a Méjico por casi todos los Estados Unidos excepto en California y porción Sudeste y alto barómetro existe sobre Cuba hasta Atlántico.

Día 23.—Desde Golfo por casi todos los Estados Unidos al Canadá hay bajas presiones. Alto barómetro en Atlántico y Antillas.

Día 24.—Zona de baja presión por Golfo y extremo oriental de los Estados Unidos. Altas presiones en Atlántico, Antillas y Estado del Pacífico.

Día 25.—Ligera perturbación en el Estado de Ohio y alto barómetro en resto de los Estados Unidos, Atlántico y Cuba.

Día 26.—Temporal frente a Costa de Nueva York extendiéndose las bajas presiones hacia los Grandes Lagos y alto barómetro en resto de los Estados Unidos, Canadá, Méjico y Golfo.

Día 27.—Un centro notable de alto barómetro se extiende desde Canadá por la región central de los Estados Unidos al Golfo y dos centros de bajas presiones dominan el tiempo en porciones Nordeste y Suroeste de Estados Unidos.

Día 28.—Una intensa área de alto barómetro se extiende desde el Canadá por casi todos los Estados Unidos hasta las Antillas con bajas temperaturas en región de Grandes Lagos y extremo oriental. Zona de bajas presiones desde Méjico a Arizona.

Blank page retained for pagination

# VALORES EXTREMOS DE LAS OBSERVACIONES DIARIAS

## MES DE FEBRERO DE 1927

| DIAS | BAROMETRO REDUCIDO A 0°, AL NIVEL DEL MAR Y A LA LATITUD DE 45° | | | | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA CENTIGRADO | | | | HUMEDAD RELATIVA TANTO POR CIENTO | | | | Velocidad media del viento en metros por segundo. | Total de kilómetros en las 24 horas. | Lluvia en milímetros | Evaporación en milímetros. | Lucímetro de Bellani c. c. en el día |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Máxima 700 + | HORA | Mínima 700 + | HORA | Máxima | HORA | Mínima | HORA | Máxima | HORA | Mínima | HORA | | | | | |
| 1 | 67.6 | 10¼ a. m. | 65.4 | 5 a. m. | 25.0 | 1¾ p. m. | 17.2 | 11 p. m. | | | | | | | ..... | 13.6 | 19.1 |
| 2 | 68.0 | 10½ ,, | 65.9 | 3 p. m. | 25.6 | 1¼ ,, | 18.7 | 7½ a. m. | | | | | | | 0.5 | 9.0 | 21.1 |
| 3 | 68.5 | 10¼ ,, | 65.8 | 2¼ ,, | 26.1 | 1¾ ,, | 18.6 | 3¼ ,, | | | | | | | ..... | 8.7 | 23.7 |
| 4 | 68.2 | 9¾ ,, | 65.6 | 3¼ ,, | 26.3 | 10¾ a. m. | 18.0 | 6¾ ,, | | | | | | | ..... | 7.5 | 24.7 |
| 5 | 67.6 | 9¾ ,, | 64.3 | 3¼ ,, | 28.3 | 12½ p. m. | 17.9 | 1¼ ,, | | | | | | | ..... | 7.0 | 23.7 |
| 6 | 67.2 | 10 ,, | 63.7 | 4 ,, | 27.9 | 11¾ a. m. | 16.3 | 6¾ ,, | | | | | | | ..... | 6.3 | 22.5 |
| 7 | 65.4 | 10 ,, | 62.5 | 3½ ,, | 28.3 | 11¼ ,, | 18.0 | 7¾ ,, | | | | | | | 0.5 | 5.4 | 21.2 |
| 8 | 65.1 | 10 ,, | 61.9 | 3¼ ,, | 29.3 | 12½ p. m. | 18.6 | 7 ,, | | | | | | | ..... | 4.7 | 23.9 |
| 9 | 64.4 | 10½ ,, | 62.2 | 3¼ ,, | 28.5 | 11½ a. m. | 18.9 | 6 ,, | | | | | | | ..... | 4.4 | 24.4 |
| 10 | 64.9 | 10½ ,, | 62.4 | 4 ,, | 27.0 | 11 ,, | 18.8 | 7½ ,, | | | | | | | ..... | 3.9 | 21.4 |
| 11 | 65.5 | 10¾ ,, | 63.2 | 2¾ ,, | 26.8 | 12¼ p. m. | 19.1 | 5¼ ,, | | | | | | | ..... | 4.8 | 26.1 |
| 12 | 66.3 | 10 ,, | 63.6 | 4½ ,, | 29.0 | 12½ ,, | 18.8 | 6¼ ,, | | | | | | | ..... | 5.8 | 25.3 |
| 13 | 66.1 | 9½ ,, | 62.5 | 5 ,, | 31.6 | 3 ,, | 19.0 | 4¼ ,, | | | | | | | ..... | 7.6 | 18.8 |
| 14 | 65.4 | 8¾ ,, | 63.0 | 3½ ,, | 30.1 | 11¾ a. m. | 18.2 | 7 ,, | | | | | | | 0.3 | 4.3 | 25.8 |
| 15 | 66.4 | 10 ,, | 63.9 | 3½ ,, | 27.3 | 2¼ p. m. | 19.8 | 7¼ ,, | | | | | | | ..... | 5.2 | 25.8 |
| 16 | 66.4 | 9¾ ,, | 63.8 | 3¼ ,, | 29.6 | 11¾ a. m. | 19.5 | 7 ,, | | | | | | | ..... | 7.2 | 24.7 |
| 17 | 64.6 | 12 ,, | 61.2 | 5 ,, | 28.9 | 11¼ ,, | 19.7 | 5½ ,, | | | | | | | ..... | 6.6 | 25.6 |
| 18 | 62.1 | 12 ,, | 55.9 | 3¼ ,, | 28.9 | 1¾ p. m. | 19.9 | 7 ,, | | | | | | | ..... | 12.3 | 22.8 |
| 19 | 60.0 | 11¾ p. m. | 52.5 | 6½ a. m. | 25.7 | 2¼ ,, | 20.0 | 12 p. m. | | | | | | | 24.9 | 11.5 | 27.5 |
| 20 | 64.5 | 11 ,, | 59.7 | 2½ ,, | 26.4 | 12½ ,, | 18.5 | 6½ a. m. | | | | | | | ..... | 8.8 | 26.4 |
| 21 | 65.9 | 11 a. m. | 63.8 | 4½ p. m. | 26.9 | 1¾ ,, | 16.6 | 7 ,, | | | | | | | ..... | 7.1 | 27.9 |
| 22 | 65.4 | 10 ,, | 62.7 | 4 ,, | 26.7 | 11¾ a. m. | 15.9 | 4¾ ,, | | | | | | | ..... | 11.3 | 25.1 |
| 23 | 64.8 | 10¼ ,, | 62.1 | 3 ,, | 31.0 | 3¼ p. m. | 16.7 | 6¼ ,, | | | | | | | ..... | 8.3 | 27.1 |
| 24 | 64.7 | 10 p. m. | 62.6 | 3½ ,, | 28.3 | 11 a. m. | 18.1 | 7½ ,, | | | | | | | ..... | 7.4 | 27.5 |
| 25 | 64.8 | 10 a. m. | 61.5 | 4 ,, | 27.6 | 11¼ ,, | 18.8 | 7¼ ,, | | | | | | | ..... | 8.7 | 26.7 |
| 26 | 63.4 | 10¾ ,, | 60.8 | 4 ,, | 27.4 | 12¾ p. m. | 17.7 | 6¼ ,, | | | | | | | ..... | 5.1 | 24.5 |
| 27 | 64.9 | 12 p. m. | 61.2 | 4 a. m. | 26.9 | 11¾ a. m. | 19.2 | 5¾ ,, | | | | | | | ..... | 7.7 | 27.2 |
| 28 | 65.9 | 10½ ,, | 63.6 | 4¾ p. m. | 27.2 | 2¼ p. m. | 18.0 | 6½ ,, | | | | | | | ..... | 8.7 | 26.0 |
| | 65.5 | | 62.4 | | 27.8 | | 18.4 | | | | | | | | 26.2 | 7.5 | |

NOTA.—Los valores máximos y mínimos están subrayados.
* Se repite en fecha posterior.

Ayala.

# DATOS CLIMATOLOGICOS

# FEBRERO DE 1927

| ESTACIONES | PROVINCIAS | TEMPERATURA. CENTIGRADO | | | | | | | | | FENOMENOS DIVERSOS | OBSERVADORES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Media de las máximas | Media de las mínimas | Media mensual | Máxima más alta | Fecha | Mínima más baja | Fecha | Máxima oscilación en 24 horas | Fecha | | |
| Guane | Pinar del Río | 25.0 | 18.3 | 21.7 | 33.3 | 26 | 13.3 | 21 * | 16.7 | 21 | | Dr. Domingo Delgado. |
| Dimas | » | 27.8 | 18.8 | 23.3 | 30 0 | 14 * | 15 0 | 2 * | 13.0 | 8 | | Sr. Manuel G. Aenlle. |
| Finca "San José" Viñales | » | | | | | | | | | | | Sr. Arturo Labrador Pérez. |
| Pinar del Río | » | 26.4 | 21.6 | 24.0 | 29.6 | 17 | 19.2 | 22 * | 6.8 | 23 | | Sr. Mateo Fernández. |
| Granja Escuela, Pinar del Río | » | 27.4 | 21.0 | 24.2 | 30.0 | 10 * | 18.0 | 21 * | 10.0 | 18 | | Director de la Granja. |
| Herradura | » | 30.7 | 16.0 | 23.4 | 35.0 | 16 | 12.0 | 21 * | 19.0 | 10 | | Sr. Jay Wellwood. |
| Nueva Gerona. (Isla de Pinos) | Habana | | | | | | | | | | | Sr. M. Reyes Le Batard. |
| Vereda Nueva | » | 32.9 | 17.3 | 25.3 | 35 0 | 16 * | 15.0 | 1 | 18.0 | 1 * | | Sr. Juan de la Cruz González. |
| Casa Blanca | » | 27.8 | 18.4 | 22.8 | 31.6 | 13 | 15.9 | 22 | 14.3 | 23 | | **Observatorio Nacional.** |
| Exp. Agronómica, Stgo. de las Vegas | » | 28.3 | 17.3 | 24.0 | 31.0 | 17 * | 14 0 | 26 | 15.0 | 26 | | Sr. Alfredo Herrera. |
| Batabanó | » | 29.8 | 20.0 | 24.9 | 33.6 | 17 | 18.0 | 1 * | 15.0 | 17 | | Sr. Vicente E. Tres. |
| Aguacate | » | | | | | | | | | | | Rosario Sugar Company. |
| Madruga | » | 26.0 | 20.3 | 23.1 | 28 0 | 9 * | 17.0 | 22 | 9.0 | 9 * | | Dr. José M. Pardiñas. |
| Matanzas | Matanzas | 27.5 | 12.6 | 20.1 | 30.0 | 15 * | 8.0 | 21 | 20.0 | 11 | | Sec. Junta Provincial Agricultura. |
| Colonia "Santa Rosa", Perico | » | | | | | | | | | | | Sr. A. de J. Gonzalez. |
| Jagüey Grande | » | 31.1 | 16.0 | 23.6 | 34.0 | 15 * | 14 0 | 4 * | 18.0 | 12 * | | Sr. Alberto Gómez. |
| Colegio Metodista, Jovellanos | » | 32.1 | 17.0 | 24.6 | 39.0 | 13 | 14.0 | 20 * | 21.0 | 12 * | | Sr. L. H. Robinson. |
| Central "San Vicente" Jovellanos | » | 28.7 | 21.0 | 24.9 | 33 0 | 3 | 17.0 | 1 * | 12.0 | 3 | | Sr. Mariano Pina. |
| Central "Tinguaro" | » | 32.2 | 18.9 | 25.6 | 34.4 | 3 * | 16 7 | 20 | 17.8 | 26 | | Sr. J. W. Calwell. |
| Oficina del Cable, Cienfuegos | Santa Clara | 30.6 | 21.7 | 26.2 | 33.3 | 16 | 19 4 | 1 | 11.1 | 1 * | | Sr. G. W. Bradley. |
| Central "Constancia" | » | 27.8 | 15.0 | 21.4 | 32.8 | 10 | 9.4 | 1 | 17.2 | 3 * | | Sr. A. B. Bailey. |
| Central "Soledad" Cienfuegos | » | 27.8 | 17.6 | 22.7 | 29.0 | 10 * | 15.0 | 19 * | 13.0 | 27 | | Compañía Azucarera "Soledad" |
| Central "Santa Rosa" | » | 31.1 | 16.7 | 23.9 | 31.7 | 15 * | 13.9 | 3 | 17.2 | 26 | | Central "Santa Rosa". |
| Santa Clara | » | 25.6 | 16.5 | 21.0 | 27.0 | 13 * | 15 0 | 1 * | 11.0 | 21 * | | Sec. Junta Provincial Agricultura. |
| Estación "Meyer" (Trinidad) | » | 28.1 | 16.2 | 22.2 | 31.0 | 15 | 14.0 | 21 | 15 0 | 15 * | | Sr. Hermann Pless. |
| T. P. R. Foundation, Baraguá | » | 31.7 | 13.9 | 22.8 | 33.9 | 10 | 10 6 | 21 | 22.2 | 27 | | Director. |
| Ceballos | Camagüey | 29.4 | 17.2 | 23.3 | 32.0 | 15 * | 15.0 | 18 * | 16.0 | 15 * | | Sr. Frank H. Kydd. |
| Central "Agramonte" | » | 30.0 | 14.4 | 22.2 | 32.2 | 16 | 11 1 | 21 | 20.0 | 26 | | Sr. J. Castellanos. |
| Central "Vertientes" | » | 32.8 | 20.6 | 26.7 | 35.0 | 15 | 15.6 | 2 | 16.1 | 10 | | Sr. H. O. Castillo. |
| La Gloria | » | 30.2 | 18.2 | 24.2 | 33.0 | 20 | 17 0 | 2 * | 15.0 | 26 | | Sr. C. A. Ward. |
| Central "Macareño" | » | | | | | | | | | | | Sr. L. R. Smith. |
| Jatibonico | » | 27.8 | 16.1 | 22 0 | 30.0 | 9 * | 12.8 | 25 | 16.1 | 25 | | Sr. M. Méndez G. |
| Central "Francisco" | » | 29.0 | 18.1 | 23.6 | 31.0 | 15 | 17.0 | 2 * | 13.0 | 15 | | S. F. Carballo Romero. |
| Central "Elia" | » | 29.3 | 18.5 | 23.9 | 31.0 | 17 * | 16.0 | 5 | 13 | 5 * | | Sr. Augusto Saumell. |
| Colonia "Santa Lucía" Nuevitas | » | 26.9 | 14.8 | 20.9 | 30.0 | 20 * | 14.0 | 1 * | 15.0 | 20 | | Sr. Gerardo O'Sid. |
| Ensenada de Mora | Oriente | 30.0 | 18.9 | 24.5 | 33.9 | 9 | 17.2 | 2 * | 16.1 | 13 * | | Cape Cruz Company. |
| Central "Río Cauto" | » | | | | | | | | | | | Sr. Guillermo Fresno. |
| Central "Chaparra" | » | 28.3 | 17.8 | 23.1 | 32.2 | 20 | 14.4 | 12 * | 15.6 | 27 | | Central "Chaparra". |
| Central "Oriente" | » | 32.8 | 15.6 | 24.2 | 38.3 | 14 | 12.8 | 10 | 22.2 | 8 | | Sr. Sims J. Breaux, Jr. |
| Gibara | » | 27.6 | 19.7 | 23.7 | 33.0 | 20 | 18.0 | 10 * | 13.0 | 20 | | Sr. Fulgencio Danta. |
| Central "Alto Cedro" | » | 27.9 | 17.7 | 22.8 | 30.0 | 10 * | 15.6 | 11 * | 13.3 | 10 * | | Sr. M. Sánchez. |
| Central "Preston" | » | 31.1 | 18.9 | 25.0 | 38.9 | 15 | 16.1 | 9 | 16.7 | 10 | | Sr. M. A. Centeno. |
| Santiago de Cuba | » | | | | | | | | | | | Director Granja Escuela. |
| Rey.-Holguín | » | | | | | | | | | | | Sr. Alfonso García. |
| Turiguanó | » | 28.5 | 17.1 | 23.1 | 33.0 | 15 * | 15.0 | 18 * | 17.0 | 15 | | |

* Se repite el dato en fecha posterior.

Ayala.

# LLUVIA EN MILIMETROS EN LAS ESTACIONES DEL SERVICIO CLIMATOLOGICO

## FEBRERO DE 1927

| ESTACIONES | DIAS DEL MES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL | N. de dias |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | |
| Guane | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | 14 | | 20 | | | | | | | | | Ll. | | | | 38 | 3 |
| Dimas | | | | | | | | | | | 7 | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | 10 | 2 |
| Finca "San José", Viñales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| Pinar del Río | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 14 | | | | | | | | | 6 | | | | | 21 | 3 |
| Granja "Taironas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | | | | | | | | | | | | | 18 | 1 |
| Central "Galope" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 2 |
| Herradura | | | | | | | | | | 12 | | | | | | | | 20 | | | | | | | | | 15 | | | | | 47 | 3 |
| Central "Niágara" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | | | | | | | | | | | | | 9 | 1 |
| *Central "San Cristóbal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 83 | 4 |
| Central "La Francia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | 2 |
| Vereda Nueva | | | | | | | | | | | Ll. | | | | | | | | Ll. | | | | | | | | | | | | | Ll. | |
| Week End Nuosery | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 4 |
| Experimental Agronómica | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | 3 | | | | | | | | 3 | | | | | 7 | 3 |
| Central "La Julia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 55 | 3 |
| *Central "Hershey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 1 |
| *Central "Rosario", Aguacate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 | 3 |
| Madruga | | | | | | | | | | | | | | | | | 38 | | 8 | | | | | 8 | | | 35 | | | | | 89 | 4 |
| Central "Cuba" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 53 | 3 |
| Jagüey Grande | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 40 | | | | | | | | | | 50 | 2 |
| Jovellanos (Colegio Metodista) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | | | | 2 | | | 3 | | | | | 15 | 3 |
| Central "San Vicente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | | | | | | | | | | | | | 13 | 1 |
| *Central "Conchita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 98 | 5 |
| *Central "Soledad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 1 |
| Central "Tinguaro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| *Central "Mercedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 50 | 4 |
| *Central "Santa Gertrudis" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 73 | 2 |
| Central "Santa Rita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 61 | 3 |
| Colón (Granja Escuela) | | | | | | | | Ll. | | | | | | Ll. | | | Ll. | | Ll. | | | | | Ll. | | | Ll. | | | | | Ll. | |
| Central "Santo Domingo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 76 | 6 |
| Central "Alava" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 53 | 2 |
| Central "España" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | 2 |
| *Central "Carmita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21 | 7 |
| Central "Ramona" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 2 |
| Central "Fe" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | 4 |
| Central "Washington" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| *Central "San Isidro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 2 |
| Central "María Luisa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 31 | 4 |
| Central "Constancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | | | | | 15 | | | | 21 | | | | 42 | 3 |
| Central "Soledad" | Ll. | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | | | | | | | | | 10 | | | | 16 | 2 |
| Central "La Vega" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 1 |
| *Central "Hormiguero" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | 2 |
| *Central "Perseverancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 26 | 5 |
| *Central "Caracas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 49 | 2 |
| *Central "Portugalete" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | 1 |
| Central "Santa Rosa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | | | | | | | | 15 | 13 | | | | 41 | 3 |
| Central Tainicú | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 22 | 5 |
| Santa Clara | Ll. | | | | | | Ll. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Ll. | Ll. | | | | | Ll. | |
| Estación "Meyer", Trinidad | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 10 | | | | | | | | | | | | | 13 | 2 |
| Central "Adela" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | 3 |
| Jatibonico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | 5 |
| Central "Algodones" | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | 7 | 2 |
| Central "Punta Alegre" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 31 | 2 |
| *Central "Stevart" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 3 |
| *Central "Baraguá" | 4 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 5 | | | | | | | | | | | | 11 | 4 |
| *Central "Pilar" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 4 |
| *Central "Jagüeyal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 2 |
| Ciego de Avila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 | 2 |
| Central "Morón" | 5 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | | | | | | | | | | | | | 22 | 3 |
| Central "Cunagua" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | 2 |
| Central "Violeta" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | 2 |
| *Central "Estrella" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 43 | 3 |
| *Central "Camagüey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 29 | 4 |
| Central "Florida" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 3 |
| Central "Agramonte" | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | | | | | | | | | | | | | 11 | 2 |
| Central "Vertientes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | 3 | | | | | | | | 6 | 2 |
| La Gloria | 8 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | 2 |
| *Central "Macareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | 4 |
| Central "Francisco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | | | | | | | | 8 | 1 |
| *Central "Céspedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 58 | 4 |
| Central "El Lugareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 3 |
| Central "Jaronú" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | 3 |
| Central "Elía" | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 |
| Central "Velasco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 3 |
| Colonia "Santa Lucía" | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | 2 |
| Ensenada de Mora | | | Ll. | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | | | 1 | | | | | | | 29 | 4 |
| Central "Teresa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | | | | | | 15 | 1 |
| Central "Chaparra" | 6 | Ll. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Ll. | | | | | | | 6 | 1 |
| Central "Menart" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 1 |
| Central "Oriente" | | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 61 | 1 |
| Gibara | | 10 | | | Ll. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | 1 |
| *Central "Maceo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Ll. | |
| Central "Alto Cedro" | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 1 |
| *Central "Báguanos" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 4 |
| Central "Miranda" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 | 2 |
| *Central "Boston" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 9 |
| *Central "Tacajó" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| Central "Preston" | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | 2 | Ll. | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | 7 |
| *Central "Tánamo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | 7 |
| Central "Los Caños" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| *Central "San Germán" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 |
| *Central "Santa Ana" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 3 |
| *Central "Palma" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 2 |
| *Central "Hatillo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | 3 |
| *Central "América" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 | 2 |
| *Central "Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 3 |
| Central "Ermita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 42 | 4 |
| Central "Rey" | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 |

Datos debidos al Sr. L. E. Anderson, del Cuba Sugar Club

Ayala.

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII No. 3

MARZO DE 1927

SUMARIO:

Fiebre solar y agitación de la Tierra.
Comentarios al trabajo del Dr. THEYE.
Comuunicaciones.
Estado general del tiempo en la Isla durante el mes de Marzo.
Estados meteorológicos y climatológicos.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

Impreso en los Talleres de R. Bouza y Ca.—Pi y Margall 35.—Apartado 600.—Habana.

Blank page retained for pagination

# Boletín del Observatorio Nacional

VOL. XXIII MARZO DE 1927 No. 3

## FIEBRE SOLAR Y AGITACION DE LA TIERRA [1]

POR CARLOS THEYE

Con ese encabezamiento publicaba la ilustre Viuda de Camilo Flammarion en Marzo de 1926 un interesante trabajo en el periódico francés "L'illustration" sobre la formidable tempestad magnética con corrientes telúricas de gran violencia que en el mes de Enero de ese año envolvieron a nuestro planeta en un océano dinámico de una fuerza prodigiosa. Después de 1925 parece haberse establecido un período de calma en la actividad solar cuyas manchas y fáculas parecen estar bien relacionadas con las variaciones de la declinación de la aguja imantada.

Ese es el año en que después de la temporada ciclónica tuvo el muy competente Director de nuestro Observatorio Nacional, señor José C. Millás, la oportunidad de llamar la atención sobre la extraordinaria quietud de la atmósfera en toda nuestra zona de observación, en una interesante nota publicada en los periódicos el 16 de Noviembre de ese año. De ese hecho singular hace el Sr. Millás el oportuno recordatorio en su magistral estudio "El huracán de la Habana de 1926" publicado en el Boletín de Octubre de dicho año.

En la nota periodística de Noviembre, agregaba el Sr. Millás: "no ofrecemos ninguna explicación satisfactoria del fenómeno; pero es indudable que en el Sol y su estado actual debiera encontrarse la causa de la óptima temporada ciclónica del presente año."

Después de ese año de tan anormal quietud atmosférica se nos ha presentado en el de 1926 el reverso de la medalla. Anotemos algunos de esos accidentes atmosféricos más próximos a nosotros o que más nos atañen.

---

(1) Este interesantísimo trabajo del Dr. Carlos Theye fué leído en la Academia de Ciencias, sesión del 22 de Abril; y fué admirablemente comentado por el Ingeniero José Isaac Corral. Los dos ilustres científicos cubanos han realizado una brillante labor en el campo de la Meteorología, analizando nuevos derroteros.

Ya en Agosto puede anotarse el ciclón de Nueva-Orleans del 25-26 con el cual se obtuvo en Morgan City la presión mínima de 711 mm. demostrando gran energía.

Del mes de Septiembre podemos asegurar que fué señalado por un grado nada usual de actividad ciclónica tropical en las regiones del Atlántico. Además del que devastó a Miami tan intensamente el 18, se registraron no menos de otros cuatro también de origen tropical. El de Miami fué el más devastador ocasionando las pérdidas de dos vapores.

El día 12 del mismo mes se presentó cerca de la Isla de Swan una perturbación dirigiéndose hacia NE sobre Cuba, afortunadamente se disipó sobre el SE del Golfo de México el 17. En conjunto 5 perturbaciones de origen tropical aparecen al activo del Atlántico en ese mes de Septiembre.

Por el contrario es notable que el número de las de origen extratropical haya resultado por debajo de la normal.

El mes de Octubre fué excepcional por el número de perturbaciones y fuertes tormentas sobre la mayor parte del Océano Atlántico. Tres de las perturbaciones registradas fueron de poca intensidad; la cuarta desgraciadamente fué memorable en Cuba.

¿Y de todo este estado anormal de nuestra atmósfera que tantos sinsabores han traído dentro y fuera de Cuba, habremos de darnos por vía de consuelo alguna explicación satisfactoria?

Las relaciones entre nuestro planeta y los fenómenos solares de todo orden no pueden aun considerarse como fuera de las nebulosidades científicas que aun nos envuelven; navegamos todavía en la socorrida región de las hipótesis y conjeturas que patentizan aun más nuestra ignorancia.

Séanos permitido sin embargo descorrer un tanto el tupido velo que pudiera, aunque en el orden de las conjeturas, proporcionar alguna satisfacción a nuestra curiosidad científica.

Esa deseada luz o penumbra podríamos descubrirla en el artículo que en Enero de este año ha publicado en "L'illustration" la misma distinguida astrónoma a que hemos aludido en el encabezamiento de este escrito. Sintetizando dicho trabajo, vemos que se ha presentado después de un período de calma, una renovación de la actividad solar, sobre todo en la segunda quincena de Septiembre de 1926.

De acuerdo con esa aseveración vemos que las observaciones del Profesor George H. Peters del Observatorio Naval de los Estados Unidos las confirman, pues él ha observado en el mes de Septiembre de este año manchas que presentaban una longitud de 125,000 millas, las mayores, dice él, que se hayan visto en muchos años. En

Octubre un número extraordinario se pudieron observar, teniendo la mayor 45,000 millas de diámetro, con una longitud, la mayor de ellas, de 150,000 millas. Ese gran aumento en la actividad de las manchas solares produjo en la tierra auroras boreales y tempestades magnéticas con alteraciones en las comunicaciones hertzianas y telegráficas.

Volviendo al escrito de la ilustre autora del artículo, vemos que el 13 de Octubre cuatro grupos importantes de manchas fueron visibles, todas en el hemisferio norte; y entonces una erupción solar fantástica se produjo con eliminación de una masa gigantesca de gas hidrógeno, de una brillantez excepcional.

Esa erupción, fotografiada en el Observatorio de Meudon (París) es la más intensa que se haya observado desde el año de 1909. Duró solamente 2 horas, pero habiéndose observado que esos vapores de hidrógeno incandescentes, lanzados a grandes alturas sobre la superficie del Sol, volvían nuevamente a ella con una velocidad de 130 kilómetros por segundo.

El 14 de Octubre a eso de las 8 p.m., empezó a desarrollarse una tempestad magnética que duró 36 horas y alcanzó su máxima intensidad el 15 de Octubre. A las 12 de la noche se observaron los primeros reflejos verdosos de aurora boreal que terminaron con esplendoroso tinte rojo. En Danzig (Polonia), en Montreal (Canada), en Noruega (Oslo) fueron igualmente observados. El profesor Carl Störmer hizo de ellas espléndidas fotografías que fueron publicadas por la Academia de Ciencias de Oslo en sus publicaciones geográficas.

Ese es el mensaje trasmitido por el Sol a la Tierra el 15 de Octubre de 1926 en forma de corrientes corpusculares, de proyecciones de electrones, que en relación con las vibraciones de la aurora boreal produjeron, según el astrónomo noruego Hans Yelstrup, un silbido ondulatorio que él y su ayudante pudieron percibir. Quizás muchos de los que no tuvieron ese conocimiento de la comunicación eléctrica entre el Sol y la Tierra sufrieron sin embargo sus efectos sin conocer la causa. ¿Tendrán estas extraordinarias manifestaciones de los fenómenos solares alguna relación con las numerosas conmociones de nuestra atmósfera y de nuestro suelo que han sido en estos últimos tiempos tristes realidades, especialmente la que llevó a la provincia de la Habana el 20 de Octubre último tantos ayes de luto y desolación?

¿Podremos, como consecuencia de estas aparentes e interesantes aclaraciones, considerarlas como la satisfactoria solución a problema tan complejo? ¿No será todo ello una simple y triste coincidencia?

De extraordinaria complejidad el problema, si consideramos cómo

en su afán ambicioso de relacionar con nuestra vida terrestre la de nuestro astro-rey, llega el Abate Moreux a asegurar que las formidables tempestades magnéticas que se manifiestan con la presencia de las manchas solares tienen una influencia innegable sobre el carácter de los hombres y probablemente sobre el de los pueblos.

Y si del postulado psicológico del Abate Moreux, pasamos al fisiológico y al patológico que ha sido objeto de las interesantes y al parecer escrupulosas investigaciones de los Profesores Vallot, Sardou y Faure, nos encontramos con la aseveración de que las enfermedades como reumatismo, gota, etc., que al parecer son de recrudescencias fortuitas, coinciden por lo contrario con la presencia de grandes manchas solares.(1)

Ultimamente el profesor A. Tchijevsky de Moscou en un trabajo presentado a la American Meteorological Society en Febrero de este año, y que con su autoridad endosa Mr. V. P. Smitt de la Universidad de Columbia, establece una relación entre las manchas solares y los acontecimientos humanos de actividades militares y políticas desde los años de 1749 a 1923, de los que resultan curvas bastante paralelas entre aquéllas y éstos. Citando algunas de estas seudo-concordancias dice que la gran mancha de 1780 coincidió con la revolución americana; la de 1848 con la actividad revolucionaria de Europa; la de 1870 con la guerra Franco-Prusiana; la de 1917 con la guerra mundial y con la revolución rusa. El trabajo presentado en esta Society no pudo ser discutido por falta de tiempo: es muy probable que en alguna próxima sesión será objeto de interesante controversia.

¿Pero todos estos extraordinarios efectos terrestres del Sol, en el orden atmosférico, o en los de órdenes sísmico, fisiológico, psicológico o sensibilidad humana, a qué causas podemos atribuirlas, si efectivamente existen? ¿A los efluvios electro-magnéticos tan sensibles a la acción de la aguja imantada y susceptibles, según las experiencias de Jules Regnault, de modificar la normalidad de nuestros órganos? ¿A los rayos ultra-violetas de los que el Sol es gran productor y de tan intensa influencia en las acciones sintéticas?

¿A los rayos X que aunque en mayor proporción en las nebulosas y las estrellas nacientes, según el aserto del astro-físico Charles Nordman, los produce igualmente el Sol?

---

(1) Completando la observación hecha por los profesores Vallot, Sardou y Faure, este último en la sesión de la Academia de Medicina de 7 de Marzo de 1927 hace la observación de que la proporción de muertes repentinas es, en los días de intensas manchas solares, doble de las que ocurren en días sin manchas, estimando que ese acontecimiento solar provoca un desequilibrio momentáneo de los aparatos reguladores de la vida, como lo determina en los aparatos telegráficos y telefónicos.

Difícil es desde luego pronunciarnos en uno u otro sentido en el estado actual de la Ciencia a este respecto; lo único que podemos decir con el Profesor Daniel Berthelot es que nos encontramos en un océano de ondas invisibles, para nosotros desconocidas en su mayoría, y que quizás algún día podamos dilucidar.

---

# COMENTARIOS AL TRABAJO DEL DOCTOR THEYE

POR JOSE ISAAC CORRAL

Es de alta importancia científica las notas leídas por nuestro distinguido Académico el Dr. Carlos Theye, llamando la atención de nuestra docta Corporación hacia le relación estrecha y la íntima dependencia que existe entre las manchas solares y la formación de ciclones en nuestros mares tropicales, así como los que también devastan los mares de la China.

De primer momento parece algo atrevida la idea de buscar enlaces entre fenómenos físicos tan separados unos de otros y de naturaleza aparentemente distintas: o sea entre las tempestades magnéticas ocasionadas por perturbaciones ocurridas en el *status* solar y los fuertes temporales que se presentan en la atmósfera terrestre. Pero los descubrimientos recientes de la Física Moderna, ponen cada día más de manifiesto la íntima relación que existe entre todos los agentes naturales y demuestran que teorías consideradas antes como completamente distintas y separadas radicalmente unas de otras, han resultado después que no son más que manifestaciones de una misma idea. Por eso la notable coincidencia señalada por la Viuda de Flammarión entre las actividades del Sol acaecidas en Octubre de 1926 con la aparición de potentes auroras boreales y una considerable tempestad magnética registrada en el Observatorio de Meudon (Paris), y la aplicación que de estos fenómenos hace el Dr. Theye para dar una explicación al origen del ciclón que azotó a la Habana el día 20 del propio mes, se me figuran acertadísimas ideas, de una evidencia para mí indiscutible, si se tienen en cuenta las ecuaciones matemáticas que definen dichos fenómenos físicos. Poner de manifiesto ese íntimo enlace entre un ciclón y una perturbación magnética en la tierra producida por una renovación de la actividad radiante del Sol, es el propósito principal de estos comentarios encaminados a aplaudir sinceramente la feliz iniciativa del Dr. Theye, al tratar de un problema que sugestiona a las más altas mentalidades de la ciencia física.

Ocurre con frecuencia en la Física Matemática que al aplicar el cálculo y poner en ecuaciones las leyes de dos fenómenos distintos, entre los cuales nadie ha sospechado *a priori* ni la más remota relación, aparecen entre las fórmulas de unos y otros, tales semejanzas, analogías e identidades que sorprenden verdaderamente, dando origen a la idea de que estas concordancias en las fórmulas pueden ser las manifestaciones de otras concordancias más profundas, qui-

zás concordancias de esencia en los fenómenos mismos: es decir, despiertan la sospecha vivísima de una undad superior.

Un ciclón no es en realidad más que un gigantesco *torbellino* de aire, con fuerza irresistible y dotado de dos movimientos: el de rotación alrededor de su eje, y otro de traslación según una curva que por su forma recuerda a una parábola. Las espiras de rotación forman un verdadero *torbellino* alrededor de una porción central llamada *vórtice,* en donde existe una calma de aire, casi absoluta. Esto es en esencia un ciclón, al punto de vista físico.

Pues bien, en Hidrodinámica se estudian los *torbellinos* producidos en un fluido perfecto, como un problema particular de la mecánica Racional. Se entiende por fluido una sustancia material que se extiende sin discontinuidad de ningún género en una extensión limitada o infinita. Su carácter es la continuidad, no existiendo punto alguno del espacio en que el fluido se extiende sin que en él exista el fluido en cuestión.

Las ecuaciones fundamentales de un torbellino son:

$$(1)\quad \begin{cases} \xi = \dfrac{1}{2}\left(\dfrac{dw}{dy} - \dfrac{dv}{dz}\right) \\[2ex] \eta = \dfrac{1}{2}\left(\dfrac{du}{dz} - \dfrac{dw}{dx}\right) \\[2ex] \zeta = \dfrac{1}{2}\left(\dfrac{dv}{dx} - \dfrac{du}{dy}\right) \\[2ex] \dfrac{du}{dx} + \dfrac{dv}{dy} + \dfrac{dw}{dz} = 0. \end{cases}$$

en donde $\xi$, $\eta$, $\zeta$ son los componentes, según los ejes cartesianos del torbellino o fuerza que produce la rotación del fluído, mientras que $u$, $v$, $w$ son los componentes de la velocidad del fluído para cada punto que se considere. Tenemos así determinado el *vector-torbellino,* caracterizado por los segundos miembros de las tres primeras fórmulas anteriores, cuyas expresiones reciben también los nombres de *rotación, vórtice* y *curl,* según los ingleses.

Ocurre una semejanza bien notable: La expresión anterior de los torbellinos tiene la misma forma que las ecuaciones del éter, o del electrón, o en general de los campos magnéticos. Escribamos, en

efecto, las ecuaciones de un campo electro-magnético en el éter: tenemos así según Maxwell-Lorentz:

$$(2)\left\{\begin{array}{l}
\dfrac{d\,Hz}{d\,y} - \dfrac{d\,Hy}{d\,z} = \dfrac{1}{c} \cdot \dfrac{d\,Ex}{d\,t} \\[2ex]
\dfrac{d\,Hx}{d\,z} - \dfrac{d\,Hz}{d\,x} = \dfrac{1}{c} \cdot \dfrac{d\,Ey}{d\,t} \\[2ex]
\dfrac{d\,Hy}{d\,x} - \dfrac{d\,Hx}{d\,y} = \dfrac{1}{c} \cdot \dfrac{d\,Ez}{d\,t} \\[2ex]
\dfrac{d\,Hx}{d\,x} + \dfrac{d\,Hy}{d\,y} + \dfrac{d\,Hz}{d\,z} = 0
\end{array}\right.$$

Vemos la identidad de forma entre las ecuaciones (1) y (2); pues los tres primeros miembros de estas últimas, definen igualmente la *rotación, torbellino* o *vórtice* del vector *magnético* H, mientras que sus segundos miembros son los componentes del vector *eléctrico* E derivadas con relación al tiempo. Es decir, que sustancialmente un campo electro-magnético no es más que un movimiento de *torbellino,* como nos lo demuestran bien a las claras las ecuaciones (2). ¿Qué de particular y de extraordinario tiene pues que una actividad en las corrientes magnéticas terrestres, que en realidad no son más que torbellinos de éter, produzcan también *torbellinos* en el aire?

La identidad anterior entre los *torbellinos* de un fluído y el magnetismo, se acentúa al comparar una corriente eléctrica cerrada que envuelve a una serie de vectores magnéticos, con una línea magnética que envuelve a una serie de corrientes. Y no son éstas únicamente las analogías que pudiéramos señalar entre la teoría de los *torbellinos* y las teorías modernas de la electricidad y el magnetismo. Más aún, la teoría de los torbellinos ha despertado el deseo de explicar por su medio la gravitación universal y despertó en Thomson la idea de explicar por su medio la constitución de los átomos, pues si bien se mira el átomo, en la teoría moderna, no es más que un torbellino de electrones.

Otra analogía o concordancia verdaderamente singular entre los *torbellinos* y la electrodinámica es la siguiente:

Estudiando la acción de un anillo de torbellino sobre un punto cualquiera del fluído, se encuentra para la velocidad que comunica

al punto en cuestión el elemento *ds* del anillo que se considera, la expresión que sigue:

$$\mathbb{H} = \frac{I}{4 \pi r^2} \cdot ds \cdot \operatorname{sen} \varphi$$

en donde *r* es la distancia del elemento del anillo al punto P del fluído: $\varphi$ es el ángulo que forman la recta *r* y el elemento *ds*: $I = 2\ \Omega \cdot d\ \sigma$ es el momento del anillo.

Si suponemos que S no representa un anillo-torbellino, sino una corriente eléctrica de intensidad I y colocamos en el mismo punto P la unidad del polo magnético, la acción que sobre dicho polo ejerce el elemento *ds* de corriente, será:

$$\lambda \frac{I \operatorname{sen} \varphi}{r^2} \cdot ds$$

que es una fórmula idéntica a la anterior, eligiendo las unidades electro-magnéticas de tal modo que se tenga $\lambda = \frac{}{4 \pi}$

Es decir, que si S representa un torbellino, la velocidad que comunica cada elemento a un punto P está representada por el *mismo número* que representaría la fuerza que una corriente eléctrica que sustituyera al torbellino en cuestión, ejercería sobre la unidad de polo magnético colocada en P.

Tenemos pues, dos fenómenos completamente distintos que se calcan el uno en el otro, que en cierto modo coinciden y se superponen, a saber: el problema correspondiente a un anillo de torbellino y el correspondiente a una corriente eléctrica. Es una analogía matemática perfecta: es un simbolismo recíproco de dos fenómenos diferentes. El fenómeno electro-magnético, puede considerarse como el símbolo del fenómeno rotacional. Y este último, es decir, un problema de torbellinos, puede a su vez considerarse, como un símbolo del problema electro-magnético.

Queda así puesto de relieve la identidad entre los torbellinos y el magnetismo: de modo que surge ahora con toda evidencia la demostración de que a una perturbación en el magnetismo terrestre, corresponderá inequívocamente torbellinos en la atmósfera.

Esto es lo observado por el Dr. Theye con motivo del ciclón último que tantos daños causó en Cuba: una actividad inusitada en el Sol que comienza en Octubre 13 de 1926 con cuatro grupos importantes de manchas y una erupción fantástica con eliminación de una masa gigantesca de gas hidrógeno, produce el 14 de dicho mes,

el principio de una formidable tempestad magnética en nuestro planeta, que alcanzó su máxima intensidad el día 15, y que después se convirtió el día 20 en el formidable torbellino que barrió a la Provincia de la Habana. Las fórmulas anteriores (1) y (2) demuestran que el Dr. Theye está en lo cierto al *adivinar* la relación íntima entre ambos acontecimientos, producto el uno del otro, y ligados entre sí como la *causa* a su *efecto*.

Mi sincero aplauso a nuestro distinguido compañero que ha sabido expresar muy oportunamente la explicación científica de un fenómeno meteorológico de tanta importancia para nosotros, y que da una orientación cierta para la predicción futura de los ciclones tropicales.

---

## COMUNICACIONES

Copiamos parte de una carta del Sr. Manuel V. Cañizares, de la Víbora, relacionada con un fenómeno del huracán de Octubre pasado, escrita el 11 de Marzo. El Sr. Cañizares ha realizado una notable observación que quizás sea única hasta ahora.

"Deseo, sin embargo, corroborar cierto extremo de la descripción: el referente a la calidad del agua llovida ese día, respecto a la cual dice usted que era "algo salada", agregando que ello "fué notado por muchas personas de modo que no se puede poner en duda el fenómeno".

Y ahora al cabo de casi *cinco meses* vengo yo, el menos capacitado de sus lectores, a corroborarlo. Vea en qué forma: Días después del ciclón, no puedo fijar cuántos, noté en las columnas del portal de mi casa, que está frente al Sur, cierto polvillo blanco de consistencia y sabor *salinos* y deduje—porque antes nunca había visto tal cosa.—que con tanta humedad el "salitre" (?) de la mezcla había salido al exterior.

Pues bien, ahora, al leerlo a usted, razono de este otro modo: las columnas, que son "de cantería", tienen poca, muy poca mezcla, y no es creible que tan poca mezcla produjera tanto "salitre", (?) luego éste es el resultado de la lluvia de aquel día, que venía del Este, con mayor o menor variación del Norte o del Sur, lo que no puedo precisar, y envolviéndolas—(a las columnas)—se cargaba o depositaba más en las ligeras ranuras formadas en la unión de unos cantos con otros, por lo que a su alrededor se veía tal sedimento.

Y mire usted si sería grande la cantidad de sal que las aguas traían—por lo que acaso fueran más que "algo saladas"—que todavía hoy, después, como digo al comenzar, de casi *cinco meses* de intemperie y nuevas lluvias, todavía hoy, digo, se ve tal sedimento y he podido recoger la pequeña muestra que le incluyo.

Debo hacer constar que nunca, ni antes ni después, he visto en mi casa esa humedad, de origen *salino,* que tan corriente es en ciertos barrios habaneros, de donde deduzco, que lo por mí observado es una prueba evidente de la verdad de su afirmación.

¡Quién hubiera previsto el caso, para analizar cierta cantidad de esa agua y determinar su grado de saturación salina!"

Refiriéndose a la fuerza de los brisotes del presente mes, nos escribe nuestro inteligente y activo observador en Batabanó, señor Vicente E. Tres, en la planilla climatológica correspondiente al mes de Marzo lo siguiente:

"Los brisotes han sido muy fuertes particularmente fuera. El día 18 venían dos goletas de la Habana para la casa del Sr. Hous, y pasado el Cabo San Antonio tuvieron que anclar por impedir la marcha, tal parecía viento racheado de temporal, y hallándose en este estado, la fuerza del brisote rompió la cadena y cabo de las anclas, yendo las embarcaciones a tierra sin poderlo evitar."

---

## ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN LA ISLA DURANTE EL PRESENTE MES

La presión atmosférica no ha presentado en el actual Marzo las variaciones notables que existieron en el pasado. La media mensual fué de 763.8 milímetros que es superior en un milímetro a la normal. La máxima y mínima medias siendo 768.1 mm. y 760.1 mm. La temperatura en cambio es medio grado inferior a la que corresponde, pues fué de 22.4 centígrados, siendo la máxima media de 25.4 c. y la mínima media de 16.5 c. La mínima ocurrió el día 5 con 11.7 c. La tensión media del vapor de agua en la atmósfera fué 14.2 mm. que es cerca de un milímetro inferior a la normal. La humedad relativa media mensual no pasó de 70%. El viento me dio obtuvo la dirección ENE, con una velocidad media de 5.6 metros por segundo. La lluvia de 37.9 mm. cantidad registrada en dos días es menos de lo normal. El día 23 cayeron 33.8 mm. Las corrientes superiores fueron siempre de rumbo occidental y las inferiores del NE al SE.

En el resto de la Isla las condiciones fueron variables pues hubo seca en casi toda la mitad occidental mientras que en la oriental llovió algo. Algunas temperaturas extremas registradas son notables. No nos cansaremos de recomendar a los señores Observadores Voluntarios que sean lo más escrupulosos posible en la anotación de cantidades. Las tenemos que aceptar, pues vienen en las planillas, y muchas veces dudamos de la realidad del fenómeno observado.

*Variaciones principales que ha presentado la curva del barógrafo durante el presente mes.*

Amplificación = × 3.

Día 2-4.—Ligera hinchazón en la curva.
,, 5-6.—Hinchazón durante las mareas de la tarde.
,, 8-13.—Curva ligeramente ondulada.
,, 16-18.—Ligeras hinchazones en mareas de la tarde.
,, 22-23.—Curva temblorosa y ondulada.
,, 25-27.—Curva algo ondulada.
,, 29-30.—Hinchazón durante las mareas de la tarde.

En general la curva ha sido ondulada, a veces temblorosa, y con hinchazones más o menos notables en las mareas de la tarde.

J. C. M.

*Organizaciones atmosféricas que han determinado el estado del tiempo durante el mes de Marzo.*

Día 1.—Ligera perturbación cerca de Mobila y altas presiones intensas con olas frías invadiendo a región central de los Estados Unidos. Probablemente afectará a Estados del Sur también.

Día 2.—Temporal cerca del Cabo Hateras aumentando en intensidad y moviéndose al Nordeste afectando a todos los Estados del Atlántico y altas presiones en resto de los Estados Unidos, Méjico y Golfo con bajas temperaturas.

Día 3.—El temporal del Atlántico se encuentra entre las Bermudas y Nueva Escocia. Su influencia se extiende desde extremo Norte de Terranova a Islas Turcas. En región central de Estados Unidos centro de alta presión extendiéndose desde extremo Sur Méjico por Golfo hasta Canadá con bajas temperaturas en toda la mitad oriental de los Estados Unidos.

Día 4.—Altas presiones dominan el estado del tiempo desde las Antillas por Golfo mitad oriental de los Estados Unidos al Canadá. El temporal del Atlántico se encuentra hoy sobre Terranova.

Día 5.—El alto barómetro domina en toda la mitad oriental de los Estados Unidos, Golfo, Atlántico, Antillas y aun parte del Caribe y también hay alta presión en Estados del Pacífico. El bajo barómetro se extiende desde Méjico hasta el Canadá.

Día 6.—Alto barómetro en el Atlántico, Antillas, Golfo y porción Sudeste de los Estados Unidos y también en Estados del Pacífico y bajas presiones desde Méjico al Canadá por resto de los Estados Unidos.

Día 7.—Altas presiones en Atlanta, Antillas mitad oriental Golfo y Estados del Sur del Pacífico y bajas presiones desde Méjico al Canadá por región Central de Estados Unidos.

Día 8.—Perturbación incipiente en costas de Texas y bajas presiones afectando a la mitad Norte de Estados Unidos y regiones adyacentes del Canadá y débiles altas presiones desde región central Estados Unidos hacia el Suroeste hasta Méjico y en Estados del Pacífico y en Antillas y Atlántico.

Día 9.—La perturbación de Tejas se encuentra hoy sobre la Georgia y hay notables centros de bajo barómetro en el continente sobre el Golfo de San Lorenzo y desde Méjico al Canadá por los Estados Unidos. Altas presiones dominan el tiempo en Atlántico y Antillas, en costas de Tejas y en región de Grandes Lagos.

Día. 10.—Alto barómetro desde Antillas por Atlántico y tercio oriental de los Estados Unidos y bajas presiones en Golfo occidental Méjico y hacia el Norte hasta Canadá.

Día 11.—Perturbación en parte Norte de Tejas moviéndose hacia el Este afectando baja presión a Estados vecinos Méjico y mitad occidental Golfo. Altas presiones en Antillas, Atlántico mitad oriental de los Estados Unidos y Estados del Pacífico.

Día 12.—Bajas presiones desde Golfo occidental al Canadá por región central de los Estados Unidos y altas en zonas del Pacífico y oriental desde Terranova a las Antillas del Atlántico.

Día 13.—Bajas presiones desde Grandes Lagos hacia el Noroeste del Canadá y alto barómetro en resto territorio de los Estados Unidos, Méjico y Atlántico.

Día 14.—En casi todos los Estados Unidos, Atlántico, Antillas, Méjico y Golfo hay alto barómetro y bajas presiones en extremo Noroeste de los Estados Unidos y porción Norte de Grandes Lagos.

Día 15.—Temporal al Norte de Terranova y bajas presiones desde Méjico por Estados Unidos al Canadá y alto barómetro en Estados del Pacífico y en casi toda la mitad oriental de Estados Unidos, Golfo, Antillas y Atlántico.

Día 16.—Apenas han cambiado las condiciones del tiempo. Existen altas presiones desde Atlántico por Antillas a región oriental de los Estados Unidos y también en Estados del Pacífico y bajas presiones desde Méjico al Canadá y persiste el temporal todavía afectando a Terranova.

Día 17.—Alta presión con centro cerca de Bermuda y extendiéndose por Antillas y región oriental de los E. Unidos. Bajas presiones en parte norte de Méjico y de los Estados Unidos desde Grandes Lagos hacia el Oeste.

Día 18.—Las áreas de alta presión se extienden desde el Atlántico por Antillas y extremo oriental de los Estados Unidos hacia el Noroeste. Bajas presiones desde Méjico hacia el Norte hasta un centro en Colorado y débiles en región de Grandes Lagos.

19.—Altas presiones desde extremo Noroeste de los Estados Unidos por Grandes Lagos al Atlántico y Antillas y Regiones de bajo barómetro por Arizona a Tejas hacia el Sur hasta Méjico.

Día 20.—Ligera perturbación en Estado de Illinois, extendiéndose las bajas presiones hasta Méjico. Altas en resto territorio Estados Unidos, Atlántico y Antillas.

Día 21.—Perturbación sobre el Lago Erie y regiones adyacentes extendiéndose el bajo barómetro hasta el Golfo de Méjico y hacia Alberta Canadá. Altas presiones en Atlántico y desde Méjico por la región occidental de los Estados Unidos.

Día 22.—Perturbación de moderada intensidad afectando a Estados del Atlántico y en Dakotas y altas presiones en resto del te-

rritorio de los Estados Unidos, Golfo occidental y región al Sur de las Bermudas.

Día 23.—Las altas presiones dominan el tiempo en los Estados Unidos y Golfo de Méjico y débiles bajas presiones se extienden desde Cuba occidental hasta el Cabo Hateras.

Día 24.—Continúan las altas presiones en casi todos los Estados Unidos excepto en Wyoming y Estados vecinos y débiles bajas presiones en inmediaciones de Saco de Charleston.

Día 25.—Centro de alta presión sobre Georgia con temperaturas algo frías extendiéndose por Cuba y Golfo y por toda la región Norte de los Estados Unidos y bajas en Bermudas y Estados del Suroeste y parte de Méjico.

Día 26.—Desde las Antillas y Atlántico se extiende el alto barómetro por el Golfo a Estados del Sur y sigue hacia el Noroeste. Perturbación en Grandes Lagos y Nueva Escocia y bajas presiones desde Méjico hacia el Norte por las montañas rocosas.

Día 27.—Las altas presiones cubren casi todo el territorio de los Estados Unidos, Golfo, Antillas y Atlántico y débiles bajas desde Méjico a California y cerca de Nantucket.

Día 28.—En casi todos los Estados Unidos existen altas presiones en Atlántico, Antillas y Golfo.

Día 29.—Continúan las altas presiones dominando el tiempo en los Estados Unidos excepto en extremo Suroeste y también en Golfo de Méjico, Antillas y Atlántico.

Día 30.—Varios centros de baja presión se extienden desde Méjico por el tercio occidental de los Estados Unidos y al Norte de Grandes Lagos y alto barómetro en resto Estados Unidos mitad oriental, Golfo de Méjico, Antillas y Atlántico.

Día 31.—Perturbación en Colorado extendiéndose la baja presión desde Méjico y extremo occidental Golfo hasta más allá del Estado de Washington y también en Quebec y regiones vecinas y altas presiones en Atlántico y Antillas por Estados del Sudeste hasta Alberta.

# VALORES EXTREMOS DE LAS OBSERVACIONES DIARIAS

## MES DE MARZO DE 1927

| DIAS | BAROMETRO REDUCIDO A 0°, AL NIVEL DEL MAR Y A LA LATITUD DE 45° | | | | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA CENTIGRADO | | | | HUMEDAD RELATIVA TANTO POR CIENTO | | | | Velocidad media del viento en metros por segundo. | Total de kilómetros en las 24 horas. | Lluvia en milímetros | Evaporación en milímetros. | Luxímetro de Bellani c. c. en el día |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Máxima 700 + | HORA | Mínima 700 + | HORA | Máxima | HORA | Mínima | HORA | Máxima | HORA | Mínima | HORA | | | | | |
| 1 | 65.5 | 12 a. m. | 62.2 | 4 p. m. | 30.3 | 1¾ p. m. | 18.4 | 6½ a. m. | 89 | 8 a. m. | 41 | 13¾ p. m | 4.0 | 340 | ..... | 7.6 | 12.7 |
| 2 | 63.5 | 10¾ p. m. | 61.4 | 4½ a. m. | 23.5 | 9½ a. m. | 19.0 | 9 p. m. | 89 | 8 ,, | 52 | 11¾ ,, | 9.9 | 851 | 4.1 | 9.8 | 12.2 |
| 3 | 67.0 | 11 ,, | 62.9 | 2¼ ,, | 19.0 | 12 ,, | 15.6 | 12 ,, | 67 | 12¾ ,, | 49 | 8¼ a. m. | 11.2 | 967 | ..... | 10.6 | 25.1 |
| 4 | 69.4 | 10¼ ,, | 65.6 | 4¾ ,, | 19.8 | 12¾ p. m | 15.0 | 2¾ a. m. | 61 | 11¼ p. m | 46 | 4¼ p. m. | 7.4 | 639 | ..... | 13.7 | 25.8 |
| 5 | 69.5 | 10¾ a. m. | 67.0 | 5¼ p. m. | 24.4 | 1¾ ,, | 11.7 | 4¾ ,, | 74 | 4½ a. m | 40 | 11 a. m. | 4.7 | 406 | ..... | 13.9 | 29.4 |
| 6 | 68.1 | 12¼ ,, | 65.0 | 3 ,, | 25.9 | 12½ ,, | 15.8 | 6½ ,, | 71 | 1½ ,, | 36 | 11½ ,, | 5.8 | 504 | ..... | 14.5 | 28.3 |
| 7 | 66.6 | 12 ,, | 62.8 | 4¾ ,, | 28.7 | 2¼ ,, | 16.2 | 6¼ ,, | 77 | 7½ ,, | 35 | 1¾ p. m. | 5.3 | 452 | ..... | 10.8 | 27.2 |
| 8 | 63.9 | 10¼ p. m. | 61.9 | 3 ,, | 29.9 | 1¾ ,, | 17.2 | 6¼ ,, | 83 | 12 p. m. | 44 | 1¾ ,, | 4.5 | 389 | ..... | 9.2 | 25.8 |
| 9 | 63.6 | 8¾ a. m. | 61.4 | 4¾ ,, | 29.7 | 12¼ ,, | 18.5 | 7¼ ,, | 95 | 3¾ a. m. | 45 | 12¾ ,, | 3.4 | 296 | ..... | 8.6 | 17.4 |
| 10 | 64.4 | 8¼ ,, | 62.0 | 2½ a. m. | 27.3 | 10¾ a. m. | 19.6 | 5¼ ,, | 95 | 8 ,, | 56 | 11¼ a. m. | 3.5 | 301 | ..... | 7.2 | 27.9 |
| 11 | 64.7 | 10 ,, | 62.2 | 3 p. m. | 30.1 | 11¾ ,, | 18.9 | 6¼ ,, | 82 | 1 ,, | 44 | 12 m. | 5.7 | 483 | ..... | 11.8 | 26.0 |
| 12 | 64.3 | 9½ ,, | 61.0 | 4 ,, | 28.3 | 1 p. m. | 17.4 | 6½ ,, | 91 | 7 ,, | 46 | 11¼ a. m. | 6.1 | 528 | ..... | 11.4 | 22.9 |
| 13 | 64.9 | 10¾ p. m. | 62.1 | 3½ a. m. | 28.5 | 12¼ ,, | 18.2 | 6½ ,, | 88 | 7¾ ,, | 46 | 12 m. | 4.9 | 418 | ..... | 11.2 | 29.4 |
| 14 | 65.3 | 9¼ a. m. | 63.0 | 4 p. m. | 27.4 | 1¼ ,, | 17.8 | 4½ ,, | 92 | 7 ,, | 55 | 10 a. m. | 4.4 | 379 | ..... | 11.8 | 27.7 |
| 15 | 64.9 | 9½ ,, | 62.2 | 4 ,, | 27.9 | 11¾ a. m. | 18.5 | 5¾ ,, | 89 | 7 ,, | 60 | 10¼ ,, | 6.4 | 554 | ..... | 10.1 | 25.3 |
| 16 | 64.3 | 10 p. m. | 62.0 | 3¼ ,, | 29.1 | 11¼ ,, | 20.0 | 6½ ,, | 90 | 5 ,, | 53 | 11 ,, | 5.3 | 451 | Ll. | 10.0 | 26.4 |
| 17 | 65.1 | 10 ,, | 62.6 | 3¼ ,, | 28.8 | 11½ ,, | 20.5 | 6½ ,, | 82 | 4 ,, | 46 | 10½ ,, | 6.4 | 542 | ..... | 12.8 | 29.9 |
| 18 | 65.2 | 10¼ a. m. | 62.9 | 3 ,, | 29.6 | 11¾ ,, | 18.3 | 5¾ ,, | 81 | 5 ,, | 46 | 11 ,, | 5.8 | 504 | ..... | 11.7 | 23.7 |
| 19 | 65.2 | 10¼ ,, | 62.2 | 4 ,, | 29.1 | 11½ ,, | 19.4 | 6½ ,, | 87 | 6¼ ,, | 49 | 10¾ ,, | 4.7 | 406 | ..... | 9.2 | 27.1 |
| 20 | 64.2 | 8¾ ,, | 61.3 | 4 ,, | 30.2 | 11½ ,, | 19.1 | 5¼ ,, | 89 | 6 ,, | 51 | 10½ ,, | 4.4 | 385 | ..... | 8.5 | 25.8 |
| 21 | 62.3 | 10½ ,, | 59.4 | 5 ,, | 29.4 | 11½ ,, | 19.9 | 6¼ ,, | 91 | 4¼ ,, | 60 | 11¼ ,, | 3.0 | 259 | ..... | 5.7 | 30.4 |
| 22 | 61.2 | 9¼ ,, | 58.4 | 4 ,, | 31.5 | 1¼ p. m. | 20.0 | 7 ,, | 95 | 7½ ,, | 41 | 1¼ p. m. | 5.8 | 502 | ..... | 10.6 | 3.7 |
| 23 | 62.6 | 10 p. m. | 59.4 | 2¾ a. m. | 25.4 | 9¾ a. m. | 21.3 | 2¼ p. m. | 98 | 11 ,, | 73 | 9½ a. m. | 5.0 | 431 | 33.8 | 6.0 | 28.7 |
| 24 | 65.6 | 10¾ ,, | 61.7 | 3 ,, | 24.7 | 12¾ p. m. | 20.8 | 7 a. m. | 83 | 1 ,, | 50 | 3¼ p. m. | 7.7 | 663 | ..... | 16.3 | 29.0 |
| 25 | 66.5 | 10 a. m. | 64.6 | 3½ ,, | 23.6 | 11½ a. m. | 18.0 | 12 p. m. | 74 | 10 p. m. | 52 | 12½ ,, | 6.7 | 584 | ..... | 19.3 | 30.4 |
| 26 | 66.2 | 10½ ,, | 63.6 | 4¾ p. m. | 25.8 | 11¼ ,, | 14.5 | 6¼ a. m. | 80 | 6¼ a. m. | 51 | 11 a. m. | 4.6 | 396 | ..... | 14.1 | 25.5 |
| 27 | 65.4 | 10 ,, | 63.2 | 3¾ ,, | 26.8 | 1 p. m. | 16.7 | 6¾ ,, | 86 | 1¼ ,, | 50 | 10¾ ,, | 4.0 | 341 | ..... | 13.1 | 30.7 |
| 28 | 65.3 | 10½ p. m. | 63.2 | 4 ,, | 26.3 | 12½ ,, | 18.8 | 4½ ,, | 89 | 7¼ ,, | 65 | 9¾ ,, | 4.7 | 410 | ..... | 10.9 | 31.7 |
| 29 | 65.3 | 8¾ a. m. | 62.8 | 4½ ,, | 27.1 | 11¾ a. m. | 18.4 | 3¼ ,, | 84 | 12¾ ,, | 55 | 11¾ ,, | 5.4 | 470 | ..... | 15.6 | 30.7 |
| 30 | 65.9 | 8¾ ,, | 63.0 | 3½ ,, | 27.6 | 12¼ p. m. | 18.4 | 3 ,, | 88 | 6¾ ,, | 47 | 10¾ ,, | 5.9 | 513 | ..... | 16.5 | 26.4 |
| 31 | 65.5 | 9¾ ,, | 62.9 | 2½ ,, | 29.1 | 12¼ ,, | 18.7 | 5¼ ,, | 86 | 5 ,, | 48 | 12¼ p. m. | 6.0 | 517 | ..... | 12.8 | 28.7 |
| | 65.2 | | 62.4 | | 27.3 | | 18.1 | | 85 | | 49 | | 5.6 | | | 11.5 | |

NOTA.—Los valores máximos y mínimos están subrayados.
* Se repite en fecha posterior.

Ayala.

# DATOS CLIMATOLOGICOS

# MARZO DE 1927

| ESTACIONES | PROVINCIAS | TEMPERATURA, CENTIGRADO | | | | | | | | | FENOMENOS DIVERSOS | OBSERVADORES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Media de las máximas | Media de las mínimas | Media mensual | Máxima más alta | Fecha | Mínima más baja | Fecha | Máxima oscilación en 24 horas | Fecha | | |
| Guane | Pinar del Río | 31.1 | 17.8 | 24.5 | 32.2 | 16 * | 11.1 | 5 | 16.7 | 28 | | Dr. Domingo Delgado. |
| Dimas | » | 27.6 | 18.9 | 23.3 | 31.0 | 11 | 11.0 | 5 | 13.0 | 5 | | Sr. Manuel G. Acnlle. |
| Finca "San José" Viñales | » | 27.9 | 20.5 | 24.2 | 30.0 | 21 * | 14.0 | 24 | 11.0 | 7 * | | Sr. Arturo Labrador Pérez. |
| Pinar del Río | » | 26.5 | 21.1 | 23.8 | 29.0 | 22 | 14 0 | 5 | 9.0 | 27 | | Sr. Mateo Fernández. |
| Granja Escuela, Pinar del Río | » | 27.1 | 22.6 | 24.9 | 32.0 | 20 * | 15.0 | 4 | 9.0 | 12 | | Director de la Granja. |
| Herradura | » | | | | | | | | | | | Sr. Jay Wellwood. |
| Nueva Gerona. (Isla de Pinos) | Habana | | | | | | | | | | | Sr. M. Reyes Le Batard. |
| Vereda Nueva | » | 32.4 | 17.3 | 24.9 | 35.0 | 17 * | 12.0 | 5 | 20.0 | 26 | | Sr. Juan de la Cruz González. |
| Casa Blanca | » | 27.3 | 18 1 | 22.4 | 31.5 | 22 | 11.7 | 5 | 12.7 | 5 | | **Observatorio Nacional.** |
| Exp. Agronómica, Stgo. de las Vegas | » | 27.8 | 17.3 | 23.5 | 31.0 | 11 * | 9.5 | 5 | 16.0 | 26 | | Sr. Alfredo Herrera. |
| Batabanó | » | 31.2 | 20.3 | 25.8 | 33.0 | 15 * | 15.0 | 3 * | 13.0 | 16 | | Sr. Vicente E. Tres. |
| Aguacate | » | | | | | | | | | | | Rosario Sugar Company. |
| Madruga | » | 25.4 | 20.2 | 22.8 | 28.0 | 11 * | 13.0 | 5 | 8.0 | 5 * | | Dr. José M. Pardiñas. |
| Matanzas | Matanzas | | | | | | | | | | | Sec. Junta Provincial Agricultura. |
| Colonia "Santa Rosa", Perico | » | | | | | | | | | | | Sr. A. de J. González. |
| Jagüey Grande | » | | | | | | | | | | | Sr. Alberto Gómez. |
| Colegio Metodista, Jovellanos | » | 31.2 | 16.8 | 24.0 | 34.0 | 17 * | 10.0 | 5 | 17.0 | 5 * | | Sr. L. H. Robinson. |
| Central "San Vicente" Jovellanos | » | 28.4 | 21.0 | 24.7 | 31.0 | 20 * | 14.0 | 4 | 12.0 | 2 | | Sr. Mariano Pina. |
| Central "Tinguaro" | » | 33.9 | 19.4 | 26.7 | 36.7 | 4 * | 15.6 | 4 | 21.1 | 4 | | Sr. J. W. Calwell. |
| Oficina del Cable, Cienfuegos | Santa Clara | 31.1 | 21.1 | 26.1 | 33.3 | 3 | 15.0 | 4 | 14.4 | 3 | | Sr. G. W. Bradley. |
| Central "Constancia" | » | | | | | | | | | | | Sr. A. B. Bailey. |
| Central "Soledad" Cienfuegos | » | 28.0 | 17.2 | 22.6 | 30.0 | 15 | 11.0 | 3 * | 14.0 | 2 | | Compañía Azucarera "Soledad" |
| Central "Santa Rosa" | » | 29.4 | 21.1 | 25.3 | 33.3 | 21 | 10.0 | 4 | 16.7 | 9 | | Central "Santa Rosa". |
| Santa Clara | » | 25.3 | 15.9 | 20.6 | 28.0 | 21 * | 11.0 | 4 | 12.0 | 16 | | Sec. Junta Provincial Agricultura. |
| Estación "Meyer" (Trinidad) | » | 29.0 | 16.0 | 22.5 | 31.0 | 2 | 11.0 | 4 | 17.0 | 9 * | | Sr. Hermann Plass. |
| T. P. R. Foundation, Baraguá | » | 31.1 | 13.8 | 22.5 | 33.9 | 20 | 8.3 | 5 | 21.7 | 26 | | Director. |
| Ceballos | Camagüey | 30.7 | 17.1 | 23.9 | 34.0 | 21 * | 12.0 | 4 * | 18.0 | 10 | | Sr. Frank H. Kydd. |
| Central "Agramonte" | » | 29.4 | 13.3 | 21.4 | 32.2 | 20 * | 9.4 | 4 | 18.9 | 8 | | Sr. J. Castellanos. |
| Central "Vertientes" | » | 32.8 | 19.4 | 26.1 | 35.6 | 19 * | 10.6 | 12 | 21.7 | 12 | | Sr. H. O. Castillo. |
| La Gloria | » | 29.8 | 18.5 | 24.2 | 36.0 | 23.0 | 13.0 | 3 | 17.0 | 2 | | Sr. P. S. Ward. |
| Central "Macareño" | » | | | | | | | | | | | Sr. L. R. Smith. |
| Manopla | » | 30.0 | 15.0 | 22.5 | 32.8 | 29 | 10.0 | 4 * | 19.4 | 3 | | S. F. Carballo Romero. |
| Jatibonico | » | 27.8 | 15.6 | 21.7 | 30.0 | 10 * | 10.0 | 4 | 14.8 | 26 | | Sr. M. Méndez G. |
| Central "Elia" | » | | | | | | | | | | | Sr. Gerardo O'Siel. |
| Colonia "Santa Lucía" Nuevitas | » | 28.6 | 15.1 | 21.9 | 32.0 | 25 * | 12.0 | 7 * | 20.0 | 27 | | Cape Cruz Company. |
| Ensenada de Mora | Oriente | 30.0 | 18.9 | 24.5 | 32.8 | 31 | 16.1 | 4 * | 15.0 | 4 | | Sr. Guillermo Fresno. |
| Central "Río Cauto" | » | 32.9 | 17.9 | 24.6 | 35.0 | 10 * | 10.0 | 6 | 23.0 | 6 | | Central "Chaparra". |
| Central "Chaparra" | » | 28.9 | 16.7 | 22.8 | 33 3 | 24 | 11.0 | 26 | 17.8 | 26 | | Sr. Sims J. Breaux, Jr. |
| Central "Oriente" | » | 32.2 | 16.1 | 24 2 | 36 1 | 18 * | 12.2 | 4 | 21.7 | 10 | | Sr. Fulgencio Danta. |
| Gibara | » | 27.8 | 19.7 | 23.8 | 31.0 | 2 * | 16.0 | 7 * | 14.0 | 2 * | | Sr. M. Sánchez. |
| Central "Alto Cedro" | » | 28.9 | 18.3 | 23.6 | 33 3 | 24 | 13.3 | 4 | 15.6 | 9 * | | Sr. M. A. Centeno. |
| Central "Preston" | » | | | | | | | | | | | Director Granja Escuela. |
| Santiago de Cuba | » | | | | | | | | | | | Sr. Kenneth D. Washbara. |
| Omaja | » | 28.5 | 18.4 | 23.5 | 32.2 | 23 | 13.3 | 5 | 14.4 | 10 | | |

* Se repite el dato en fecha posterior.

Ayala.

# LLUVIA EN MILIMETROS EN LAS ESTACIONES DEL SERVICIO CLIMATOLOGICO

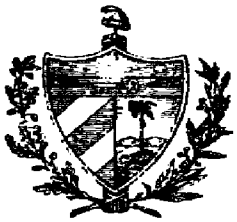
## MARZO DE 1927

| ESTACIONES | DIAS DEL MES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL | Nº de días |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | |
| Guane | | | Ll. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Ll. | | | | | | | | | Ll. | 0 |
| Dimas | | 4 | | | | | | | | | | | | | | 6 | | | | | | | 8 | | | | | | | | | 18 | 3 |
| Pinar del Río | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | | | | | | | | | 13 | 1 |
| Granja "Tarronas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | | | | | | | | | 15 | 1 |
| Central "Galope" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 |
| *Central "San Cristóbal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 2 |
| Central "La Francia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 | 1 |
| Vereda Nueva | | | | | | | | | | | | | | | | Ll. | 6 | | | | | | 2 | | | | | | | Ll. | | 8 | 2 |
| Week End Nursery | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 4 |
| Experimental Agronómica | | | | | | | | | | | | | | | | Ll. | | | Ll. | | | | | | | | | | | | Ll. | 0 | 0 |
| Central "La Julia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 35 | 3 |
| Central "La Amistad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | 2 |
| *Central "Hershey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 1 |
| *Central "Rosario", Aguacate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 | 2 |
| Madruga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | | | | | | | | | 6 | 1 |
| Central "Cuba" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | 1 |
| Jovellanos (Colegio Metodista) | | | | | | | | | | | | | | | | | Ll. | | | | | | | 4 | | | | | | | | 4 | 1 |
| Central "San Vicente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | | | | | | | | 13 | 1 |
| *Central "Conchita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | 1 |
| *Central "Soledad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | 1 |
| Central "Tinguaro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| *Central "Mercedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 3 |
| *Central "Santa Gertrudis" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 1 |
| Central "Santa Rita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | 2 |
| Colón (Granja Escuela) | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | | | | | | | | 22 | 2 |
| Central "Santo Domingo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 2 |
| Central "España" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 1 |
| Central "Cieneguita" | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | | | | 38 | 2 |
| Central "Ramona" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 1 |
| Central "Fe" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 2 |
| *Central "San Isidro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 2 |
| Cienfuegos, Oficina Cable | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | Ll. | | | | | | | 5 | 1 |
| Central "Soledad" | | 9 | | | | | | | | | | | | | 5 | 6 | 6 | Ll. | | | | | 10 | 2 | | | | | | | | 38 | 6 |
| Central "Trinidad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | 3 |
| *Central "Hormiguero" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | 2 |
| *Central "Perseverancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 3 |
| *Central "Portugalete" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 | 1 |
| Central "Santa Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | 1 |
| Santa Clara | | Ll. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | | | | | | | | 7 | 1 |
| Estación "Meyer", Trinidad | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 3 | | 9 | | | | | 3 | 7 | | | | Ll. | | | | 34 | 5 |
| Jatibonico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | 3 |
| Central "Algodones" | | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 1 |
| Central "Punta Alegre" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 2 |
| *Central "Stewart" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 | 2 |
| *Central "Baraguá" | 4 | 13 | | | | | | | | | | | | Ll. | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | 20 | 3 |
| *Central "Pilar" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | 3 |
| *Central "Jagüeyal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 33 | 2 |
| Ciego de Avila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 34 | 3 |
| Central "Morón" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 29 | 4 |
| Central "Violeta" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 46 | 2 |
| Ceballos | | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | 1 |
| *Central "Estrella" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 46 | 2 |
| *Central "Camagüey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 34 | 3 |
| Central "Florida" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | 2 |
| Central "Agramonte" | 45 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | 56 | 3 |
| Central "Vertientes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | 3 | 1 |
| La Gloria | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | 4 | | | | | | | | | | | | | 4 | | 11 | 3 |
| *Central "Macareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | 1 |
| Central "Francisco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 39 | 3 |
| *Central "Céspedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 52 | 3 |
| Central "El Lugareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 | 5 |
| Central "Jaronú" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 38 | 4 |
| Central "Elia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | 3 |
| Central "Velasco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 35 | 2 |
| Ensenada de Mora | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 3 |
| Central "Jobabo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 64 | 2 |
| Colonia "Río Cauto" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| Central "Chaparra" | | Ll. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 1 |
| Central "Oriente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | 3 | | 10 | | | | | | | | 25 | 3 |
| Gibara | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 3 | | | | | | Ll. | 4 | 2 |
| Central "Alto Cedro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | 2 |
| Central "Miranda" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 56 | 3 |
| *Central "Boston" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | 6 |
| Central "Preston" | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 |
| *Central "Tánamo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | 3 |
| Central "Los Caños" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 3 |
| *Central "San Germán" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| *Central "Santa Ana" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 41 | 3 |
| *Central "Palma" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 26 | 3 |
| *Central "Hatillo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 6 |
| *Central "América" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 2 |
| *Central "Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 26 | 6 |
| Central "Ermita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 31 | 4 |
| Omaja | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23 | 5 | | | | | | | | | | 28 | 2 |

Datos debidos al Sr. L. E. Anderson, del Cuba Sugar Club

Ayala.

REPUBLICA DE CUBA



SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII No. 4

ABRIL DE 1927

SUMARIO:

Isaac Newton.
Pedro Simón Laplace.
Fórmulas para determinar el paso por el perihelio de un astro conocidos sus elementos aproximados y una sola observación.
Estado general del tiempo en la Isla durante el mes de Abril.
Estados meteorológicos y climatológicos.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA. COMERCIO Y TRABAJO

Impreso en los Talleres de R. Bouzá y Ca.—Pi y Margall 35.—Apartado 600.—Habana.

Blank page retained for pagination

# Boletín del Observatorio Nacional

VOL. XXIII ABRIL DE 1927 No. 4

## ISAAC NEWTON[1]

Con motivo del 2º centenario de la muerte del ilustre sabio inglés, se han recordado, en actos conmemorativos, artículos de revistas, etc., diferentes pormenores relativos a la obra científica por él realizada, y se ha renovado con nuevos homenajes el testimonio de admiración que, no sólo sus compatriotas, sino la humanidad entera le tributa.

Se le considera, y tal vez con razón, como el más grande de los hombres de ciencia. Laplace afirma, que sus "Principia" superan a toda otra obra conocida, y en análogos términos se expresa Lagrange, agregando que Newton es el único hombre a quien ha cabido el honor y la suerte de poder interpretar las leyes del Universo.

Es curioso conocer algunos detalles referentes a su carácter y a su vida.

Su aplicación en los estudios no empezó a hacerse notar desde su primera niñez, como ha sucedido en otros hombres notables: hasta su juventud, puede decirse que no tuvo ocasión de aprender Matemáticas.

En cambio, sentía una verdadera pasión por la Mecánica y se recreaba construyendo juguetes mecánicos y modelitos de toda clase de mecanismos, para lo cual tenía gran habilidad. Era sincero y nada dado al orgullo: atribuía más bien a su paciencia y asiduidad sus descubrimientos maravillosos, sin sospechar que la Providencia le hubiese dotado de una inteligencia excepcional.

Lo más notable era su capacidad y aptitud para abarcar de manera segura todos los aspectos y circunstancias de un problema y para saber elegir acertadamente la solución más verosímil entre varias que ofreciesen aparentemente idéntica probabilidad.

Su talento era verdaderamente universal y no presentaba lagunas. Tanto en sus abstracciones matemáticas como en la ingeniosidad

(1) Tomado de la Revista "Ibérica", número del 4 de Junio de 1927.

de sus mecanismos, tanto en sus trabajos de Geometría como en los métodos experimentales que empleaba, demostró siempre lo completo de las facultades intelectuales de que disfrutaba.

Hay algo en su obra que es definitivo y que pocas modificaciones puede sufrir. Como J. S. Bach en la música o Miguel Angel en la escultura, ha dejado establecidos jalones, alrededor de los cuales han descrito sus órbitas sus continuadores.

La grandeza de espíritu de Newton se afirma asimismo al tener en cuenta que sus conquistas científicas y su profundo conocimiento del mundo físico no cegaron su inteligencia, como ha ocurrido, por desgracia, a otros pensadores. Tributó el debido homenaje a la Divinidad, y su religiosidad fué siempre de las más arraigadas. El autor de la "Historia de la Creación" no fué nunca materialista.

La Astronomía le debe su base fundamental: La ley de la gravitación universal. Descartes había ya dado una teoría de vórtices, que tenían, según él, su asiento en un elemento flúido que llenaba el espacio. Kepler suponía al principio, que entre los planetas podía existir una atracción que variaba en razón inversa de los cuadrados de las distancias; sin embargo, posteriormente sustituyó esta ley por otra en que la variación se efectuaba en razón inversa de las distancias, o sea, sencillamente de sus primeras potencias.

Ya en otras ocasiones la variación en razón inversa de los cuadrados de las distancias había tenido sus defensores, pero tal teoría nunca habia trascendido a resultados positivos. Newton tuvo el acierto de demostrar que basándose en dicha ley podían explicarse satisfactoriamente los fenómenos observados. Durante varios años, la comprobación estuvo en suspenso, debido a haber Newton empleado para la evaluación de las dimensiones de la Tierra un valor erróneo.

Cuando más adelante (1669-1670) pudo valerse de los resultados obtenidos por Picard en la triangulación de París a Amiens, pudo ya comprobar el perfecto acuerdo de su teoría gravitatoria con los resultados de la observación. No se sabe a ciencia cierta la fecha en que quedaron definitivamente fijados por Newton, los principios de la gravitación universal, pero sí consta que en 1684 la teoría estaba ya completamente comprobada y que en tal fecha pudo su autor demostrar a Halley que, supuesta la ley de la razón inversa de los cuadrados de las distancias, los planetas tenían que describir elipses alrededor del Sol, y prometerle además enviar a la "Royal Society" los principios matemáticos en que se apoyaba la doctrina de la gravitación universal y las diversas consecuencias que de ella se deducían.

Por medio del cálculo, pudo identificar la fuerza de atracción

que retiene a nuestro satélite contra la acción de la fuerza centrífuga, con el peso que dicho satélite tendría considerado como un objeto terrestre. Comprobó, mediante comparaciones de péndulos, que la acción de la gravedad es idéntica para toda materia y que sólo depende de la masa. Deslindó bien los conceptos de inercia y gravedad, y por fin estableció (costándole, según propia confesión, largas dudas y meditaciones) que la atracción de las masas se efectúa como si éstas se hallasen concentradas en su centro.

Trabajó mucho, en la aplicación de su ley, para la sucesiva resolución de los problemas planteados por las irregularidades y perturbaciones de los movimientos lunares. Dedujo el valor de la esfericidad terrestre, calculando en consecuencia el valor del grado de longitud terrestre así como la longitud del péndulo que bate en las diversas latitudes.

Otra aplicación de su ley fué el estudio de las mareas. Newton demostró que la atracción lunar da origen a fuerzas que levantan las aguas del océano en el punto de mínima distancia de la superficie terrestre a nuestro satélite, así como en otro punto situado en los antípodas, y que el Sol da lugar a un movimiento análogo, si bien menos perceptible. Newton se limitó a dar una teoría elemental de las mareas, indicando las causas productoras de las mismas, pero dejó a sus continuadores la difícil misión de resolver y desarrollar su teoría dinámica.

Muy curioso es el modo como Newton explica la precesión de los equinoccios. Había ya logrado demostrar que la atracción del Sol sobre la Luna produce un movimiento en los nodos de la órbita de la misma, o dicho en otros términos, que una recta perpendicular al plano de su órbita describe un cono en 18 años y medio. De esto dedujo cuál sería el movimiento de una pequeña luna que, inmediata a la superficie terrestre efectuara su revolución en un día sidéreo. Claro está que lo mismo ocurriría al plano de un anillo formado por un gran número de lunas semejantes, aun en el caso en que, formadas por materia plástica, se uniesen unas a otras, formando un anillo continuo. Finalmente, se imaginaba que tal anillo flúido se unía a la Tierra y le comunicaba los esfuerzos a que estaba sujeto. Este anillo, en realidad, existe y no es más que la parte esferoidal de la Tierra, o sea, el exceso de materia que en la parte ecuatorial se agrega a la esfera teórica para convertirla en esferoide real.

Ese anillo influye, pues, en el movimiento terrsetre, siendo por este método fácil de calcular cuál será el movimiento resultante. Newton halló que el eje de la masa compuesta debía estar sujeto a

un desplazamiento anual de 9″ a causa de la atracción solar. La influencia lunar estará en proporción con lo que se halla al hacer el estudio de las mareas.

Newton estudió los cometas, emitió una primera evaluación de la distancia de las estrellas "fijas" y fué el primero en construir un telescopio reflector.

Esta construcción fué precisamente fruto de un error. Al tratar Newton de perfeccionar los anteojos astronómicos corrigiendo la aberración cromática de las lentes, creyó tropezar con un obstáculo invencible al dar por sentado que, cualquiera que fuese la materia refringente, la proporción entre las desviaciones sufridas por los diversos colores debía ser siempre la misma. En tal forma, resultaban imposibles las combinaciones acromáticas y por tal motivo Newton renunció desde luego a ellas, dedicándose a la construcción de los grandes espejos, inventando un procedimiento para su preparación.

Sus triunfos en Optica fueron de los que hacen época. El análisis de la luz descompuesta por él en los colores del espectro, y su síntesis subsiguiente, sus primeros datos acerca de la magnitud que más tarde ha sido denominada longitud de onda y sobre todo su teoría corpuscular de la luz (sin exclusión de vibraciones del éter), que después de dos siglos parece adquirir nueva vitalidad en la teoría de los *quanta* de Planck, son motivos sobrados para considerar que, aunque su obra se hubiese limitado a lo llevado a cabo en Optica, le haría ya digno de que su nombre figurase en uno de los primeros puestos de la historia de la Ciencia.

Newton explicó los halos solar y lunar por refracción de la luz en gotas de agua de igual diámetro. También adelantó una teoría del azul del cielo, que prevaleció hasta que recientemente fué sustituída por la de Lord Rayleigh.

No fueron menos importantes las conquistas hechas por Newton en el terreno de las Matemáticas puras. Independientemente de Leibnitz y, según parece, con bastantes años de anterioridad, sentó las bases del cálculo infinitesimal que denominó cálculo de fluxiones: lo aplicó a la determinación de tangentes, radios de curvatura, etc.

El desarrollo del cálculo le condujo en muchos casos a la solución de problemas que hasta entonces habían sido considerados inabordables a causa de carecer del instrumento matemático apropiado.

Fruto de una de sus integraciones fué el famoso desarrollo binomial que aun lleva su nombre.

En Geometría, aunque no descubrió ningún principio nuevo, fué inimitable por su habilidad en aplicar los métodos de la Geome-

tría clásica. Parecida habilidad demostró en la aplicación de la Geometría analítica a la teoría de curvas.

Para hacerse cargo de la importancia de la obra de Newton en Mecánica, hay que considerar el estado rudimentario en que esta ciencia se encontraba en aquel tiempo y la gran cantidad de leyes fundamentales, nutridas consecuencias y métodos adecuados de que se ha dispuesto ya a partir de Newton. La Mecánica actual está basada de modo primordial en su obra, de la que fué su mayor mérito la ley de la gravitación universal.

Sus sólidos cimientos son atacados hoy día por algunos relativistas que quieren ver en la Mecánica Newtoniana, no la realidad de las leyes del Universo, sino tan sólo una primera aproximación, de un orden de precisión muy elevada por lo que se refiere al mundo que nos rodea, pero que pierde el valor absoluto que hasta ahora había tenido. No obstante, por ahora la discusión no está aún zanjada y el edificio de la Mecánica de Newton, a pesar de sus dos siglos de vida, resiste bien tales embestidas.

Es verdaderamente admirable que la labor de un hombre pueda sobrevivir con tal estabilidad, cuando vemos alrededor suyo caer otras obras que parecían definitivas. Es tal vez la mejor prueba de lo elevado de las luces de que su espíritu estuvo dotado y de lo mucho que recibió de la Suprema Inteligencia.

---

# PEDRO SIMÓN LAPLACE [1]

Laplace brilló en Francia en la época que podría denominarse la *edad de oro* de la ciencia francesa. Fué coetáneo de los ilustres sabios franceses que llevaron los nombres de Delambre, Berthollet, Monge, Lavoisier, Condorcet, Coulomb y Lagrange. Su principal actividad fué dedicada al cultivo de la ciencia astronómica, pues según él mismo escribía: "La Astronomía, por la dignidad de su objeto y por la perfección de sus teorías, es el monumento más hermoso que haya levantado el saber humano..."

En Inglaterra se ha honrado a Laplace con el nombre de "el Newton de Francia".

Pedro Simón Laplace nació en Beaumont-en-Auge (Calvados), el 20 de marzo de 1749, de padres campesinos. Se educó en el colegio de Caen y en la escuela de Beaumont, y más adelante dió lecciones de matemáticas en este último establecimiento. Viendo que en su país tenía un escasísimo porvenir, se procuró unas cartas de recomendación para D'Alembert y se trasladó a París. Las recomendaciones le sirvieron de poco, y entonces se decidió a escribir directamente a D'Alembert solicitando su apoyo. De este modo logró interesar al influyente personaje, que mandándole a buscar le dijo: "Vd. habrá visto el poco caso que hago de las recomendaciones: Vd. no tenía necesidad de ellas. Se ha dado a conocer y esto me basta: puede usted contar con mi apoyo". Al principio parece que D'Alembert escribió a Federico el Grande a propósito de Laplace, pero no habiendo podido lograr ningún resultado positivo, le facilitó una plaza entre el profesorado de la Escuela Militar de París.

En aquella época Laplace tenía apenas 20 años, pero pudiendo ya llenar de modo suficiente sus modestas necesidades, se entregó al estudio por completo, con lo cual logró adelantar su carrera en forma tan rápida, que pronto fué puesto a la altura de Lagrange que era uno de los primeros matemáticos de Europa.

En 1775 fué nombrado adjunto de la Academia de Ciencias de París y en 1785, siendo presidente de la misma Lavoisier, fué ascendido a "pensionado". La gran misión que Newton había dejado encomendada al siglo XVIII, era la de extender su teoría gravitatoria a todo el sistema solar. Clairaut, Halley, Euler y otros habían aportado a tal fin importantes colaboraciones, pero eran Laplace y Lagrange quienes estaban destinados a completar tan ardua tarea.

(1) Publicado con motivo del centenario de su muerte en la Revista "Ibérica", número del 1 de Mayo de 1927.

En una memoria del año 1773, dió a conocer su famosa ley de la invariabilidad del movimiento medio de los planetas, que fué la primera y más importante de las proposiciones que dan a conocer la estabilidad del sistema solar.

Los trabajos escritos entre 1784 y 1789 fueron los que revistieron máximo interés. En 1784 había ya determinado con toda precisión la atracción que un esferoide ejerce sobre una partícula exterior a él. A esto siguió un grupo de estudios acerca de las irregularidades seculares de los planetas y sobre los satélites de Júpiter. Estos temas absorbían también la atención de Lagrange, y de la labor de ambos matemáticos acabó por surgir la enumeración de las leyes que regulan las excentricidades y las inclinaciones de las órbitas de los planetas y aseguran la inmutabilidad de sus distancias medias.

El 19 de noviembre de 1787, Laplace explicó en la Academia de Ciencias las causas de la aceleración lunar, resolviendo así un problema en que habían fracasado los esfuerzos de Halley, Euler y Lagrange. Con esto dió por terminada la primera de las investigaciones que se había propuesto hacer. En ella había intercalado otros trabajos, como por ejemplo los experimentos hechos con Lavoisier sobre calores específicos y acerca del calor producido por las combustiones y por la respiración; contribuyó a perfeccionar la teoría del sonido; fué el primero en calcular la órbita del planeta Urano que acababa de descubrir Herschell, y aun tuvo ocasión de discutir temas tan separados de sus principales aficiones, como son los de la natalidad en Francia.

En 1789 la revolución francesa interrumpió el curso de su labor científica, cuya primera parte, por fortuna, había quedado terminada. Laplace en cuanto a política se dejó arrastrar por la caldeada atmósfera de los tiempos revolucionarios en que se hallaba. A pesar de su talento, demostró en su actuación bien poca capacidad para los asuntos públicos.

En 1790 Laplace y Lagrange fueron designados para formar parte de la comisión que se encargó de redactar un sistema racional de pesas y medidas. En ella estaban también Delambre, Berthollet, Prony, Méchain y Borda. Al tratar de la elección de un patrón de longitudes, se escogió el cuadrante de meridiano terrestre, encargándose a Delambre y a Méchain la medición de un arco del mismo entre Dunkerke y Barcelona. El metro tuvo su origen en esa medición, que ofreció no pocas dificultades. La labor completa del sistema métrico no quedó terminada hasta 1799, imponiéndose como sistema legal en 1801.

Después de la caída de Robespierre y terminado el terror, vol-

vió a renacer la actividad intelectual, publicándose muchos libros y memorias. Laplace se distinguió por algunas de sus más famosas obras publicadas en aquella época. En 1796 vió la luz el "Sistema del Mundo" y en 1799 se publicó su "Mecánica Celeste". Esta consta de cinco tomos, de los cuales los tres últimos no fueron publicados hasta los años 1803, 1805 y 1825 respectivamente.

En 1812 apareció otra de las obras importantes de Laplace: su "Teoría analítica de las probabilidades". Debido a la fama que había conseguido con sus obras, llegó a ser nombrado por Napoleón, ministro del Interior, cargo que sólo ejerció durante seis semanas después de demostrar su poca aptitud para esa clase de funciones. Sin embargo, fué distinguido con altos cargos en el Senado y con los títulos de conde y marqués. Por lo que de su vida privada se conoce, parece que su carácter no correspondía a la grandeza de sus concepciones científicas ni a las grandes dotes de memoria, imaginación y capacidad analítica que poseía.

Pasó los últimos 20 años de su vida en su casa de campo de Arcueil, donde tenía por vecino a Berthollet. Allí continuó escribiendo y trabajando hasta el fin. Su muerte tuvo lugar también el 5 de marzo de 1827, cuando ya tenía cerca de 78 años. Los que estaban junto a él pudieron recoger sus últimas palabras, relativas a sus estudios: "Lo que sabemos es bien poca cosa; lo que ignoramos es inmenso".

---

# FORMULAS PARA DETERMINAR EL PASO POR EL PERIHELIO DE UN ASTRO, CONOCIDOS SUS ELEMENTOS APROXIMADOS Y UNA SOLA OBSERVACION

JOSÉ CARLOS MILLÁS

Las fórmulas que a continuación se exponen se refieren al cálculo del paso por el perihelio de un astro, digamos un cometa periódico, cuyos elementos ya se conocen, y que debido a perturbaciones planetarias han variado algo, pero no tanto que impida aceptarlos por el momento para la determinación de la época aproximada del tránsito por el perihelio con la única observación disponible en la fecha de su re-descubrimiento.

En notaciones corrientes, tenemos:

$$\rho \cos \delta \cos \alpha = r\,[a] \operatorname{sen}(A + v) + X$$
$$\rho \cos \delta \operatorname{sen} \alpha = r\,[b] \operatorname{sen}(B + v) + Y$$
$$\rho \operatorname{sen} \delta = r\,[c] \operatorname{sen}(C + v) + Z$$

En las constantes gaussianas suponemos que $A' = A + \omega$, y suprimimos el acento; y $u = \omega + v$.

Si hacemos:

$$\cos \delta \cos \alpha = \lambda$$
$$\cos \delta \operatorname{sen} \alpha = \mu$$
$$\operatorname{sen} \delta = \nu$$

llegamos a la siguiente expresión de las dos primeras ecuaciones,

$$\frac{\rho\,\lambda - X}{\rho\,\mu - Y}\,\frac{[b]}{[a]} = \frac{\operatorname{sen}(A + v)}{\operatorname{sen}(B + v)} = q_1$$

De la cual

$$\tan v = \frac{\operatorname{sen} A - q_1 \operatorname{sen} B}{q_1 \cos B - \cos A}$$

De la segunda y tercera ecuación se encuentra del mismo modo que

$$\frac{\rho\ \mu - Y}{\rho\ \nu - Z}\ \frac{[\ b\ ]}{[\ c\ ]} = \frac{\text{sen}\ (\ B + v\ )}{\text{sen}\ (\ C + v\ )} = q_2$$

y, naturalmente,

$$\tan\ v = \frac{\text{sen}\ B - q_2\ \text{sen}\ C}{q_2\ \cos\ C - \cos\ B}$$

La igualación y desarrollo nos conduce a una ecuación en $\rho$ que arroja el siguiente valor:

$$\rho = \frac{\varphi_x\ X + \varphi_y\ Y + \varphi_z\ Z}{\varphi_x\ \lambda + \varphi_y\ \mu + \varphi_z\ \nu}$$

en la que

$$\varphi_x = [\ c\ ]\ [\ b\ ]\ \text{sen}\ (\ C - B\ )$$
$$\varphi_y = [\ a\ ]\ [\ c\ ]\ \text{sen}\ (\ A - C\ )$$
$$\varphi_z = [\ b\ ]\ [\ a\ ]\ \text{sen}\ (\ B - A\ )$$

Conocida $\rho$ se calcula a una de las q, después a tan v, etc.

Las fórmulas completas para el cálculo del paso son estas:

*Constantes gaussianas.*

De la órbita anterior conocida hallar a sen $\Omega$, cos $\omega$, tan $\Omega$, sen i, cos i. También anótese a sen $\omega$, cos $\omega$, tan $\omega$; $\omega$ = inclinación de la Elíptica.

$$\tan\ A = -\frac{1}{\tan\ \Omega\ \cos\ i}$$

$$\text{sen}\ a = \frac{\cos\ \Omega}{\text{sen}\ A}\ ;\ \text{sen}\ a > o\ ;\ \text{en logs sen}\ a = [\ a\ ]$$

$$\cot\ B = \frac{\cos\ i}{\tan\ \Omega} - \frac{\text{sen}\ i\ \tan\ \epsilon}{\text{sen}\ \Omega}$$

$$\text{sen}\ b = \frac{\text{sen}\ \Omega\ \cos\ \epsilon}{\text{sen}\ B}\ ;\ \text{sen}\ b > o\ ;\ \text{en logs sen}\ b = [\ b\ ]$$

$$\cot\ C = \frac{\cos\ i}{\tan\ \Omega} + \frac{\text{sen}\ i}{\text{sen}\ \Omega\ \tan\ \epsilon}$$

$$\text{sen}\ c = \frac{\text{sen}\ \Omega\ \text{sen}\ \epsilon}{\text{sen}\ C}\ ;\ \text{sen}\ c > o\ ;\ \text{en logs sen}\ c = [\ c\ ]$$

Comprobantes:

$$[a]^2 + [b]^2 + [c]^2 = 2$$

$$[a]^2 \operatorname{sen} 2A + [b]^2 \operatorname{sen} 2B + [c]^2 \operatorname{sen} 2C = o$$

$$u = \omega + v$$

$$A' = A = \omega \; ; \; B' = B + \omega \; ; \; C' = C + \omega$$

*Coordenadas del Sol*, X, Y, Z.

Por cualquier método de interpolación. Nosotros empleamos éste:

$$b + \frac{p}{q} \left( D_1 + \tfrac{1}{2} \left( \frac{p}{q} - 1 \right) D_2 \right)$$

Cuatro funciones a, b, c, d; $\frac{p}{q}$ = intervalo desde b al lugar interpolado; $D_1$ es la segunda de las primeras diferencias; $D_2$ es la media entre las dos segundas diferencias.

$$\lambda = \cos \delta \cos \alpha$$

$$\mu = \cos \delta \operatorname{sen} \alpha$$

$$\nu = \operatorname{sen} \delta$$

$$\varphi_x = [c] \; [b] \operatorname{sen} (C - B)$$

$$\varphi_y = [a] \; [c] \operatorname{sen} (A - C)$$

$$\varphi_z = [b] \; [a] \operatorname{sen} (B - A)$$

$$\rho = \frac{\varphi_x X + \varphi_y Y + \varphi_z Z}{\varphi_x \lambda + \varphi_y \mu + \varphi_z \nu}$$

$$q_2 = \frac{(\rho \mu - Y) \; [c]}{(\rho \nu - Z) \; [b]}$$

$$\tan v = \frac{\operatorname{sen} B - q_2 \operatorname{sen} C}{q_2 \cos C - \cos B}$$

$$\tan \frac{E}{2} = \sqrt{\frac{1 - e}{1 + e}} \tan \frac{v}{2}$$

$$n^o = \frac{k^o}{a^{\frac{3}{2}}} = \frac{[9.99370]}{a^{\frac{3}{2}}}$$

$$T = t_o - \frac{E^o - [1.75812] \; e \operatorname{sen} E}{n^o}$$

## ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN LA ISLA DURANTE EL MES DE ABRIL

El mes de Abril fué normal en lo que respecta a la presión atmosférica pues la media mensual obtuvo el valor de 762.0 milímetros que es lo que corresponde a la época y sin máximas y mínimas que llamaran la atención. La máxima media no pasó de 763.7 mm. y la mínima media fué de 759.6 mm. En temperatura la uniformidad es si se quiere mayor; casi pudiera decirse extraordinaria. La media del mes de 24.1 centígrados es también la que corresponde al mes de Abril y con máxima y mínima media de 24.7 y 23.2 c. respectivamente; valores sumamente próximos. Normal también fué la tensión media del vapor de agua en la atmósfera con un valor de 16.1 mm. La humedad relativa media no pasó de 73%. Soplaron vientos normales arrojando la media mensual la dirección ENE con 5.2 metros por segundo. Se puede decir que no llovió ya que el total del mes fué de 2.1 mm. obtenidos en dos días. En este sentido resulta anormal el mes y no solamente en el Observatorio Nacional sino en el resto de la Isla es donde se registra la misma notable sequía. Desfogan, sin embargo, algunas turbonadas, las primeras del verano que se avecina, pero son todavía imperfectas. En Güines observó el Sr. Miguel Angel Parets, nuestro Observador en dicha localidad, el día 24, granizadas y trombas al primer cuadrante. Los granizos eran de gran tamaño.

*Variaciones principales que ha presentado la curva del barógrafo durante el presente mes.*

Amplificación = × 3.

Días 5-8.—Curva algo temblorosa.
„ 11-12.—Id.
„ 15.—Hinchazón en la marea de la tarde.
„ 16-17.—Curva algo ondulada y con ligera hinchazón durante la marea de la tarde.
„ 18-20.—Curva algo ondulada y con hinchazón en las mareas de la tarde.
„ 23.—Curva ondulada.
„ 26-28.—Id.
„ 29-30.—Id. y con algunas irregularidades.

La curva en general ha sido normal, en ocasiones ondulada y con hinchazones y solo a fines de mes se presentaron irregularidades.

J. C. M.

## ESTADO DEL TIEMPO A LAS 7 A. M. DE CADA DIA INDICANDOSE LOS ORGANISMOS ATMOSFERICOS PRINCIPALES EN ESE MOMENTO

Abril 1.—Perturbación en región central de los Estados Unidos. Altas presiones en Atlántico y Antillas y costa Sur de California.

2.—Ligeras perturbaciones en Estados del Atlántico y bajas presiones en región Noroeste de los Estados Unidos y altas resto del territorio Antillas y Atlántico.

3.—Ligera perturbación entre las Bermudas y costa Estados del Atlántico y bajas presiones desde Méjico al Canadá por casi toda la mitad occidental de los Estados Unidos y altas presiones en Quebec extendiéndose al Sur hasta la Florida.

4.—Una área extensa de alta presión domina al tiempo desde el Canadá Oriental por región oriental de los Estados Unidos y Atlántico hasta las Antillas y alto barómetro existe también en California y regiones adyacentes y centros de bajo barómetro en Kansas extendiéndose bajo barómetro desde Méjico y Golfo Oriental hasta Alberta.

5.—Han quedado las bajas presiones en Méjico y porción Sudoeste de los Estados Unidos y en región próxima a Grandes Lagos. Altas presiones en resto de su territorio por Atlántico a las Antillas.

6.—Desde Atlántico y Antillas se extienden las altas presiones por la región Sudeste de los Estados Unidos hasta el Canadá. En el resto bajas presiones.

7.—Un notable centro de alto barómetro se encuentra al Norte de Grandes Lagos con bajas temperaturas para la época dando vientos fuertes en inmediaciones de Nueva York y extendiéndose el alto barómetro hacia el Sur hasta Cuba y Atlántico. Bajas presiones desde Méjico al Canadá por región de Montañas rocosas y desde Nueva Inglaterra hacia el Nordeste.

8.—Domina el alto barómetro en Atlántico y Antillas y en toda la mitad oriental de los Estados Unidos hasta el Canadá y bajas presiones en toda la mitad occidental desde Méjico hacia el Norte y también desde Maine hacia el Nordeste.

9.—Comienzan a dominar las bajas presiones en la mitad occidental de los Estados Unidos, Méjico y Golfo Occidental y el alto barómetro debilitándose desde Atlántico y Antillas Orientales por Bermuda y porción Nordeste de los Estados Unidos a bahía de Hudson.

10.—Perturbación afectando a las Bermudas extendiéndose bajo barómetro hasta el Norte de Terranova y también en porción Sudoeste de los Estados Unidos hasta Méjico. Altas presiones en resto Estados Unidos y Canadá al norte de Grandes Lagos y región occidental.

11.—Las altas presiones se extienden desde el Saco de Charleston hacia el Noroeste del Canadá por región de Grandes Lagos. En resto Estados Unidos, Méjico, Golfo y Atlántico dominan las bajas presiones.

12.—Desde las Antillas por Atlántico y región oriental de los Estados Unidos existe alta presión hasta Canadá Central y bajas presiones en región Sudeste hasta Méjico y mitad occidental Golfo.

13.—Perturbación en Tejas afectando a Estados vecinos Méjico y mitad occidental Golfo. Altas presiones dominan en Antillas y Atlántico por Estados del Atlántico y región de Grandes Lagos al Canadá.

14.—Perturbación frente a Costa Sur de Tejas extendiéndose el bajo barómetro por estados vecinos Méjico y mitad occidental Golfo. Altas presiones en resto Estados Unidos, Atlántico y Antillas.

15.—Ha perdido en fuerza la perturbación del extremo occidental del Golfo y se extienden las bajas presiones hacia el Norte hasta el Canadá. En la región oriental de los Estados Unidos notable área de alto barómetro extendiéndose por Atlántico y Antillas.

16.—Persiste la notable área de alta presión dominando el tiempo en mitad oriental de los Estados Unidos, Atlántico, Antillas y mitad oriental en Golfo y hay alta presión también en California. Bajo barómetro se extiende desde Méjico hasta el Canadá por región de Montañas Rocosas.

17.—En una gran zona desde Méjico y extremo occidental Golfo por Estados Unidos al Canadá se extienden las bajas presiones. En California y en Estados del Este, Atlanta y Antillas hay barómetro alto.

18.—Continúan las altas presiones en la región oriental de los Estados Unidos hasta Cuba y también en Estados del Pacífico y bajas presiones desde Méjico y extremo occidental Golfo hasta el Canadá.

19.—Las altas presiones de la región oriental de los Estados Unidos se han acercado a las Bermudas y dominan en el Atlántico y Antillas y continúa el alto barómetro en Estados del Pacífico. Las presiones bajas siguen extendiéndose desde Méjico y mitad occidental del Golfo por Montañas Rocosas y región central de Estados Unidos.

20.—Las bajas presiones se han debilitado mucho y solo existen desde Méjico a Tejas y en extremo Nordeste de los Estados Unidos. El alto barómetro del Atlántico domina por Antillas y porción Sur de Estados Unidos y un notable centro se encuentra desde el Centro al Pacífico con muy bajas temperaturas para la época.

21.—La notable área de alto barómetro domina el estado del tiempo en la mitad occidental de los Estados Unidos habiendo dado vientos muy fuertes en Costas de Tejas y hay alto barómetro también en Atlántico, Antillas y región Oriental de Estados Unidos. Bajas presiones de escasa importancia existen en Méjico y parte Sur del Golfo y en región de Grandes Lagos.

22.—La notable área de alto barómetro con bajas temperaturas domina el estado del tiempo en los Estados Unidos menos en Estados del Atlántico extendiéndose el alto barómetro por Méjico y Golfo y existen altas presiones también en Atlántico y Antillas. Relativas bajas presiones en el Canadá oriental.

23.—Dominan las altas presiones en casi todos los Estados Unidos, Méjico y Atlántico.

24.—Un centro de alto barómetro domina el estado del tiempo en casi todos los Estados Unidos, Golfo Atlántico y Antillas. Débiles bajas presiones se extienden desde Méjico por Estados del Pacífico al Canadá occidental.

25.—El centro de alta presión está hoy en Washington con temperatura del orden de cero centígrado y se extienden por la mitad Sudeste de Estados Unidos por Méjico, Golfo y Atlántico y hay bajas presiones en la mitad noroeste de los Estados Unidos.

26.—Perturbación en zona de Grandes Lagos. Altas presiones por Costa del Atlántico, Estados del Golfo y Atlántico excepto baja relativa sobre Bahamas occidentales.

27.—Altas presiones en Golfo y Estados del Sur y bajo barómetro en resto de los Estados Unidos.

28.—Exceptuando débiles centros de alto barómetro sobre Florida, Atlántico oriental y Estados del Pacífico las bajas presiones dominan el estado del tiempo en Méjico, Golfo y Estados Unidos y parte del Canadá.

29.—Desde Méjico y Golfo por tóda la mitad oriental de los Estados Unidos hasta el Canadá hay bajo barómetro. Altas presiones no intensas en Atlántico. En Cuba presión normal excepto algo baja en extremo occidental.

30.—Bajas presiones desde Golfo por región oriental de los Estados Unidos al Canadá con centro en Carolina del Norte. Alta presión en Atlántico al Sur de las Bermudas.

Blank page retained for pagination

# VALORES EXTREMOS DE LAS OBSERVACIONES DIARIAS

## MES DE ABRIL DE 1927

| DIAS | BAROMETRO REDUCIDO A 0°, AL NIVEL DEL MAR Y A LA LATITUD DE 45° | | | | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA CENTIGRADO | | | | HUMEDAD RELATIVA TANTO POR CIENTO | | | | Velocidad media del viento en metros por segundo. | Total de kilómetros en las 24 horas. | Lluvia en milímetros | Evaporación en milímetros. | Lecímetro de Beltrán c. c. en el día |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Máxima 700 + | HORA | Mínima 700 + | HORA | Máxima | HORA | Mínima | HORA | Máxima | HORA | Mínima | HORA | | | | | |
| 1 | 64.5 | 8 7/8 a. m | 62.4 | 3½ p. m. | 30.3 | 12¾ p. m. | 18.8 | 6¾ a. m. | 89 | 6½ a. m. | 46 | 1 p. m. | 4.7 | 412 | ..... | 10.0 | 29.0 |
| 2 | 64.0 | 9 ,, | 61.7 | 4½ ,, | 28.0 | 9¾ a. m. | 20.4 | 2¾ ,, | 91 | 6 ,, | 71 | 9¾ a. m. | 4.1 | 349 | ..... | 6.6 | 30.4 |
| 3 | 64.2 | 9¾ ,, | 61.8 | 4½ ,, | 28.4 | 1½ p. m. | 21.0 | 6½ ,, | 93 | 6 ,, | 60 | 9¾ ,, | 4.5 | 391 | ..... | 10.9 | 24.5 |
| 4 | 63.5 | 10 ,, | 61.7 | 4 a. m. | 28.7 | 10¾ a. m. | 19.8 | 6¾ ,, | 89 | 6¼ ,, | 52 | 10¼ ,, | 5.7 | 489 | ..... | 12.4 | 26.9 |
| 5 | 64.3 | 11¼ p. m. | 61.8 | 4¾ p. m. | 29.0 | 11 ,, | 19.0 | 4½ ,, | 83 | 4¾ ,, | 46 | 11 ,, | 5.9 | 505 | ..... | 13.5 | 29.4 |
| 6 | 64.8 | 8 a. m. | 62.2 | 4½ ,, | 31.1 | 11½ ,, | 19.2 | 6½ ,, | 82 | 3 ,, | 42 * | 11¾ ,, | 5.7 | 494 | ..... | 14.1 | 31.5 |
| 7 | 64.7 | 8¾ ,, | 62.0 | 4½ ,, | 28.8 | 11½ ,, | 19.6 | 4¾ ,, | 90 | 4¾ ,, | 48 | 10¾ ,, | 6.1 | 529 | ..... | 15.3 | 31.1 |
| 8 | 64.1 | 10 ,, | 61.0 | 5½ ,, | 28.3 | 1 p. m. | 17.9 | 5½ ,, | 85 | 5¾ ,, | 48 | 11 ,, | 6.1 | 531 | ..... | 16.1 | 25.1 |
| 9 | 62.7 | 8 ,, | 60.0 | 4¼ ,, | 30.3 | 11 a. m | 21.0 | 3¼ ,, | 82 | 3¼ ,, | 46 | 11¼ ,, | 4.7 | 414 | ..... | 14.4 | 31.7 |
| 10 | 61.8 | 12 ,, | 58.9 | 4½ ,, | 27.5 | 11 ,, | 19.1 | 6¼ ,, | 85 | 5½ ,, | 48 | 11 ,, | 4.5 | 385 | ..... | 12.8 | 32.6 |
| 11 | 62.0 | 9½ ,, | 59.5 | 3½ ,, | 28.3 | 1¼ p. m | 17.8 | 5½ ,, | 87 | 6 ,, | 57 | 10¾ ,, | 4.3 | 372 | ..... | 11.2 | 31.5 |
| 12 | 63.0 | 8¼ ,, | 60.5 | 2¾ ,, | 29.7 | 10½ a. m. | 18.2 | 6¼ ,, | 95 | 5 ,, | 43 | 10¼ ,, | 5.2 | 452 | ..... | 13.4 | 31.1 |
| 13 | 62.5 | 9 ,, | 59.8 | 4½ ,, | 30.3 | 11½ ,, | 20.6 | 2¼ ,, | 82 | 12¾ ,, | 45 | 11¼ ,, | 6.5 | 570 | ..... | 16.3 | 30.7 |
| 14 | 62.9 | 10 p. m. | 60.4 | 4¼ a. m. | 30.3 | 11 ,, | 18.9 | 3½ ,, | 83 | 3¼ ,, | 45 | 11½ ,, | 6.5 | 571 | ..... | 16.9 | 27.2 |
| 15 | 63.9 | 10¾ ,, | 61.3 | 4½ p. m. | 29.3 | 10½ ,, | 21.5 | 1½ ,, | 83 | 6½ ,, | 47 | 11¼ ,, | 7.6 | 657 | ..... | 16.8 | 30.0 |
| 16 | 64.4 | 8¾ a. m. | 61.5 | 3¼ ,, | 29.6 | 10¾ ,, | 21.1 | 6½ ,, | 82 | 5½ ,, | 42 | 11½ ,, | 6.8 | 592 | ..... | 15.2 | 31.7 |
| 17 | 64.2 | 9½ ,, | 61.7 | 4½ ,, | 28.9 | 10¼ ,, | 20.0 | 5 ,, | 85 | 5 ,, | 48 | 10¼ ,, | 6.3 | 549 | ..... | 16.5 | 31.5 |
| 18 | 63.5 | 9¾ ,, | 60.9 | 3¾ ,, | 28.6 | 1¼ p. m. | 19.5 | 3¾ ,, | 84 | 3¾ ,, | 46 | 10¼ ,, | 6.9 | 597 | ..... | 16.0 | 33.0 |
| 19 | 63.9 | 10½ p. m. | 62.0 | 2¾ ,, | 28.4 | 1½ ,, | 19.0 | 6¼ ,, | 87 | 4 ,, | 52 | 12¾ p. m | 6.5 | 573 | ..... | 17.4 | 30.2 |
| 20 | 63.6 | 12 a. m. | 61.3 | 3¾ ,, | 27.9 | 12¾ ,, | 20.5 | 5¾ ,, | 79 | 3¾ ,, | 49 | 9¾ a. m. | 6.3 | 552 | ..... | 17.9 | 26.7 |
| 21 | 63.3 | 9 ,, | 61.4 | 4 ,, | 29.1 | 10½ a. m. | 19.0 | 4¼ ,, | 82 | 3 ,, | 44 | 10½ ,, | 5.0 | 431 | ..... | 14.6 | 32.9 |
| 22 | 63.0 | 10¼ ,, | 60.6 | 4¾ ,, | 28.4 | 9¾ ,, | 20.3 | 6¼ ,, | 87 | 5½ ,, | 59 | 9¾ ,, | 4.2 | 359 | ..... | 9.2 | 28.3 |
| 23 | 62.8 | 10¼ ,, | 60.5 | 3 ,, | 28.2 | 1½ p. m. | 22.0 | 3 ,, | 76 | 12 ,, | 59 | 12 m. | 6.1 | 525 | ..... | 16.1 | 27.7 |
| 24 | 62.0 | 7¾ ,, | 59.7 | 2¾ ,, | 27.7 | 8¾ a. m. | 22.2 | 5½ ,, | 89 | 9¾ p. m. | 58 | 8½ ,, | 4.8 | 415 | 1.5 | 11.6 | 31.5 |
| 25 | 62.1 | 9¼ ,, | 60.0 | 2¾ a. m. | 27.9 | 3 p m. | 20.4 | 6½ ,, | 93 | 4¼ a. m. | 65 | 2¼ p. m | 3.0 | 257 | ..... | 7.6 | 24.5 |
| 26 | 62.8 | 10½ p. m. | 60.3 | 3 ,, | 28.9 | 11¾ a. m. | 21.3 | 6¼ ,, | 91 | 6 ,, | 59 | 12 m. | 4.1 | 354 | ..... | 7.6 | 32.9 |
| 27 | 62.7 | 9¼ a. m. | 60.1 | 4¾ p. m. | 27.7 | 1¾ p. m. | 22.0 | 6¼ ,, | 74 | 12¼ ,, | 53 | 12¼ p. m. | 4.6 | 399 | ..... | 14.4 | 28.3 |
| 28 | 61.7 | 10 ,, | 59.7 | 3¾ a. m. | 27.6 | 1¾ ,, | 21.0 | 4¼ ,, | 76 | 4 ,, | 54 | 1¼ ,, | 3.7 | 322 | ..... | 13.4 | 17.6 |
| 29 | 60.7 | 12 ,, | 58.7 | 4¼ p. m. | 29.4 | 11¾ a. m. | 20.5 | 5¾ ,, | 84 | 5½ ,, | 50 | 11¾ a. m. | 3.6 | 306 | ..... | 10.7 | 19.2 |
| 30 | 60.6 | 9¼ ,, | 58.5 | 2¾ ,, | 32.1 | 11 ,, | 21.0 | 5¾ ,, | 89 | 12 p. m. | 43 | 11½ ,, | 3.4 | 291 | 0.6 | 8.5 | 19.2 |
| | 63.1 | | 60.7 | | 29.0 | | 20.1 | | 85 | | 51 | | 5.2 | | 2.1 | 13.2 | |

NOTA.—Los valores máximos y mínimos están subrayados.
* Se repite en fecha posterior.

Ayala.

# DATOS CLIMATOLOGICOS

# ABRIL DE 1927

| ESTACIONES | PROVINCIAS | TEMPERATURA, CENTIGRADO | | | | | | | | | FENOMENOS DIVERSOS | OBSERVADORES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Media de las máximas | Media de las mínimas | Media mensual | Máxima más alta | Fecha | Mínima más baja | Fecha | Máxima oscilación en 24 horas | Fecha | | |
| Guane | Pinar del Río | 33.3 | 20.6 | 26.9 | 34.9 | 10 * | 17.2 | 25 | 17.2 | 25 | | Dr. Domingo Delgado. |
| Dimas | » | 29.1 | 20.8 | 24.9 | 31.0 | 1 | 19.0 | 1 | 12.0 | 1 | | Sr. Manuel G. Aenlle. |
| Finca "San José" Viñales | » | | | | | | | | | | | Sr. Arturo Labrador Pérez. |
| Pinar del Río | » | 29.0 | 23.5 | 26.2 | 30.6 | 30 | 22.6 | 12 | 7.2 | 12 | | Sr. Mateo Fernández. |
| Granja Escuela, Pinar del Río | » | 30.5 | 25.4 | 28.0 | 35.0 | 21 * | 19.0 | 17 | 12.0 | 17 | | Director de la Granja. |
| Herradura | » | 34.5 | 18.9 | 26.7 | 36.0 | 3 | 16.0 | 11 | 19.0 | 11 | | Sr. Jay Wellwood. |
| Nueva Gerona. (Isla de Pinos) | Habana | | | | | | | | | | | Sr. M. Reyes Le Batard. |
| Vereda Nueva | » | | | | | | | | | | | Sr. Juan de la Cruz González. |
| Casa Blanca | » | 29.0 | 20.1 | 24.1 | 32.1 | 30 | 17.8 | 11 | 11.9 | 6 | | **Observatorio Nacional.** |
| Exp. Agronómica, Stgo. de las Vegas | » | 30.1 | 18.9 | 25.5 | 32.0 | 30 | 16.0 | 11 | 15.0 | 12 | | Sr. Alfredo Herrera. |
| Batabanó | » | 32.7 | 22.0 | 27.4 | 33.0 | 3 * | 21.0 | 3 | 12.0 | 3 | | Sr. Vicente E. Tres. |
| Aguacate | » | | | | | | | | | | | Rosario Sugar Company. |
| Güines | » | 31.0 | 21.6 | 26.3 | 38.0 | 9 | 17.0 | 1 | 17.0 | 10 | | Dr. Jose M. Pardiñas. |
| Madruga | » | 27.4 | 22.1 | 24.7 | 29.0 | 12 | 21.0 | 8 | 7.0 | 2 * | | Sec. Junta Provincial Agricultura. |
| Matanzas | Matanzas | 29.5 | 14.7 | 22.1 | 32.0 | 2 * | 11.0 | 11 | 19.0 | 11 | | Sr. A. de J. González. |
| Colonia "Santa Rosa", Perico | » | | | | | | | | | | | Sr. Alberto Gómez. |
| Jagüey Grande | » | | | | | | | | | | | Sr. L. H. Robinson. |
| Colegio Metodista, Jovellanos | » | 32.8 | 18.9 | 25.9 | 35.0 | 6 | 16.0 | 1 | 17.0 | 1 | | Sr. Mariano Pina. |
| Central "San Vicente" Jovellanos | » | 30.0 | 20.5 | 25.5 | 33.0 | 25 | 14.0 | 17 | 16.0 | 14 | | Sr. J. W. Calwell. |
| Central "Tinguaro" | » | 34.4 | 23.3 | 28.9 | 35.6 | 1 * | 21.1 | 30 | 15.6 | 6 | | Sr. G. W. Bradley. |
| Oficina del Cable, Cienfuegos | Santa Clara | 32.2 | 23.3 | 27.8 | 34.4 | 4 | 21.1 | 4 | 13.3 | 4 | | Sr. A. B. Bailey. |
| Central "Constancia" | » | | | | | | | | | | | Compañía Azucarera "Soledad" |
| Central "Soledad" Cienfuegos | » | 30.1 | 19.8 | 25.0 | 31.0 | 3 | 16.0 | 10 * | 15.0 | 11 | | Central "Santa Rosa". |
| Central "Santa Rosa" | » | 32.2 | 17.8 | 25.0 | 34.4 | 26 | 15.6 | 8 | 16.1 | 3 * | | Sec. Junta Provincial Agricultura. |
| Santa Clara | » | | | | | | | | | | | Sr. Hermann Plass. |
| Estación "Meyer" (Trinidad) | » | 31.0 | 18.5 | 24.8 | 32.0 | 3 * | 13.0 | 11 | 19.0 | 11 | | Director. |
| T. P. R. Foundation, Baraguá | » | | | | | | | | | | | Sr. Frank H. Kydd. |
| Ceballos | Camagüey | 32.8 | 19.9 | 26.4 | 35.0 | 2 * | 15.0 | 11 | 19.0 | 11 | | Sr. J. Castellanos. |
| Central "Agramonte" | » | | | | | | | | | | | Sr. H. O. Castillo. |
| Central "Vertientes" | » | 35.0 | 21.1 | 28.0 | 36.7 | 6 | 18.9 | 11 | 16.1 | 3 | | Sr. P. S. Ward. |
| La Gloria | » | 30.7 | 20.0 | 25.4 | 34.0 | 26 | 19.0 | 3 * | 13.0 | 3 * | | Sr. L. R. Smith. |
| Central "Macareño" | » | | | | | | | | | | | S. F. Carballo Romero. |
| Manopla | » | 31.7 | 17.8 | 24.8 | 35.0 | 19 | 13.3 | 2 | 18.3 | 3 * | | Sr. Augusto Saumell. |
| Central "San Francisco" | » | 32.2 | 20.2 | 26.2 | 33.0 | 2 * | 17.0 | 10 | 14.0 | 11 | | Sr. Gerardo O'Siel. |
| Central "Elia" | » | 32.3 | 18.6 | 25.4 | 35.0 | 3 * | 17.0 | 4 * | 18.0 | 11 | | Cape Cruz Company. |
| Turiguanó | » | 32.8 | 16.8 | 25.3 | 35.0 | 25 * | 15.0 | 11 | 19.0 | 11 * | | Sr. Guillermo Fresno. |
| Colonia "Santa Lucía" Nuevitas | » | 29.3 | 19.1 | 24.2 | 32.0 | 1 * | 18.0 | 9 * | 12.0 | 1 | | Central "Chaparra". |
| Ensenada de Mora | Oriente | 29.4 | 20.0 | 24.7 | 32.5 | 4 | 18.9 | 5 | 12.8 | 2 | | Sr. Sims J. Breaux, Jr. |
| Central "Río Cauto" | » | 33.7 | 19.4 | 26.5 | 36.0 | 2 | 17.0 | 30 | 16.0 | 2 * | | Sr. Fulgencio Danta. |
| Central "Chaparra" | » | 30.0 | 19.4 | 24.7 | 34.4 | 26 | 17.8 | 13 | 16.7 | 26 | | Sr. M. Sánchez. |
| Central "Oriente" | » | 32.7 | 16.7 | 24.7 | 37.8 | 2 | 15.0 | 12 * | 20.0 | 2 * | | Sr. M. A. Centeno. |
| | » | 30.0 | 20.0 | 25.0 | 33.3 | 27 * | 16.7 | 10 | 13.3 | 3 * | | Director Granja Escuela. |
| Gibara | » | 28.3 | 20.7 | 24.5 | 31.0 | 2 | 17.0 | 11 | 11.0 | 11 | | Sr. Kenneth D. Washbur. |
| Central "Alto Cedro" | » | | | | | | | | | | | |
| Central "Preston" | » | 31.1 | 21.1 | 26.1 | 37.2 | 26 | 18.9 | 3 * | 17.2 | 26 | | |
| Santiago de Cuba | » | | | | | | | | | | | |
| Omaja | » | 30.2 | 19.2 | 24.7 | 33.2 | 2 | 14.5 | 3 | 18.3 | 3 | | |

* Se repite el dato en fecha posterior.

Ayala.

# LLUVIA EN MILIMETROS EN LAS ESTACIONES DEL SERVICIO CLIMATOLOGICO

## ABRIL DE 1927

| ESTACIONES | DIAS DEL MES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL | Nº de días |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | |
| Guane | Ll. | | | | | | 4 | | | | | | Ll. | | 10 | Ll. | | | | | | | | 4 | | | | Ll. | | | | 18 | 3 |
| Dimas | | | | | 48 | 36 | | | | | | | Ll. | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | 86 | 3 |
| Pinar del Río | | | | | | | | | | | | 4 | | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | 2 |
| Granja "Taironas" | | | | | | | | | | | | | 10 | | | | | | | | | | 40 | | | | | | | 5 | | 55 | 3 |
| Central "Galope" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 86 | 3 |
| Herradura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 1 |
| Central "Niágara" | | | 5 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 41 | | | | | | | | | 47 | 3 |
| *Central "San Cristóbal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 36 | 1 |
| Central "La Francia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 92 | 3 |
| Vereda Nueva | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | Ll. | | | | Ll. | | | | | | | | 4 | 1 |
| Experimental Agronómica | | | | Ll. | | Ll. | | | 15 | | | | Ll. | Ll. | 3 | 6 | | | | | | | | Ll. | | | | | | | | 24 | 3 |
| Batabanó | | | | | | | | | | | | | | 10 | 60 | | | 60 | | | | | 23 | | | | | | | | | 183 | 4 |
| *Central "La Julia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 39 | 1 |
| *Central "Hershey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | 1 |
| *Central "Rosario", Aguacate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 1 |
| Madruga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Ll. | | Ll. | | | | | | 19 | | 19 | 1 |
| Central "Cuba" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 42 | 1 |
| Central "Dos Rosas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 26 | | | | | 8 | | 34 | 2 |
| Jovellanos (Colegio Metodista) | | | | | | | | | | | | 10 | | | | | | | | | | 28 | | | 77 | 4 | 8 | 9 | | | | 136 | 6 |
| Central "San Vicente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | 14 | 10 | 5 | | | | | 31 | 4 |
| *Central "Conchita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | 1 |
| *Central "Soledad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 31 | | 28 | 10 | 2 | | | | 8 | | 79 | 5 |
| *Central "Mercedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 55 | 2 |
| *Central "Santa Gertrudis" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 72 | 2 |
| Central "Santa Rita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 56 | 2 |
| Central "Santo Domingo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 59 | 2 |
| Central "Alava" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 1 |
| Central "España" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 53 | 2 |
| Central "Carmita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 86 | 1 |
| Central "Cienegüita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | 8 | | | | | | | | | 11 | 2 |
| Central "Ramona" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 57 | 2 |
| Central "Fe" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 70 | 2 |
| Central "Washington" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 49 | 1 |
| *Central "San Isidro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 50 | 1 |
| Central María "Luisa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 80 | 3 |
| Cienfuegos, Oficina Cable | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | 1 |
| Central "Soledad" | | | | | | | | | | | | 38 | | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 51 | 2 |
| Central "La Vega" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 49 | 1 |
| Central "Trinidad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 37 | 1 |
| *Central "Perseverancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 44 | 1 |
| *Central "Caracas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 1 |
| *Central "Portugalete" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 49 | 1 |
| Central "Santa Rosa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | | | | | 25 | 1 |
| Central "Santa Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 52 | 2 |
| Central Trinicú" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 49 | 1 |
| Estación "Meyer", Trinidad | | | | | | | | | | | | 13 | | 10 | | | | | | | 16 | 3 | | | | 3 | | | | 1 | | 46 | 6 |
| Central "Adela" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 31 | 1 |
| Jatibonico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 51 | 2 |
| Central "Algodones" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 56 | 20 | 8 | | | | 1 | | 1 | | 86 | 5 |
| Central "Punta Alegre" | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 87 | 3 |
| *Central "Stewart" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 38 | 1 |
| *Central "Baraguá" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | 1 |
| *Central "Pilar" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 33 | 1 |
| *Central "Jagüeyal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 1 |
| Ciego de Avila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 43 | 1 |
| Central "Morón" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 35 | | | | 25 | | | | 4 | | 64 | 3 |
| Central "Cunagua" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 92 | 3 |
| Central "Violeta" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 1 |
| Céballos | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | | | | | | 55 | | | | 6 | | | Ll. | | | 64 | 4 |
| *Central "Estrela" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 31 | 1 |
| Central "Florida" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 1 |
| Central "Agramonte" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 1 |
| *Central "Camagüey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 41 | 2 |
| Central "Vertientes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 32 | | | | | | | | | | 13 | 45 | 2 |
| La Gloria | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | | | | 11 | 10 | | 29 | 3 |
| *Central "Macareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 63 | 2 |
| Central "Francisco" | | | | | | | | | | | | | 50 | | | | | | | | | Ll. | 18 | | | | | | | 29 | | 97 | 3 |
| *Central "Manopla" | | | | 2 | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 3 | 38 | | | | | | | 20 | | 65 | 5 |
| Central "El Lugareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 73 | 2 |
| Central "Jaronú" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 26 | 1 |
| Central "Elia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Ll. | 7 | | | | | | | | | | | 7 | 1 |
| Central "Velasco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 1 |
| Ensenada de Mora | | Ll. | | Ll. | | | 3 | | | Ll. | 4 | | 1 | 21 | 1 | Ll. | 2 | | | Ll. | Ll. | Ll. | 4 | | | | | | | | | 29 | 7 |
| Central "Jobabo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 82 | 3 |
| Central "Teresa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 32 | 1 |
| Central "Chaparra" | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | Ll. | | | | | | | | | | | | 3 | 1 |
| Central "Manatí" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 1 |
| Central Cupey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | 1 |
| *Central "Oriente" | | | | | | | | | | | | | 2 | 6 | | | 11 | | | | | 4 | | | | | | | | | | 23 | 4 |
| Gibara | | | | | | | | 5 | | | | | | | 1 | 3 | | 1 | Ll. | | Ll. | | | | | | | | | | 14 | 24 | 5 |
| Central "Maceo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 1 |
| Central "Báguanos" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 1 |
| *Central "Tacajó" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 38 | 1 |
| Central "Preston" | | | | | | | 6 | | | | | | | 2 | 12 | 6 | 2 | | | 4 | 8 | | | | | | | | 12 | 10 | | 62 | 9 |
| Central "Tánamo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | 2 |
| Central "Los Caños" | | | | | | | | | | | | 10 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 11 | 2 |
| *Central "San Germán" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | 1 |
| *Central "Santa Ana" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 99 | 3 |
| *Central "Palma" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 26 | 1 |
| *Central "Hatillo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21 | 1 |
| *Central "América" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21 | 1 |
| *Central "Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 37 | 1 |
| Central "Ermita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 62 | 2 |
| Omaja | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 27 | | | | | | | | | Ll. | | 28 | 2 |

Datos debidos al Sr. L. E. Anderson, del Cuba Sugar Club

Ayala.

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII No. 5

MAYO DE 1927

SUMARIO:

Radiación nocturna.
Cambios de clima.
Probabilidad de azote por huracán en las seis provincias.
Estado general del tiempo en la Isla, durante el mes de Mayo.
Observaciones aerológicas.
Estados meteorológicos y climatológicos.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

Impreso en los Talleres de R. Bouza y Ca.—Pi y Margall 35.—Apartado 600.—Habana.

Blank page retained for pagination

# Boletín del Observatorio Nacional

VOL. XXIII MAYO DE 1927 No. 5

## RADIACION NOCTURNA[1]

POR ANDERS ÅNGSTRÖM

Las mediciones de radiación oscura por las que la superficie de la Tierra continuamente pierde energía en el espacio y en las regiones más frías de la atmósfera han sido desde hace ya tiempo hechas por el instrumento de compensación eléctrica llamado pirgeómetro por K. Angström de Upsala. Y a pesar de que el aparato medía la radiación oscura del día y de la noche, se le señalaba como de radiación nocturna.

No es sólo el vapor de agua atmosférico, sino también las diferentes clases de nubes, los factores que intervienen como causas eficientes de esa radiación.

Para estas mediciones una dificultad se presenta, y es la determinación del momento preciso en que deben empezar para que se apliquen a las condiciones de la noche entera.

Aun mayores son las dificultades que se presentan cuando de las conclusiones durante la noche se quieren deducir las que gobiernan la parte solamente clara del día.

El aparato de K. Angström permite no solo registrar la radiación nocturna, sino también la medida diagrámica de la perdida radiación oscura durante el día.

La forma general del pirgeómetro consta de cuatro tiras delgadas de manganina, aleación como se sabe compuesta de 0.84 de cobre, 0.12 de zinc y 0.04 de niquel. Dos de ellas han sido ennegrecidas por negro de platino, y las otras dos han sido doradas.

Al dorso de esas tiras están conectados los puntos de contacto de un par termoeléctrico relacionados con un galvanómetro sensible.

Protegido el sistema por una cubierta de temperatura uniforme se leerá en el galvanómetro una desviación que constituirá una posición cero.

(1) Traducción del Dr. Carlos Theye.

Si se desplaza la pantalla protectora se determinará una radiación que será más notable para las tiras ennegrecidas que para las doradas, produciendo una desviación por la diferencia de temperatura; y será entonces necesario, para volver a la posición cero del galvanómetro, restablecer el calor perdido por la radiación por medio de una corriente eléctrica aplicada a las tiras ennegrecidas.

Consideraciones teóricas, así como experimentos realizados, demuestran que la irradiación (R) es proporcional al cuadrado de la corriente (i) que ha sido necesaria para producir ese efecto y será representada por $R = K.i^2$, siendo K una constante que depende de las dimensiones del aparato, de su resistencia eléctrica, y del poder de radiación de las tiras de manganina.

La ventaja de este método de compensación, sobre el uso de un simple termómetro que nos daría la radiación por un cambio de temperatura, reside en la eliminación de la influencia producida por una variable convección al través del aire de las tiras radiantes. La corriente necesaria para volver a la posición cero del galvanómetro, y que llamaremos corriente de compensación, es casi constante para una misma radiación, porque con ella queda eliminada la influencia de una variable convección del aire en las tiras radiantes, al extremo de que realiza esa condición de constancia, aun cuando el viento es altamente variable.

La corriente de compensación necesaria puede ser determinada por un aparato registrador, como también pudiera prescindirse de esa corriente de compensación y limitarnos a determinar la diferencia de temperatura entre las tiras como medida de radiación. Pero entonces habrá de encontrarse el modo de conservar constante la convección del aire por encima de las tiras de manganina, pues de otro modo se obtendrían diagramas que serían no tanto de las fluctuaciones de la radiación como de las variaciones de la velocidad del viento.

En el piranómetro para registrar radiaciones del sol y del cielo, de cortas amplitudes de onda, A. Angström se ha esforzado en suprimir la influencia de una variable convección, cubriendo las tiras con un vidrio semi-esférico hecho por Zeiss, y casi perfectamente transparente, en un límite de 2%. Semejante dispositivo pudiera adoptarse para la radiación oscura que hemos de considerar. Y eso se conseguiría con una cubierta semi-esférica de una sustancia prácticamente transparente para la radiación infra-roja menor de 14 μ. Pero hay que precaverse también contra la influencia del aire y de la humedad.

La forma de la cubierta semi-esférica debe entrar también en

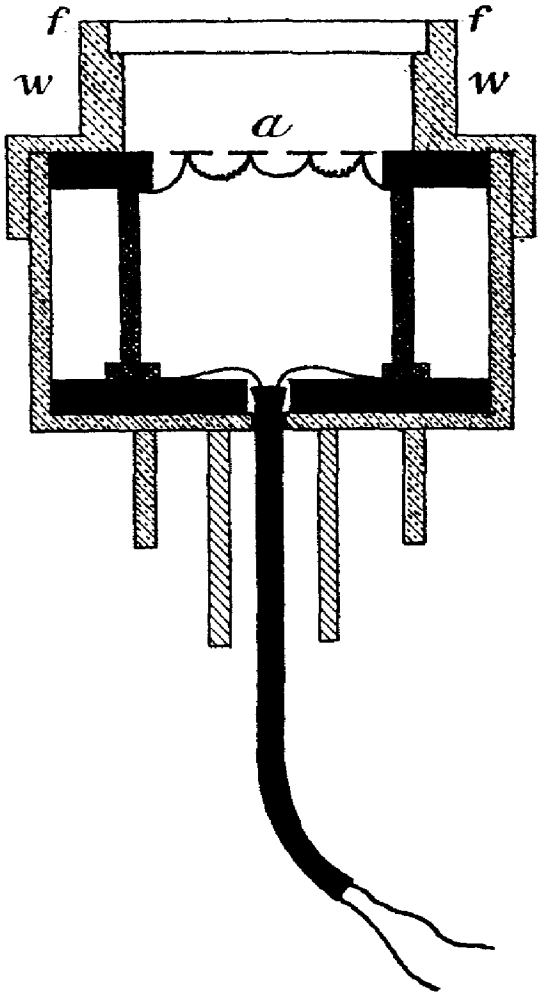



Diagrama del pirgeómetro.

consideración. Y en ese sentido la mejor disposición, de acuerdo con esperimentos realizados, es la de paredes cilíndricas verticales que en su interior reflejen perfectamente sobre el fondo.

De ese modo cada haz radiante que pase la superficie superior, llegará finalmente al fondo sin disminución de su total energía. Y del mismo modo que para la radiación entrante, el resultado será igual, sin disminución de energía, para la radiación saliente. Esas son las condiciones que realiza el nuevo aparato de A. Angström. Simétricamente sobre las tiras (a) de manganina se encuentra un pequeño cilindro W plaqueado de niquel, de una altura de 1.5 cm. y un diámetro interior de 2.7 cm. Ese cilindro está cubierto por una placa delgada de fluorina f de 0.37 cm. de espesoor.

Con respecto a las condiciones de transmisibilidad para los rayos de mayor amplitud que 12 μ resulta evidente que la fluorina no puede ser perfectamente transparente para la radiación saliente. Las experiencias de Rubens y Trowbridge demuestran que para una placa de fluorina de 0.37 cm. que es la del aparato de Angström los coeficientes de transmisión oscilan entre 100 para la amplitud mínima de 5 μ, y 0.0 para la máxima amplitud de 12 μ.

Las experiencias de Trowbridge, Coblentz, Fowle y otros asignan para la transmisibilidad al través de la placa de fluorina límites que oscilan entre 8 μ y 13 μ para la radiación saliente de vapor acuoso y anhídrido carbónico. En resumen 11.5 μ puede considerarse como un límite más allá del cual la fluorina es perfectamente opaca. Y de todo ello resulta que la fluorina no permite registrar más de 27.3 por ciento de la radiación nocturna.

Podemos ya anotar algunos resultados de observaciones hechas en Stocksund, cerca de Estokolmo.

En 1º de Septiembre de 1926, 11 observaciones hechas desde las 9 p. m. hasta las 7 a. m. dieron un promedio de desviaciones del galvanómetro de 7.9 mm. y una radiación nocturna media de 0.146, lo cual representa una constante $\frac{7.9}{0.146} = 0.0184$ calorías-gramo por minuto, y es la misma que se obtuvo a las 11 p. m. La radiación nocturna estuvo disminuyendo hasta las 4 a. m. El promedio de radiación de la superficie ennegrecida por el negro de platino fué 0.539; de ahí que la radiación de la atmósfera en esas horas habrá sido $0.539 - 0.146 = 0.393$. El cielo esa noche estaba perfectamente claro.

Las condiciones el 2 de Septiembre de 1926 fueron las siguientes: 14 horas observadas desde las 7 p. m. hasta las 6 a. m. dando

un promedio de desviación del galvanómetro 6.3 mm. y una radiación nocturna media de 0.116 por minuto; lo cual representa una constante de $\frac{6.3}{0.116} = 0.0184$ calorías-gramo por minuto. Pero las constantes obtenidas a las 8.45 p. m. y 9.30 p. m. que fueron 0.0171 y 0.0178 dan un promedio para esas dos observaciones de 0.0175 habiendo después de esas horas empezado a aclarar el cielo, hasta entonces cargado de Alto Stratus y Alto Cum.

La radiación nocturna ese día fué por esa razón inferior a la de la noche anterior, es decir 0.146 — 0.116 = 0.030 p. m. y la máxima radiación nocturna tuvo lugar a las 12 de la noche.

Finalmente es interesante comparar la energía perdida por la radiación nocturna durante los días 23, 24 y 25 de Septiembre de 1926. con los valores simultáneos registrados por el piranómetro Angström No. 2 de la radiación recibida del Sol y del cielo durante las horas del día.

En esos 3 días se obtuvieron radiaciones del Sol y del cielo entre las horas de 6 a. m. y 7 p. m.

El pirgeómetro nos dió radiaciones nocturnas, y también radiaciones salientes juntamente con las recibidas del Sol y del cielo.

Las radiaciones recibidas lo mismo que las salientes están representadas en calorías-gramo por cm² y minuto para cada hora. Multiplicadas esas sumas por 60 minutos se obtienen las radiaciones recibidas y salientes para el día completo, en cada uno de los 3 días considerados.

El Dr. Angström indica como radiación recibida del Sol y del cielo, indicado por el piranómetro un total de 495 cal.-gramo por cm² en esos 3 días; y señala una energía perdida que da por resultado una entrada neta de radiación de 98 calorías-gramo por cada uno de los 3 días como promedio.

Será interesante detallar esos datos para apreciar mejor las pérdidas por cada concepto. Veamos primero los datos del piranómetro Angström No. 2, en sus sumas horarios:

| *Setp.* | *Piranómetro p. minuto* | *Piranómetro p. día* | |
|---|---|---|---|
| 23 | 2.06 | 124 | Total |
| 24 | 4.7 | 282 | |
| 25 | 1.5 | 90 | 496 |

En el cuadro siguiente, a fin de hacer más patente las influencias de la noche y de las radiaciones salientes obtenidas conjuntamente con las solares, hemos representado ambos datos.

| Sept. | Pirgeómetro nocturno p. m. | Pirgeómetro nocturno p. día | Pirgeómetro durante horas de sol p. minuto | Pirgeómetro durnte. horas de sol p. día |
|---|---|---|---|---|
| 23 | 0.283 | 17 | 0.28 | 17 |
| 24 | 0.462 | 28 | 1.43 | 86 |
| 25 | 0.272 | 16 | 0.49 | 29 |

Quedan así representados los datos pirgeométricos obtenidos durante la noche, y los obtenidos en las horas de exposición solar. Las pérdidas de energía durante la noche suman 61 y las ocasionadas en las horas de sol suman 132; ambas dan un total de 193. Deducidas éstas de las 496 cal.-gramo p. cm² obtenidas del piranómetro como radiación incidente tendremos un total de 303 que representarán la radiación efectiva restante, después de eliminadas esas pérdidas, en los 3 días considerados: a cada día corresponderá un promedio de 101 cal.-gr. p. cm².

En la suma total indicada por el Dr. Angström que es de 98 cal.-gr. p. cm², la diferencia que hemos encontrado puede aceptarse sin error sensible. En cuanto a las pérdidas centesimales por la radiación durante la noche y durante las horas de sol; se deduce que el día 23 se recibió solamente el 27.4% de la registrada por el piranómetro; el día 24 sólo 40.7% y el día 25 tan sólo 49.3%.

| Días | Pérdida ctsmal. por radiación noct. p. día | Pérdida ctsmal. durante horas de sol p. día | Total % de radiación solar efectiva |
|---|---|---|---|
| 23 | 13.7% | 13.7% | 27.4% |
| 24 | 10.0 | 30.7 | 40.7 |
| 25 | 17.5 | 31.8 | 49.3 |

Estudiemos más detenidamente las consecuencias que se derivan de los resultados anteriores.

*Septiembre 23.*—La pérdida por la radiación nocturna en las 10 horas de la noche fué igual a la que produjeron las 14 horas con radiación solar, siendo de notarse que la mayor pérdida de radiación se obtuvo al mediodía, durante el cual la radiación del sol y del cielo alcanzó la máxima del día 5.529 por minuto.

*Sept. 24.*—La pérdida por la radiación nocturna en las 10 horas fué aproximadamente la cuarta parte de la que se obtuvo en las horas de radiación solar, o sea 0.462 por minuto para la primera contra 1.43 p. m. para la segunda. La radiación solar ese día fué asi-

mismo extraordinaria con 4.7 cal.-gramo. p. minuto y fué la mayor de los 3 días considerados.

Ese dato pirgeométrico de 0.462 p. minuto demuestra que así como la radiación solar fué crecida demostrando la existencia de un cielo despejado, la radiación nocturna fué intensa por la misma razón. Se registraron dos máximas pérdidas de radiación a las 12 del día y a las 2 p. m.

*Sept. 25.*—La radiación nocturna fué casi igual a la del día 23, pero durante las horas de radiación solar, la saliente fué de consideración. A las 7 y a las 8 de la mañana la radiación saliente fué nula, obteniéndose así la máxima radiación solar en esas horas. Pero a pesar de la radiación saliente de 0.017 de las 10 de la mañana se realizó en esa hora la máxima radiación solar del día que fué 0.328 p. m.

En los Anales geográficos de 1925 el Dr. A. Angström ha publicado con el título "Radiación y línea" los resultados de estos estudios para todo ese año. Los del mes de Septiembre ofrecen un interés especial, pues la energía recibida del sol y del cielo sumó 213 cal.-gramo por $cm^2$ por día contra una radiación saliente de 217, es decir una pérdida de algunas calorías.

Durante el corto intervalo de los 3 días considerados más arriba el exceso de radiación recibida sobre la saliente fué considerable. La explicación de esa aparente anomalía reside en el hecho de que la nebulosidad en esos días fué grande durante la noche y mucho menor durante el día, por lo cual la energía recibida tuvo más franco acceso que la saliente.

En algunos muy contados casos, cuando la atmósfera es extremadamente húmeda, ha encontrado el Dr. Angström una condensación sobre la fluorina que disminuye la radiación nocturna y saliente. Pero en la mayoría de los casos en que eso ocurre los resultados nocturnos deben ser excluídos.

Fuera de esas condiciones el instrumento es susceptible de dar resultados interesantes, no sólo para obtener una idea clara del balance de energía entre lo recibido y lo perdido, sino también para estudiar las variaciones ocurridas en la misma radiación saliente y los factores que la determinan. ¿Tendrá por ejemplo alguna relación la radiación saliente con la composición de la alta atmósfera, o sea en la proporción de ozono?

¿Y en cuanto a temperatura y composición de la atmósfera podemos asegurar que es la misma en todas las direcciones del espacio planetario? No podemos aún contestar a tan importantes preguntas.

## CAMBIOS DE CLIMA [1]

Ha llamado la atención este invierno por lo largo y crudo en los países occidentales de Europa. En cambio, al otro lado del Atlántico, en las costas orientales de Canadá, parece que ha sido muy benigno, especialmente en Nueva Escocia, donde, en lugar de los grandes fríos invernales a que están acostumbrados, han disfrutado de días magníficos, con sol espléndido y suaves temperaturas. Es decir, que en este último invierno parece que se ha invertido el régimen meteorológico dominante de ordinario en el Atlántico septentrional.

Sabido es que, en efecto, a latitudes superiores a los 40°, en el hemisferio Norte, las comarcas occidentales de Europa gozan, ordinariamente, de temperaturas más altas que las que reinan en las regiones orientales americanas situadas a la misma latitud.

Esto es debido a la influencia que, respectivamente, ejercen dos grandes corrientes marinas. Una de ellas, la llamada "corriente del Golfo" ("Gulf Stream"), sale del golfo de Méjico, o mar Caribe, cruza el Atlántico en dirección Nordeste, y al llegar cerca de Europa, se subdivide, dando una rama, que se encorva, hacia el Sur, pasando delante de las costas de Portugal, y otra, que sigue hacia el Norte, cruzando la región de las Islas Británicas, bordeando las costas occidentales del Noroeste del continente europeo, y llegando por una parte, hasta el Spitzberg, y por otra, hacia Islandia.

Esta inmensa corriente forma a modo de un río colosal de aguas caldeadas en la región tropical del golfo de Méjico, que atraviesa el Atlántico con una velocidad de unos cincuenta kilómetros diarios, y lleva la influencia de sus aguas calientes a todas las regiones por donde va pasando, pues eleva a compás la temperatura del aire ambiente. A la acción beneficiosa de esta "corriente del Golfo" es, pues, debida la suavidad del clima de Irlanda, de Holanda, de Dinamarca y de Noruega.

Existe, en cambio, otra corriente que, partiendo de Groenlandia, es decir, de regiones próximas al Polo, desciende hacia el Sur, bordeando las costas orientales del Canadá.

Esta corriente de aguas frías arrastra consigo las masas flotan-

(1) Artículo enviado por el Sr. Baldomero Marozzi, Cónsul de la República de Cuba en Bilbao, al Honorable Sr. Secretario de Estado. La lectura de este trabajo nos ha recordado la original concepción de nuestro ilustre compatriota, el Ingeniero Sr. Juan Manuel Planas, expuesta en su interesantísima obra "La Corriente del Golfo".—J. C. M.

tes de hielo que se desprenden de los grandes bancos de agua helada que rodean las tierras groenlandesas, y ejerce, naturalmente, en las zonas por donde pasa una influencia contraria a la que la corriente caliente del golfo ejerce en esta otra parte del Atlántico. Esta corriente de agua fría hace descender enormemente la temperatura en las costas del Canadá y en la cuenca del río San Lorenzo, motivando que aquellos territorios sufran inviernos rigurosísimos y que los puertos canadienses se vean bloqueados por los hielos durante largos períodos.

Por este motivo se ha pensado seriamente en el Canadá en ejecutar las obras necesarias para desviar de sus costas la corriente fría, con lo cual no sólo mejorarían su clima, sino tendrían también libres sus puertos del bloqueo de los hielos. Excusado es decir que a estos proyectos se han opuesto los ingleses, temiendo que las obras pudieran desviar la corriente cálida del golfo, y ser la Gran Bretaña la que perdiera sus beneficios y viera sus puertos helados durante los inviernos.

Pero lo que los hombres no quieran hacer, o acaso no pudieran lograrlo aunque quisieran, parece que la naturaleza se dispone a realizarlo. Ello es que este invierno, en Nueva Escocia y regiones adyacentes del Canadá, han disfrutado muy buen tiempo, y en el occidente europeo la estación ha sido muy larga y rigurosa. ¿Es que, por causas aún no conocidas, ha ocurrido alguna gran desviación en las grandes corrientes del Atlántico? Si esto fuera así y la alteración fuese permanente, el efecto sería más desastroso para Europa que el mayor conflicto político o económico que se pudiera imaginar.

---

# PROBABILIDAD DE AZOTE POR HURACAN EN LAS SEIS PROVINCIAS DURANTE TODA LA TEMPORADA CICLONICA

JOSÉ CARLOS MILLÁS

A petición de una compañía de seguros contra huracanes, hemos realizado los cálculos necesarios para determinar la probabilidad del cruce de algún ciclón tropical durante toda la temporada ciclónica, de Junio 1º a Noviembre 15, para cada una de las seis provincias. Los resultados son los siguientes:

| | |
|---|---|
| Pinar del Río . . . . . | 38.6 % |
| Habana . . . . . | 20.0 % |
| Matanzas . . . . . | 14.3 % |
| Santa Clara . . . . . | 11.4 % |
| Camagüey . . . . . | 7.1 % |
| Oriente . . . . . | 8.6 % |

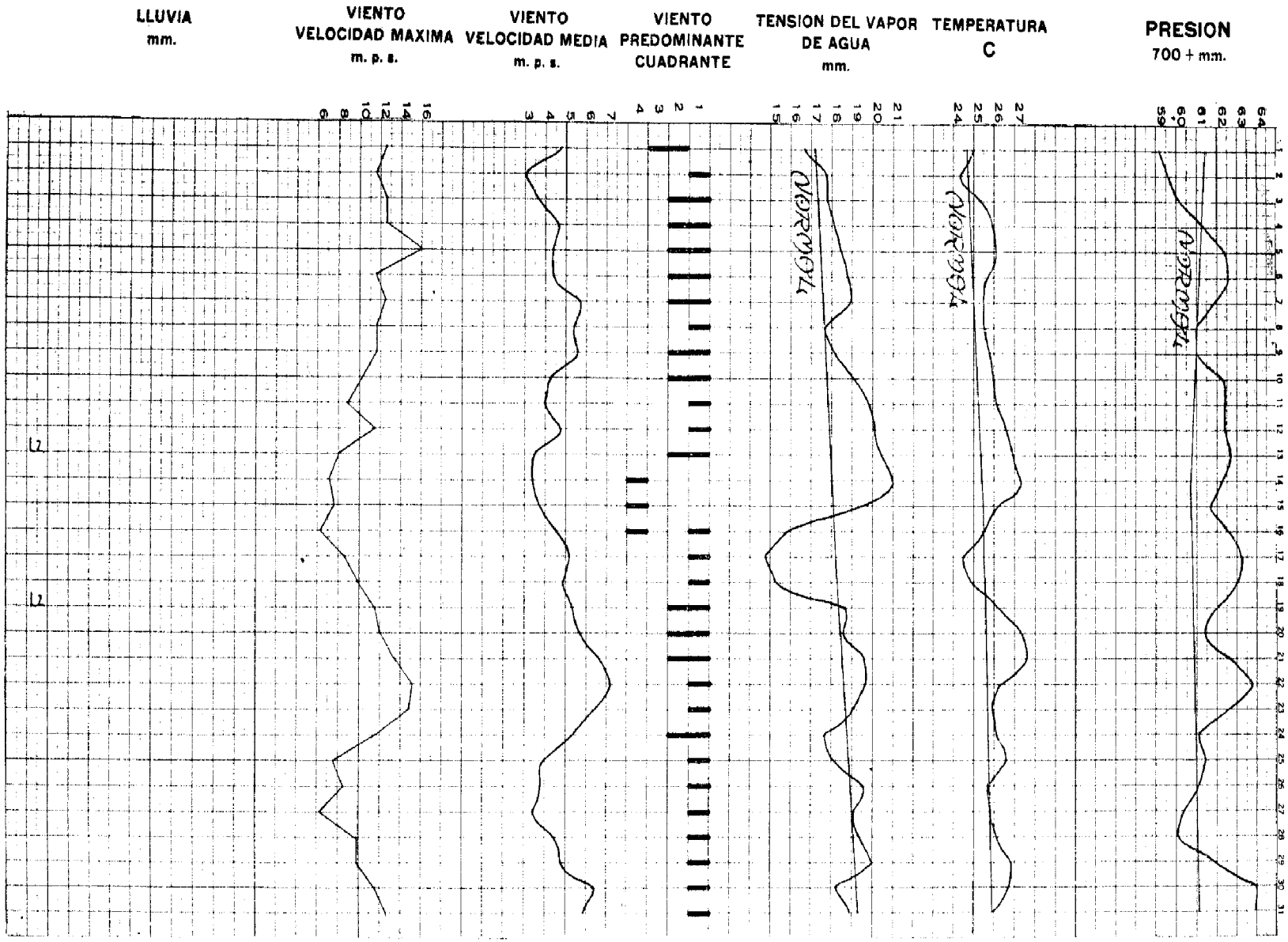
## ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN LA ISLA DURANTE EL MES DE MAYO

El estado del tiempo durante el mes de Mayo de 1927 ha sido notable. La presión atmosférica se mantuvo siempre alta y como consecuencia la media mensual nos da un valor de 761.9 milímetros, que es casi un milímetro superior a la normal. La máxima media fué de 764.0 mm. y la mínima media de 759.2 mm. La temperatura resultó también alta para la época, siendo la media mensual de 26.0 centígrados, más de medio grado más alta que la correspondiente. La máxima media fué de 27.6 c. y la mínima media no bajó de 24.3 c. La tensión media mensual del vapor de agua en la atmósfera obtuvo el valor de 18.5 mm., poco más alta que lo normal. La humedad relativa media alcanzó el valor de 75%. Soplaron vientos casi siempre de los cuadrantes primero y segundo y en pocas ocasiones de los cuadrantes occidentales; arrojando la media mensual la dirección ENE con 4.8 metros por segundo de velocidad media. No hubo lluvia en este Mayo en Casa Blanca; solamente cayeron lloviznas en dos días. Esto es extraordinario en alto grado para el mes de Mayo y constituye un record no igualado. El régimen de brisas frescas, brisotes y aun brisotazos se sostenía sin grandes alteraciones. Las corrientes superiores procedieron casi siempre de región occidental principalmente del cuarto cuadrante. El día 22 se observa por primera vez en el año la corriente oriental a las 4 p. m. pero en nubes muy lentas y a cierto nivel solamente pues a las 5½ p. m. otra observación de cirros arroja la dirección Norte. Al día siguiente continúan lentas todavía del N. y del NNE; pero ya el 25 han retrocedido al cuarto cuadrante. Hacia fines de mes, el 30 a las 5 p. m., se observa de nuevo la corriente oriental, indudablemente con señales de más vigor. Las nubes intermedias vinieron siempre de región occidental y las inferiores de los dos cuadrantes orientales casi siempre.

En el resto de la Isla llovió también en general muy poco para la época; como el 50% de lo que debe caer en un Mayo normal.

# GRAFICA DE ELEMENTOS METEOROLOGICOS MEDIOS DURANTE EL MES DE MAYO DE 1927

## (OBSERVATORIO NACIONAL)



*Variaciones principales que ha presentado la curva del barógrafo durante el presente mes.*

Amplificación = × 3

Día 1.—Curva escalonada y ondulada.

,, 2.—Algunas irregularidades.

,, 5.—Id.

,, 21.—Ligera hinchazón en la curva.

,, 22-23.—Hinchazón en la curva.

La curva en general ha sido normal, con pocas irregularidades, aserrada en muchas ocasiones y otras veces presentando el fenómero de la hinchazón en mayor o menor grado.

J. C. M.

## ORGANISMOS QUE HAN DETERMINADO EL ESTADO DEL TIEMPO DURANTE EL MES DE MAYO

Día 1.—La baja presión de Carolina del Norte ha pasado al Saco de Charleston con secundaria sobre Bahamas occidentales. En Golfo de Méjico buen tiempo, barómetro casi normal, vientos moderados del Este al Sudeste.

2.—Golfo de Méjico buen tiempo, barómetro en descenso, vientos del Sudeste moderados. En Atlántico baja presión entre Bermudas y Turcas moviéndose al Este-Nordeste.

3.—Golfo de Méjico buen tiempo, barómetro bajo en extremo occidental, vientos del Sudeste al Sur moderados a frescos. Atlántico buen tiempo, barómetro alto, vientos de región Este moderados.

4.—Golfo de Méjico buen tiempo, barómetro ligeramente bajo la normal, en extremo occidental vientos moderados de región Sur. Cuba y Atlántico buen tiempo, barómetro sobre la normal, vientos de región Este moderados.

5.—Dominan en Atlántico y Antillas hasta mitad Oriental Golfo la alta presión del Atlántico con buen tiempo y vientos moderados a frescos del Este al Sur. En mitad occidental Golfo persiste algo bajo el barómetro con buen tiempo.

6.—Continúa el régimen de alta presión del Atlántico con buen tiempo en Antillas y en extremo occidental del Golfo de Méjico persiste el barómetro algo bajo con buen tiempo y vientos del Sudeste al Sur moderados a frescos.

7.—Ligera depresión en Saco de Charleston y altas presiones con buen tiempo en Atlántico y Antillas hasta Golfo excepto barómetro algo bajo en extremo occidental Golfo.

8.—Temporal en Colorado y Estados vecinos moviéndsoe lentamente hacia región Este y extendiéndose bajo barómetro por Méjico y mitad occidental Golfo en donde soplan vientos frescos del Sur. En Atlántico y Antillas buen tiempo, barómetro sobre la normal.

9.—Continúa el barómetro bajo en mitad occidental del Golfo de Méjico con vientos de región Sur. Alta presión y buen tiempo en Atlántico y Antillas.

10.—Domina el tiempo en Atlántico, Antillas y mitad occidental Golfo la alta presión de las Bermudas con buen tiempo y vientos del Este al Sudoeste frescos. El Golfo occidental barómetro algo bajo todavía pero ha subido mucho.

11.—Buen tiempo con altas presiones y vientos de región Este moderados desde Atlántico por Antillas y Golfo a Méjico.

12.—Desde el Golfo de Méjico por Cuba al Atlántico buen tiempo con alto barómetro y vientos moderados del Este al Sur.

13.—Persiste la alta presión desde Atlántico por Antillas al Golfo con vientos moderados de región Este. Barómetro en descenso en Golfo.

14.—Pequeña área de alto barómetro en extremo occidental del Golfo de Méjico extendiéndose alta presión y buen tiempo hasta el Atlántico.

15.—Secundaria débil de baja presión sobre Bahamas occidentales y altas presiones con buen tiempo en Golfo de Méjico y Atlántico al Sur de las Bermudas.

16.—Aun persiste baja presión—relativa en inmediaciones Saco de Charleston—y alto barómetro en Golfo de Méjico y Atlántico.

17.—El barómetro continúa alto desde el Golfo de Méjico por Cuba al Atlántico con buen tiempo y vientos moderados a frescos.

18.—Domina el estado del tiempo la alta del Atlántico por Antillas y Golfo de Méjico excepto en su extremo occidental con vientos del Nordeste al Suroeste frescos.

19.—Alta presión y buen tiempo desde Atlántico al Sur de Bermudas por Antillas hasta mitad oriental Golfo de Méjico con vientos moderados del Este al Suroeste. En Golfo Occidental buen tiempo, barómetro algo bajo vientos moderados de región Sur.

20.—Golfo de Méjico buen tiempo barómetro algo bajo en extremo occidental, vientos del Sudeste moderados a frescos. Antillas y Atlántico buen tiempo barómetro alto vientos de región Este moderados.

21.—Ha subido notablemente el barómetro en Atlántico por Antillas hasta mitad oriental del Golfo de Méjico con buen tiempo y vientos del Este frescos. En Golfo occidental buen tiempo, barómetro algo bajo vientos del Sudeste moderados.

22.—Un fuerte centro de alta presión domina el estado del tiempo en Atlántico, Antillas y Golfo de Méjico con vientos frescos del Este al Sudeste.

23.—Persiste la influencia del alto barómetro desde Bermudas por Atlántico y Antillas al Golfo de Méjico con buen tiempo y vientos frescos del Este al Sur.

24.—Ha disminuído mucho el alto barómetro del Atlántico pero todavía hay alta presión desde Bermuda a Cuba y en Golfo de Méjico excepto algo bajo en su extremo occidental vientos moderados del Nordeste al Sur.

25.—Desde el Golfo de Méjico por Cuba al Atlántico reina buen tiempo con barómetro sobre la normal y vientos moderados del Este al Suroeste.

26.—En Golfo de Méjico y Atlántico desde Sur de Bermudas buen tiempo barómetro ligeramente sobre la normal, vientos moderados variables en Cuba presión normal.

27.—Reina buen tiempo desde Golfo de Méjico al Atlántico con barómetro ligeramente bajo excepto en extremo oriental Atlántico al Sur de Bermudas.

28.—Ha continuado descenso general de la presión. En la Isla ligeramente bajo la normal, en Golfo de Méjico buen tiempo, barómetro bajo, vientos de región Sur frescos, en Atlántico Sur de Bermudas barómetro normal, buen tiempo, vientos variables.

29.—Ha comenzado a subir la presión por el alto barómetro del Atlántico y Antillas extendiéndose hasta borde oriental Golfo de Méjico. Bajo barómetro en mitad occidental Golfo con buen tiempo en todas regiones.

30.—Domina el alto barómetro con buen tiempo en Atlántico, Antillas y Golfo de Méjico, con vientos del Este al Sur frescos.

31.—Una zona de alta presión y buen tiempo se extiende desde Golfo de Méjico por Antillas y Atlántico con vientos frescos del Este al Suroeste.

---

## OBSERVACIONES AEROLOGICAS

Durante el mes de Mayo se hicieron 18 ascensiones de globos pilotos. Yo no quería cansar al personal, más que escaso, gastando energías que necesitaría en los meses siguientes. Con todo algunas de las ascensiones fueron bastante buenas. Se puede ver en ellas cómo las corrientes altas van variando al NW, NNW y N. El día 9 son del NNW a los 10 km. de altura; el día 11, de la misma dirección a los 11 km.; el 12, continúan de la misma región a más de 12 km. El día 24 pasamos de los 17 km. de altura y todavía seguían allí las corrientes del NNW, con 32 metros por segundo de velocidad. Hay un giro al W. el 25. El 28 de buenas velocidades del NNW; el 30 del N y del NNE; y por último el día 31, hacen su irrupción de modo franco, las corrientes orientales, NE, 25 metros por segundo a más de 10 km. de altura.

J. C. M.

# MAXIMA VELOCIDAD DEL VIENTO EN METROS POR SEGUNDO

## MAYO DE 1927

| Días | Dirección | Velocidad | Hora | Minutos | CAUSAS | Días | Dirección | Velocidad | Hora | Minutos | CAUSAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | NW | 12.5 | 3 | 55 p. m. | Seundaria de baja presión sobre Bahamas Occidentales. | 16 | N | 6.3 | 9 | 55 a. m. | Baja presión al Norte Bahamas y alta al NN. |
| 2 | N | 11.6 | 1 | 15 » | Alta relativa al Norte. | 17 | NNE | 8.6 | 12 | 35 p. m. | Alta en Alabama. |
| 3 | SE | 12.5 | 3 | 5 » | Turbonada. | 18 | NNE | 9.8 | 12 | 35 » | Brisa fresca. |
| 4 | NE | 12.5 | 2 | 0 » | Brisote. | 19 | NE | 11.6 | 3 | 25 » | Brisote. |
| 5 | NE | 16.1 | 2 | 5 » | Brisotazo. | 20 | NE | 12.1 | 4 | 45 » | Id. |
| 6 | NE | 11.6 | 4 | 40 » | Brisote. | 21 | NE | 13.4 | 3 | 25 » | Id. |
| 7 | NNE | 12.5 | 12 | 45 » | Id. | 22 | ENE | 15.2 | 5 | 15 » | Brizotazo. |
| 8 | NE | 11.6 | 1 | 25 » | Id. | 23 | NE | 14.8 | 1 | 15 » | Brisote. |
| 9 | NE | 11.6 | 1 | 40 » | Id. | 24 | NE | 11.6 | 3 | 55 » | Id. |
| 10 | NNE | 10.3 | 2 | 55 » | Id. | 25 | NNE | 7.6 | 1 | 25 » | Brisa fresca. |
| 11 | NNE | 8.9 | 2 | 25 » | Brisa fresca. | 26 | NNE | 8.5 | 2 | 10 » | Id. |
| 12 | NNE | 11.6 | 3 | 35 » | Brisote. | 27 | N | 6.3 | 4 | 35 » | Id. |
| 13 | N | 8.1 | 3 | 5 » | Debil alta al Norte. | 28 | NNE | 9.8 | 2 | 00 » | Id. |
| 14 | NW | 7.2 | 2 | 35 » | Baja relativa entre Cuba y Flda. | 29 | NNE | 9.8 | 2 | 15 » | Id. |
| 15 | NW | 7.6 | 12 | 40 » | Secundarias sobre Bahamas Occ. | 30 | NE | 11.6 | 12 | 50 » | Brisote. |
| | | | | | | 31 | NNE | 12.5 | 12 | 35 » | Id. |

AYALA.

La máxima está subrayada.

# VALORES EXTREMOS DE LAS OBSERVACIONES DIARIAS

## MES DE MAYO DE 1927

| DIAS | BAROMETRO REDUCIDO A 0°, AL NIVEL DEL MAR Y A LA LATITUD DE 45° | | | | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA CENTIGRADO | | | | HUMEDAD RELATIVA TANTO POR CIENTO | | | | Velocidad media del viento en metros por segunda. | Total de kilómetros en las 24 horas. | Lluvia en milímetros | Lechmetro de Bellani c. c. en el día |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Máxima 700 + | HORA | Mínima 700 + | HORA | Máxima | HORA | Mínima | HORA | Máxima | HORA | Mínima | HORA | | | | |
| 1 | 61.0 | 9 a. m. | 57.3 | 1½ p. m. | 32.6 | 2¼ p. m. | 20.6 | 3 a. m. | 93 | 6 a. m. | 38 * | 2¼ p. m. | 4.8 | 417 | ..... | 23.6 |
| 2 | 60.9 | 11¼ p. m. | 58.1 | 4¾ ,, | 28.9 | 9½ a. m. | 20.3 | 6½ ,, | 90 | 12 p. m. | 51 | 9¼ a. m. | 3.0 | 264 | ..... | 28.7 |
| 3 | 61.9 | 10¾ ,, | 58.8 | 4½ ,, | 32.5 | 11½ ,, | 20.9 | 4½ ,, | 90 | 12 a. m. | 38 | 11½ ,, | 3.6 | 311 | ..... | 33.3 |
| 4 | 62.9 | 11 ,, | 59.9 | 4 ,, | 30.8 | 2¼ p. m. | 21.9 | 6¼ ,, | 92 | 5¼ ,, | 51 | 3 p. m. | 4.6 | 396 | ..... | 30.4 |
| 5 | 63.8 | 10 ,, | 60.9 | 2½ ,, | 31.4 | 10½ a. m. | 21.5 | 6¼ ,, | 92 | 6 ,, | 47 | 4¼ ,, | 4.4 | 377 | ..... | 28.7 |
| 6 | 63.7 | 8 a. m. | 60.8 | 4¼ ,, | 32.7 | 11¾ ,, | 21.7 | 5 ,, | 90 | 2¾ ,, | 48 | 11¾ a. m. | 4.4 | 377 | ..... | 34.1 |
| 7 | 62.8 | 12 ,, | 60.1 | 4½ ,, | 31.5 | 2¾ p. m. | 20.6 | 3¾ ,, | 97 | 3 ,, | 47 | 3 p. m. | 5.7 | 489 | ..... | 33.1 |
| 8 | 62.1 | 12 ,, | 59.6 | 4½ ,, | 31.6 | 11 a. m. | 20.9 | 5 ,, | 93 | 5 ,, | 41 | 11 a. m. | 5.4 | 468 | ..... | 32.2 |
| 9 | 62.1 | 11 p. m. | 59.7 | 4¾ ,, | 32.0 | 11½ ,, | 21.6 | 5 ,, | 92 | 4½ ,, | 43 | 11¾ ,, | 5.6 | 483 | ..... | 25.8 |
| 10 | 63.4 | 9¼ a. m. | 61.2 | 3 ,, | 32.4 | 11 ,, | 21.4 | 4¼ ,, | 90 | 5 ,, | 45 | 10¾ ,, | 4.3 | 373 | ..... | 33.1 |
| 11 | 63.5 | 9½ ,, | 61.3 | 2¾ ,, | 30.6 | 9¾ ,, | 21.1 | 5½ ,, | 96 | 5¼ ,, | 57 | 9½ ,, | 4.0 | 338 | ..... | 32.8 |
| 12 | 63.7 | 11¼ p. m. | 60.7 | 2¼ ,, | 32.1 | 10½ ,, | 22.0 | 6 ,, | 99 | 6 ,, | 52 | 10½ ,, | 4.8 | 417 | ..... | 29.0 |
| 13 | 64.0 | 10¾ ,, | 61.4 | 5 ,, | 33.3 | 11½ ,, | 22.4 | 6¼ ,, | 92 | 4¼ ,, | 46 | 11¼ ,, | 3.5 | 299 | Ll. | 31.5 |
| 14 | 63.7 | 12 a. m. | 60.9 | 2½ ,, | 31.0 | 12¼ p. m. | 24.2 | 5½ ,, | 94 | 5½ ,, | 60 | 11½ ,, | 3.4 | 295 | ..... | 30.6 |
| 15 | 62.6 | 9 ,, | 60.7 | 4¾ ,, | 29.1 | 8¼ a. m. | 23.2 | 5 ,, | 93 | 5½ ,, | 55 | 9¼ ,, | 3.7 | 320 | ..... | 33.9 |
| 16 | 64.0 | 10¾ p. m. | 61.3 | 3½ a. m. | 28.2 | 2¼ p. m. | 22.2 | 4½ ,, | 83 | 3¾ ,, | 54 | 3½ p. m. | 4.5 | 385 | ..... | 34.9 |
| 17 | 64.3 | 9¾ a. m. | 62.3 | 5 p. m. | 28.1 | 11¾ a. m. | 22.0 | 12 p. m. | 76 | 2¾ ,, | 53 | 11¾ a. m. | 5.2 | 451 | ..... | 33.3 |
| 18 | 64.0 | 9¼ ,, | 62.0 | 3¾ ,, | 30.7 | 11¾ ,, | 18.1 | 5¾ a. m. | 81 | 12 p. m. | 48 | 10 ,, | 4.9 | 426 | ..... | 26.7 |
| 19 | 63.4 | 9¼ ,, | 60.5 | 4¾ ,, | 32.6 | 11½ ,, | 21.2 | 6¼ ,, | 92 | 4 a. m. | 46 | 11¾ ,, | 5.3 | 455 | Ll. | 28.7 |
| 20 | 62.5 | 10¼ p. m. | 60.0 | 4½ ,, | 32.7 | 11¼ ,, | 22.8 | 5¾ ,, | 83 | 5½ ,, | 42 | 11¼ ,, | 5.7 | 494 | ..... | 29.5 |
| 21 | 64.1 | 11¼ ,, | 61.3 | 2½ a. m. | 33.2 | 11¼ ,, | 24.9 | 12 p. m. | 81 | 8¼ p. m. | 40 | 11½ ,, | 6.6 | 576 | ..... | 28.5 |
| 22 | 64.9 | 8½ a. m. | 62.6 | 4¼ p. m. | 30.5 | 9½ ,, | 22.6 | 6¼ a. m. | 92 | 5¼ a. m. | 55 | 9¼ ,, | 7.2 | 626 | ..... | 31.5 |
| 23 | 63.9 | 7½ ,, | 61.0 | 5¼ ,, | 30.2 | 1¼ p. m. | 22.2 | 5¾ ,, | 91 | 2½ ,, | 56 | 11½ ,, | 6.5 | 571 | ..... | 33.7 |
| 24 | 62.5 | 8¼ ,, | 59.5 | 4¼ ,, | 31.5 | 11 a. m. | 20.7 | 6¼ ,, | 90 | 3½ ,, | 45 | 10¼ ,, | 5.4 | 467 | ..... | 31.5 |
| 25 | 62.7 | 9¼ ,, | 60.1 | 4¼ ,, | 31.1 | 11¾ ,, | 22.0 | 6¼ ,, | 91 | 5¾ ,, | 54 | 2½ p. m | 4.0 | 335 | ..... | 35.3 |
| 26 | 62.4 | 9½ ,, | 60.0 | 4 ,, | 30.0 | 12¼ p. m. | 21.2 | 5 ,, | 94 | 4¾ ,, | 61 | 12¼ ,, | 3.8 | 327 | ..... | 35.3 |
| 27 | 61.8 | 7¾ ,, | 59.1 | 6¼ ,, | 29.8 | 11¾ a. m. | 21.7 | 5¾ ,, | 93 | 5 ,, | 63 | 11¾ a. m. | 3.4 | 291 | ..... | 34.3 |
| 28 | 61.0 | 10 p. m. | 59.0 | 4 ,, | 30.1 | 1½ p. m. | 21.3 | 6¼ ,, | 96 | 5 ,, | 60 | 11¾ ,, | 4.4 | 381 | ..... | 32.8 |
| 29 | 64.0 | 10½ ,, | 59.9 | 3¼ a. m. | 31.2 | 2¼ ,, | 23.0 | 5¾ ,, | 88 | 5¼ ,, | 52 | 11¾ ,, | 4.7 | 407 | ..... | 35.9 |
| 30 | 65.5 | 10¾ ,, | 62.7 | 2¾ ,, | 31.3 | 9¾ a. m. | 21.9 | 5¾ ,, | 91 | 4½ ,, | 49 | 10¼ ,, | 6.4 | 555 | ..... | 35.9 |
| 31 | 65.4 | 10¾ a. m. | 62.7 | 4½ p. m. | 31.3 | 9¾ ,, | 21.2 | 5¼ ,, | 96 | 5¾ ,, | 49 | 9¾ ,, | 5.9 | 507 | ..... | 33.3 |
| | 63.2 | | 60.5 | | 31.1 | | 21.7 | | 91 | | 50 | | 4.8 | | Ll. | |

**Nota.**—Los valores máximos y mínimos están subrayados.

* Se repite en fecha posterior.

Ayala.

# DATOS CLIMATOLOGICOS

## MAYO DE 1927

| ESTACIONES | PROVINCIAS | TEMPERATURA, CENTIGRADO | | | | | | | | | FENOMENOS DIVERSOS | OBSERVADORES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Media de las máximas | Media de las mínimas | Media mensual | Máxima más alta | Fecha | Mínima más baja | Fecha | Máxima oscilación en 24 horas | Fecha | | |
| Guane | Pinar del Rio | 33.3 | 22.2 | 27.8 | 36.1 | 11 | 18.9 | 17 * | 13.9 | 15 * | | Dr. Domingo Delgado. |
| Dimas | » | 31.6 | 22.5 | 27.0 | 34.0 | 6 * | 20.0 | 17 * | 11.0 | 3 * | | Sr. Manuel G. Acelle. |
| Finca "San José" Viñales | » | | | | | | | | | | | Sr. Arturo Labrador Pérez. |
| Pinar del Rio | » | 30.1 | 24.8 | 27.4 | 32.0 | 30 * | 22.0 | 17 * | 8.0 | 4 | | Sr. Mateo Fernández. |
| Granja Escuela, Pinar del Rio | » | | | | | | | | | | | Director de la Granja. |
| Herradura | » | | | | | | | | | | | Sr. Jay Wellwood. |
| Nueva Gerona. (Isla de Pinos) | Habana | | | | | | | | | | | Sr. M. Reyes Le Batard. |
| Vereda Nueva | » | 33.9 | 20.9 | 27.4 | 35.0 | 1 * | 19.0 | 4 * | 16.0 | 4 | | Sr. Juan de la Cruz Gonzalez. |
| Casa Blanca | » | 31.1 | 21.7 | 26.0 | 33.3 | 13 | 18.1 | 18 | 12.0 | 18 | | **Observatorio Nacional.** |
| Exp. Agronómica, Stgo. de las Vegas | » | 31.7 | 20.5 | 26.9 | 34.0 | 10 * | 18.5 | 18 | 14.5 | 18 | | Sr. Alfredo Herrera. |
| Batabanó | » | 33.6 | 23.1 | 28.4 | 35.0 | 10 * | 20.0 | 20 | 14.0 | 20 | | Sr. Vicente E. Tres. |
| Aguacate | » | | | | | | | | | | | Rosario Sugar Company. |
| Madruga | » | 28.3 | 22.9 | 25.6 | 30.0 | 5 * | 22.0 | 2 * | 7 | 5 * | | Dr. José M. Pardiñas. |
| Güines | » | 25.1 | 22.3 | 28.9 | 39.0 | 30 * | 18.0 | 18 | 19.0 | 18 | | |
| Matanzas | Matanzas | | | | | | | | | | | Sec. Junta Provincial Agricultura. |
| Colonia "Santa Rosa", Perico | » | | | | | | | | | | | Sr. A. de J. González. |
| Jagüey Grande | » | | | | | | | | | | | Sr. Alberto Gómez. |
| Colegio Metodista, Jovellanos | » | 34.7 | 20.5 | 27.6 | 37.0 | 29 | 17.0 | 18 | 19.0 | 18 | | Sr. L. H. Robinson. |
| Central "San Vicente" Jovellanos | » | 31.9 | 24.2 | 28.0 | 35.0 | 30 | 21.0 | 13 | 12.0 | 13 | | Sr. Mariano Pina. |
| Central "Tinguaro" | » | 35.6 | 23.3 | 29.5 | 37.8 | 27 * | 21.1 | 24 | 15.6 | 2 | | Sr. J. W. Calwell. |
| Oficina del Cable, Cienfuegos | Santa Clara | 34.4 | 23.9 | 29.2 | 36.7 | 30 | 21.1 | 1 | 15.6 | 9 | | Sr. G. W. Bradley. |
| Central "Constancia" | » | | | | | | | | | | | Sr. A. B. Bailey. |
| Central "Soledad" Cienfuegos | » | 31.8 | 21.1 | 26.5 | 34.0 | 28 * | 18.0 | 1 | 14.0 | 28 | | Compañía Azucarera "Soledad" |
| Central "Santa Rosa" | » | 33.9 | 18.9 | 21.9 | 36.7 | 30 | 16.1 | 21 | 17.2 | 28 | | Central "Santa Rosa". |
| Santa Clara | » | | | | | | | | | | | Sec. Junta Provincial Agricultura. |
| Estación "Meyer" (Trinidad) | » | 32.3 | 19.9 | 26.6 | 35.0 | 30 | 17.0 | 2 | 17.0 | 30 | | Sr. Hermann Plass. |
| T. P. R. Foundation, Baraguá | Camagüey | 33.6 | 18.9 | 26.2 | 35.6 | 20 | 17.2 | 4 * | 17.2 | 8 * | | Director. |
| Ceballos | » | 33.8 | 21.2 | 27.5 | 36.0 | 12 * | 18.0 | 4 | 16.0 | 4 | | Sr. Frank H. Kydd. |
| Central "Agramonte" | » | | | | | | | | | | | Sr. J. Castellanos. |
| Central "Vertientes" | » | 32.2 | 22.2 | 27.2 | 36.1 | 30 | 19.4 | 1 | 13.3 | 31 | | Sr. H. O. Castillo. |
| La Gloria | » | 32.1 | 21.6 | 26.9 | 35.0 | 15 | 19.0 | 1 | 14.0 | 26 | | Sr. P. S. Ward. |
| Jatibonico | » | 30.0 | 19.4 | 24.7 | 31.7 | 4 * | 16.7 | 7 * | 11.7 | 4 * | | Sr. M. Mendez |
| Central "Macareño" | » | | | | | | | | | | | Sr. L. R. Smith. |
| Manopla | » | | | | | | | | | | | S. F. Carballo Romero. |
| Central "San Francisco" | » | 32.4 | 21.0 | 26.7 | 35.0 | 30 | 20.0 | 1 * | 14.0 | 26 | | Sr. Augusto Sumnell. |
| Turiguanó.—Morón | » | 33.1 | 19.2 | 26.2 | 36.0 | 27 | 15.5 | 3 | 16.0 | 3 | | Sr. R. N. Burgess. |
| Central "Elia" | » | 33.6 | 19.9 | 26.8 | 35.0 | 11 * | 18.0 | 6 * | 17.0 | 12 * | | Sr. Gerardo O'Siel. |
| Colonia "Santa Lucía" Nuevitas | » | 31.1 | 20.9 | 26.0 | 32.0 | 8 * | 19.0 | 1 | 12.0 | 17 | | Cape Cruz Company. |
| Ensenada de Mora | Oriente | 30.0 | 21.1 | 25.6 | 32.2 | 31 | 20.0 | 3 | 11.1 | 23 | | Sr. Guillermo Fresno. |
| Central "Río Cauto" | » | | | | | | | | | | | Central "Chaparra". |
| Central "Chaparra" | » | 31.0 | 21.1 | 26.1 | 33.3 | 13 * | 18.9 | 1 | 13.3 | 13 * | | Sr. Sims J. Becaux, Jr. |
| Central "Oriente" | » | 36.1 | 18.0 | 27.1 | 38.9 | 3 * | 16.7 | 6 * | 21.1 | 6 | | Sr. Fulgencio Danta. |
| Loma San Juan | » | 29.8 | 21.4 | 25.6 | 31.0 | 31 | 21.0 | 1 * | 9.0 | 1 * | | |
| Gibara | » | | | | | | | | | | | Sr. M. Sánchez. |
| Marcané | » | 30.0 | 21.1 | 25.8 | 34.4 | 15 | 20.0 | 8 | 15.6 | 14 | | Sr. M. A. Duque. |
| Central "Preston" | » | 32.2 | 21.1 | 26.7 | 37.8 | 15 | 19.4 | 1 | 17.8 | 15 | | |
| Santiago de Cuba | » | | | | | | | | | | | Director Granja Escuela. |
| Omaja | » | 31.2 | 21.7 | 26.5 | 33.5 | 13 | 19.0 | 1 | 13.0 | 9 | | |

* Se repite el dato en fecha posterior.

Ayala.

# LLUVIA EN MILIMETROS EN LAS ESTACIONES DEL SERVICIO CLIMATOLOGICO

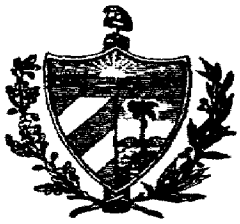
## MAYO DE 1927

| ESTACIONES | DIAS DEL MES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL | Ayala |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | |
| Guane | | 2 | | | | 1 | | | | | | 2 | | | 6 | | | | | | | | | | Ll. | | | | 4 | Ll. | | 18 | 6 |
| Dimas | Ll. | | | | | | | 4 | | | | 7 | | | | | | | 32 | | | | | 42 | | | | | 10 | | | 89 | 6 |
| Pinar del Río | | | | | | | | | | | 21 | Ll. | | 15 | 50 | | | | | | | | 6 | | | | | | | | | 92 | 5 |
| Granja "Tairunas" | | | | | | | | | | | | | | | 52 | | | | | | | | | | | 61 | | | | | | 90 | 2 |
| Central "Galope" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 102 | 8 |
| Central "Niagara" | | | | | | 5 | | | | 3 | | | 28 | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | 39 | 4 |
| *Central "San Cristóbal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 46 | 7 |
| Central "La Francia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | 5 |
| Nueva Gerona | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 95 | 1 |
| Vereda Nueva | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 111 | 12 |
| Week End Nursery | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 141 | 12 |
| Experimental Agronómica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 121 | 8 |
| Batabanó | 90 | | | | 80 | 80 | | | | 30 | | | | | 50 | | | | | | | 40 | 50 | | | | | | | | 30 | 150 | 8 |
| *Central "La Julia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 104 | 9 |
| Central "Gómez Mena" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 31 | 8 |
| Güines | | 65 | | | 76 | 138 | | | | Ll. | 55 | | | 28 | 115 | | | | | | | 22 | | | | | | | Ll. | | | 97 | 7 |
| *Central "Hershey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23 | 5 |
| *Central "Rosario", Aguacate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 122 | 4 |
| Madruga | 17 | 4 | | | 33 | 21 | | | 15 | 81 | 8 | 41 | | | 21 | | | | | 27 | | 1 | | | | | | 7 | | | | 175 | 12 |
| Central "Cuba" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 46 | 5 |
| Central "Dos Rosas" | 10 | | | | | | | | | | | | | | 32 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 33 | 3 |
| Jovellanos (Colegio Metodista) | | 5 | 22 | Ll. | | 6 | Ll. | | | | 30 | | 6 | | | 79 | | | | | | | Ll. | 3 | | | | | | | | 100 | 7 |
| Central "San Vicente" | 4 | 5 | | 10 | | 7 | | | | 4 | 17 | | 23 | | | 47 | | | | | | | | | | | | | | | | 119 | 8 |
| *Central "Conchita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 108 | 11 |
| *Central "Soledad" | 5 | 2 | 15 | | 2 | | | | | 10 | | 33 | | | 104 | | | | | | | | | | | | | | | | | 171 | 7 |
| *Central "Mercedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 9 |
| *Central "Santa Gertrudis" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 74 | 2 |
| Central "Santa Rita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 250 | 8 |
| Golón (Granja Escuela) | 40 | | 6 | | | | | | | | | | | | 20 | | | | | Ll. | | Ll. | | | | | | | Ll. | | | 66 | 3 |
| Central "Santo Domingo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 196 | 12 |
| Central "Alava" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 | 1 |
| Central "España" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 179 | 11 |
| Central "María Victoria" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 47 | |
| Central "Carmita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 165 | 7 |
| Central "Cienegüita" | 4 | | | | 12 | | | 62 | | 20 | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | 112 | 5 |
| Central "Ramona" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 91 | 6 |
| Central "Fe" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 95 | 5 |
| *Central "San Isidro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 56 | 7 |
| Central María "Luisa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 102 | 7 |
| Cienfuegos, Oficina Cable | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 5 |
| Central "Soledad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 155 | 7 |
| Central "La Vega" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 76 | 9 |
| Central "Hormiguero" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 108 | 6 |
| *Central "Perseverancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 72 | 5 |
| *Central "Caracas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 120 | 7 |
| *Central "Portugalete" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 119 | 1 |
| Central "Santa Rosa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 82 | 4 |
| Central "Santa Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 115 | 11 |
| Central Taínico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 26 | 22 |
| Santa Clara | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | 10 |
| Estación "Meyer", Trinidad | 5 | 11 | | | 12 | 28 | 2 | Ll. | | | 2 | 10 | | | 17 | 7 | | | 4 | | | | | | | | | | | | | 98 | 10 |
| Central "Adela" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 110 | 9 |
| Jatibonico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 140 | 11 |
| Central "Algodones" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 6 |
| Central "Punta Alegre" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 46 | 7 |
| *Central "Stewart" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 71 | |
| *Central "Baraguá" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 53 | 4 |
| *Central "Pilar" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 118 | 8 |
| *Central "Jagüeyal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 96 | 11 |
| Ciego de Avila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 145 | 6 |
| Central "Morón" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 76 | |
| Central "Cunagua" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 1 |
| Central "Violeta" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| Ceballos | 4 | | | 5 | 19 | | | | | | | 14 | | | 35 | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | 127 | 6 |
| Central "Estrella" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 | 1 |
| *Central "Camagüey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 1 |
| Central "Florido" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1 |
| Central "Agramonte" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 | 9 |
| Central "Vertientes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 122 | 12 |
| La Gloria | 14 | | 3 | Ll. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 17 | 2 |
| *Central "Macareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | 15 |
| Central "Francisco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | 11 |
| *Central "Céspedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | 10 |
| Central "El Lugareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Central "Jaronú" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Central "Elia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 50 | 11 |
| Central "Velasco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Colonia "Santa Lucía" | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Ensenada de Mora | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 |
| Central "Jobabo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 |
| Central "Río Cauto" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 |
| Central "Chaparra" | 20 | | 41 | 5 | | | | | | Ll. | 2 | | | | 5 | 2 | | | | | | | | | | 22 | | | | | | | |
| Central "Manatí" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Central Cupey | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| *Central "Oriente" | 3 | 4 | | | | | | | 13 | Ll. | | | | | 32 | 8 | 2 | 3 | | | | | 9 | | | | 5 | Ll. | 14 | | | | 1 |
| Gibara | 2 | 4 | | 12 | 12 | | | | 9 | | | | | | | Ll. | | | | | | | | | | | 7 | | | | | | |
| Central "Maceo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Central "Alto Cedro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 |
| Central "Báguanos" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 |
| Central "Miranda" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Central "Boston" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Central "Tacajó" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 |
| Central "Preston" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Guantánamo Sugar Co. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Central "San Antonio" | | 22 | 3 | | 5 | | 23 | | | | 1 | | | | 11 | 75 | | 55 | | | | | | 6 | | | 44 | | | | 29 | | 11 |
| Central "Tánamo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 |
| Central "Los Caños" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Central "San Germán" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Central "Santa Ana" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 17 |
| *Central "Palma" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 |
| *Central "Hatillo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 |
| *Central "América" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 |
| *Central "Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 22 |
| Central "Ermita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Omaja | 85 | Ll. | | | | | Ll. | 1 | 6 | | | | | 39 | 2 | 22 | | | | | | | | | | 21 | | | 9 | 47 | 15 | 217 | 10 |

Datos debidos al Sr. L. E. Anderson, del Cuba Sugar Club.

Ayala.

REPUBLICA DE CUBA



SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII No. 6

JUNIO DE 1927

SUMARIO:

Sobre un fenómeno interesante en la atmófera en la región de los cirros.

Observaciones aerológicas hechas en el Observatorio Nacional, desde Febrero a Julio del año 1927.

Estado general del tiempo en la Isla, durante el mes de Junio.

Estados meteorológicos y climatológicos.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA. COMERCIO Y TRABAJO

Impreso en los Talleres de R. Bouza y Ca.—Pi y Margall 35.—Apartado 600.—Habana.

Blank page retained for pagination

# Boletín del Observatorio Nacional

VOL. XXIII JUNIO DE 1927 No. 6

## SOBRE UN FENÓMENO INTERESANTE EN LA ATMÓSFERA EN LA REGIÓN DE LOS CIRROS (1)

JOSÉ CARLOS MILLÁS

En la mañana del 25 de Mayo de este año observé un fenómeno que constituyó por lo inesperado, una verdadera sorpresa para mí. Su causa debe buscarse naturalmente en la óptica meteorológica; sólo ella puede dar cumplida explicación de su origen.

Soltamos un globo piloto a las 6 y 35 de la citada mañana. Casi había calma en ese momento, así es que el globo se elevó rápidamente sin alejarse mucho del teodolito. El observador pudo seguirlo sin dificultad alguna por 53 minutos. Según él se veía muy bien hasta ese momento. Al llegar al minuto 54 una exclamación que lanza referente a la variación en magnitud y brillo del globo, me hace comprender que las condiciones de visibilidad han pasado a ser pésimas.

Ese cambio brusco ya es muy conocido por nosotros. Yo mismo lo he visto en múltiples ocasiones. Consiste en una súbita disminución en el tamaño y brillo del globo que se observa. Para explicármelo pensé el pasado año que una nube invisible para nosotros se interponía entre el globo y el ojo del observador, o bien que entraba el globo en el seno de esa nube peculiar que no podíamos distinguir y la cual no enturbiaba la atmósfera aparentemente, ya que el azul se continuaba viendo allí, lo mismo que en el resto del cielo.

En esta segunda fase de objeto luminoso pequeño, aparece el globo como una estrella cualquiera.

Muchas veces a este primer fenómeno curioso sigue otro no menos interesante, también ya conocido y visto por mí. Es el desdoblamiento del punto luminoso en otros dos que se destacan en

(1) Comunicación a la Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de la Habana. Leída en la sesión del 15 de Junio de este año, por el Académico de Número, Ingeniero Juan Manuel Planas.

el campo visual con la misma intensidad luminosa. Se presentan los dos puntos juntos y pudiéramos decir que parecen las dos imágenes de una estrella doble; con una pequeña diferencia, pues existe un nexo, como un ligamento que enlaza los dos puntos. Por esta razón llamamos aquí en el Observatorio a este fenómeno la *fase palanqueta,* por la semejanza que tiene el globo entonces con una palanqueta de gimnasia.

Relevo al que observaba, en el minuto 55; enfoco para mi vista y puedo seguir al punto doble, a la *palanqueta* visible entonces.

Con sorpresa voy notando que la separación entre los dos puntos luminosos aumenta poco a poco. Al principio creí que era ilusión, pero a medida que transcurre el tiempo, mayor se hace esta separación, y pronto puedo convencerme del todo, que efectivamente, dos globos distintos siguen la misma trayectoria, avanzando uno detrás del otro. Llega la señal de prevención, unos segundos antes del minuto exacto y no sé cuál de las dos imágenes tomar. Estaba absorto contemplando por primera vez un fenómeno enteramente nuevo para mí, y, repito, inesperado. Reacciono rápidamente y tomo el punto medio. Sigue aumentando la distancia entre los dos globos. Pienso antes de la terminación del minuto en que no es posible seguir centrando el punto medio; que una de las dos imágenes tiene forzosamente que ser la verdadera. Las observo con la mayor atención posible; creo notar que la inferior es algo más brillante; y antes de la señal de prevención del siguiente minuto, ya la he adoptado como imagen real, y es la que sigo observando. La otra imagen, la que supongo ficticia, poco a poco se aleja, moviéndose hacia arriba del campo del teodolito. Antes de cinco minutos ya había salido fuera y quedaba sólo la otra imagen, que perdí de vista al minuto siguiente.

El fenómeno tiene lugar al penetrar el globo en la zona de los 10 kilómetros, encontrándose a una altura sobre el horizonte de cuarenta y uno a cuarenta y siete grados. Las velocidades que haliamos en esa zona fueron las siguientes:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A los | 10,170 | metros | de | altura | : | Oeste, | 14 | metros | por | segundo. |
| ,, ,, | 10,350 | ,, | ,, | ,, | : | Oeste, | 14 | ,, | ,, | ,, |
| ,, ,, | 10,530 | ,, | ,, | ,, | : | Oeste, | 14 | ,, | ,, | ,, |
| ,, ,, | 10,710 | ,, | ,, | ,, | : | Oeste. | 18 | ,, | ,, | ,, |
| ,, ,, | 10,890 | ,, | ,, | ,, | : | Oeste, | 19 | ,, | ,, | ,, |

Debo indicar que estas velocidades son relativamente pequeñas para el nivel en cuestión.

El proceso envuelve, pues: 1º, la súbita disminución de ta-

maño y brillo; 2º, la fase *palanqueta,* (dumb-bell); y 3º, el fenómeno objeto especial de esta comunicación, de dos imágenes claras y distintas, que poco a poco se separan.

Difícil sería, y hasta aventurado en extremo, dar una satisfactoria explicación de un fenómeno que se ha observado una sola vez. Es probable, y así lo creo, que nos encontremos frente a otra manifestación de reflexiones en altas capas de la atmósfera; a una forma peculiar de espejismo superior.

Como es posible que el fenómeno no haya sido observado con anterioridad, no habiendo yo leído de ningún caso semejante, he creído mi deber dar cuenta del mismo a esa ilustre Academia.

## Nota adicional

Posteriormente a mi comunicación del 30 de Mayo, y gracias a la pureza de los cielos que nos han permitido realizar sondeos a grandes alturas, se ha podido confirmar el fenómeno en tres días distintos.

La confirmación primera tuve la suerte de hacerla yo mismo el día 6 del corriente mes. El fenómeno se presentó de modo semejante al ya descrito, pero había una gran diferencia entre el brillo de las dos imágenes, que se encontraban separadas en altura, lo mismo que la primera vez. Quise tener testigos en esta ocasión y efectivamente, fué visto por los empleados del Observatorio, Sres. Gustavo Castillo y José Santiago, y también por el joven científico ruso, Sr. Borís Jascóvich. Este día cuatro personas observamos el fenómeno perfectamente.

En la ascensión del 12, al llegar al nivel de los 12 a 13 kilómetros de altura, que representa más de setenta minutos de observación, el Sr. Jascóvich observó el fenómeno, separados los dos globos en altura.

Finalmente, en la ascensión del globo piloto del 13, observé el fenómeno en cuestión durante seis minutos, en la región de los 12 a 13 kilómetros de altura. El brillo era desigual, uno de los globos siendo mucho más brillante. Esta era la imagen principal. Los dos globos estaban separados en altura. Después observé un giro, aparentemente del globo ficticio, que colocó la línea de separación en acimut. Se acercan algo las dos imágenes y después de corto tiempo comienza a alejarse la imagen ficticia, esta vez, contraria a las anteriores en acimut y no en altura. Debo indicar que después del fenómeno se siguió observando el globo real hasta llegar al minuto 113, pudiéndose determinar la dirección y velocidad de la corriente a los 20,250 metros, es decir mucho más que el doble de la altura del Gaurisankar.

## OBSERVACIONES AEROLOGICAS HECHAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL DESDE FEBRERO A JULIO DEL AÑO 1927

*Medidas realizadas por el procedimiento de globos pilotos, lanzados poco después de la salida del Sol.*

Alturas en metros y kilómetros, primera columna desde Superficie
Velocidades en metros por segundo, tercera columna.

**3 de Febrero de 1927**

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 2 |
| 200 | E | 7 |
| 400 | E | 7 |
| 600 | E | 11 |
| 800 | E | 13 |
| 1 Km | E | 13 |
| 1,350 | E | 10 |

**4 de Febrero**

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 5 |
| 200 | E | 9 |
| 400 | E | 11 |
| 600 | E | 12 |
| 800 | E | 11 |
| 1 Km. | E | 10 |
| 1.5 | ENE | 13 |
| 2 | E | 14 |
| 2.5 | E | 7 |
| 3 | E | 6 |
| 3.5 | E | 10 |
| 4 | ENE | 5 |
| 5 | ESE | 4 |
| 6 | NE | 6 |
| 7.000 | NW | 4 |

**5 de Febrero**

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | ESE | 6 |
| 200 | ESE | 9 |
| 400 | ESE | 8 |
| 600 | ESE | 8 |
| 800 | ESE | 11 |
| 1 Km. | ESE | 11 |
| 1.5 | ESE | 10 |
| 2 | E | 13 |
| 2.5 | E | 7 |
| 3 | E | 7 |
| 3.5 | ESE | 10 |
| 4 | SE | 8 |
| 5 | ENE | 8 |
| 6 | ENE | 8 |
| 7.000 | E | 16 |

**7 de Febrero**

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | ESE | 3 |
| 200 | SE | 7 |
| 400 | SE | 8 |
| 600 | SE | 7 |
| 800 | ESE | 6 |
| 1 Km. | E | 5 |
| 1.5 | E | 2 |
| 2 | E | 3 |
| 2.5 | ESE | 4 |
| 3 | WSW | 2 |
| 3.5 | SSE | 1 |
| 4 | WSW | 3 |
| 5 | SW | 6 |
| 6 | W | 8 |
| 7 | SW | 7 |
| 8 | SW | 13 |
| 9 | SSW | 17 |
| 10 | SSW | 20 |
| 10.710 | SSW | 28 |

**8 de Febrero**

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SSE | 7 |
| 200 | SE | 6 |
| 400 | SE | 8 |
| 600 | SE | 8 |
| 800 | SE | 7 |
| 1 Km. | SSE | 6 |
| 1.5 | SE | 4 |
| 2 | E | 3 |
| 2.5 | WNW | 3 |
| 3 | NNW | 6 |
| 3.5 | WNW | 6 |
| 4 | W | 6 |
| 5 | W | 7 |
| 6 | WSW | 8 |
| 7 | WSW | 9 |
| 8,000 | WSW | 14 |

**9 de Febrero**

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SSE | 3 |
| 200 | SE | 5 |
| 400 | ESE | 5 |
| 600 | E | 5 |
| 800 | E | 4 |
| 1 Km. | ESE | 3 |
| 1.5 | S | 1 |
| 2 | WSW | 3 |
| 2.5 | WSW | 5 |
| 3 | W | 2 |
| 3.5 | NW | 3 |
| 4 | W | 4 |
| 5 | WSW | 3 |
| 6 | SSW | 11 |
| 7 | SW | 10 |
| 8 | SW | 13 |
| 9 | SW | 12 |
| 10 | SW | 12 |
| 11,100 | SW | 28 |

### 10 de Febrero

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | WNW | 2 |
| 2 Km. | SW | 3 |
| 2.5 | SW | 2 |
| 3 | WNW | 2 |
| 3.5 | SW | 2 |
| 4 | W | 3 |
| 5 | W | 4 |
| 6 | W | 4 |
| 7 | W | 9 |
| 8.000 | NW | 14 |

### 12 de Febrero

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | ESE | 4 |
| 200 | SE | 8 |
| 400 | SE | 11 |
| 600 | SE | 11 |
| 800 | SE | 11 |
| 1 Km. | SE | 8 |
| 1.5 | ESE | 5 |
| 2 | SE | 5 |
| 2.5 | SSW | 5 |
| 3 | S | 6 |
| 3.5 | S | 5 |
| 4 | SSW | 5 |
| 5 | WSW | 4 |
| 6 | SW | 5 |
| 7 | SW | 18 |
| 8 | SW | 19 |
| 9 | WSW | 20 |
| 10.000 | WSW | 24 |

### 14 de Febrero

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | SSE | 8 |
| 400 | SSE | 11 |
| 600 | SSE | 10 |
| 800 | SSE | 9 |
| 1 Km. | SSE | 6 |
| 1.5 | SSE | 4 |
| 2 | SSW | 9 |
| 2.5 | S | 10 |
| 3 | SSW | 9 |
| 3.5 | WSW | 12 |
| 4 | SW | 13 |
| 5 | WSW | 10 |
| 6.000 | SW | 10 |

### 15 de Febrero

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | | Calma |
| 1.5 Km. | SSE | 6 |
| 2 | SSE | 6 |
| 2.5 | SE | 2 |
| 3 | N | 1 |
| 3.5 | W | 4 |
| 4 | W | 7 |
| 5 | WSW | 10 |
| 6 | SW | 10 |
| 7 | W | 14 |
| 8 | W | 14 |
| 9 | WSW | 14 |
| 10 | WNW | 16 |
| 11.100 | W | 23 |

### 17 de Febrero

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | | Calma |
| 200 | ENE | 1 |
| 400 | E | 1 |
| 600 | ESE | 1 |
| 800 | ESE | 1 |
| 1 Km. | SE | 1 |
| 1.5 | S | 1 |
| 2 | SW | 1 |
| 2.5 | NNE | 3 |
| 3 | NE | 5 |
| 3.5 | N | 4 |
| 4 | WSW | 3 |
| 5 | NW | 10 |
| 6 | WSW | 14 |
| 7 | W | 14 |
| 8.000 | WNW | 28 |

### 21 de Febrero

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | | Calma |
| 200 | NW | 3 |
| 400 | NW | 4 |
| 600 | NW | 4 |
| 800 | NW | 3 |
| 1 Km. | NW | 3 |
| 1.5 | W | 5 |
| 2 | W | 9 |
| 2.5 | WNW | 13 |
| 3 | W | 14 |
| 3.5 | W | 14 |
| 4.100 | W | 18 |

### 22 de Febrero

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | ESE | 2 |
| 200 | ESE | 4 |
| 400 | ESE | 4 |
| 600 | E | 4 |
| 800 | ENE | 4 |
| 1 Km. | ENE | 4 |
| 1.5 | NNE | 1 |
| 2 | SSW | 2 |
| 2.5 | WSW | 7 |
| 3 | W | 7 |
| 3.5 | WSW | 6 |
| 4 | W | 3 |
| 5 | ENE | 5 |
| 6 | W | 7 |
| 7 | WSW | 13 |
| 8 | W | 24 |
| 9.100 | WSW | 36 |

### 23 de Febrero

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | ESE | 3 |
| 200 | SE | 8 |
| 400 | SE | 9 |
| 600 | SE | 8 |
| 800 | SSE | 7 |
| 1 Km. | SSE | 6 |
| 1.5 | S | 4 |
| 2 | E | 2 |
| 2.5 | SSE | 3 |
| 3 | SSW | 5 |
| 3.5 | SSW | 8 |
| 4 | SW | 5 |
| 5 | E | 4 |
| 6 | NW | 3 |
| 7 | NNE | 6 |
| 8 | NW | 3 |
| 9 | W | 9 |
| 10.000 | WSW | 22 |

### 25 de Febrero

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 2 |
| 200 | SE | 4 |
| 400 | SE | 4 |
| 600 | E | 5 |
| 800 | ENE | 5 |
| 1 Km. | ENE | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| 1.5 | NE | 3 |
| 2 | S | 2 |
| 2.5 | SSW | 2 |
| 3 | WSW | 3 |
| 3.5 | WSW | 4 |
| 4 | WNW | 6 |
| 5 | W | 10 |
| 6 | WNW | 12 |
| 7 | WNW | 10 |
| 8 | WSW | 14 |
| 9.100 | WSW | 56 |

26 de Febrero

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | NNW | 2 |
| 2 Km. | W | 7 |
| 2.5 | W | 7 |
| 3 | WNW | 6 |
| 3.5 | NW | 9 |
| 4 | NW | 10 |
| 5.000 | W | 13 |

1 de Marzo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | ESE | 4 |
| 200 | ESE | 6 |
| 400 | ESE | 7 |
| 600 | ESE | 9 |
| 800 | ESE | 7 |
| 1 Km. | SE | 4 |
| 1.5 | S | 1 |
| 2 | SSW | 2 |
| 2.5 | W | 6 |
| 3 | NW | 3 |
| 3.5 | NNW | 7 |
| 3.870 | NW | 6 |

8 de Marzo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 4 |
| 200 | SE | 13 |
| 400 | SSE | 15 |
| 600 | SSE | 14 |
| 800 | SSE | 13 |
| 1 Km. | SSE | 12 |
| 1.5 | SE | 7 |
| 2 | SSE | 8 |
| 2.5 | SSE | 5 |
| 3 | SSE | 5 |
| 3.5 | S | 5 |
| 4 | SSE | 6 |
| 5 | NNW | 6 |
| 6 | NW | 8 |
| 7 | NW | 5 |
| 8 | NW | 8 |
| 9 | WNW | 19 |
| 10.000 | WNW | 30 |

9 de Marzo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | S | 2 |
| 200 | SSE | 5 |
| 400 | SSE | 7 |
| 600 | SSE | 5 |
| 800 | SSE | 5 |
| 1 Km. | SSE | 7 |
| 1.5 | SSE | 9 |
| 2 | S | 9 |
| 2.5 | S | 10 |
| 3 | S | 6 |
| 3.5 | SW | 3 |
| 4 | W | 5 |
| 5 | WSW | 8 |
| 6 | SW | 10 |
| 7 | WSW | 12 |
| 8 | W | 28 |
| 9.100 | WNW | 20 |

11 de Marzo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 4 |
| 200 | ESE | 5 |
| 400 | SE | 7 |
| 600 | ESE | 7 |
| 800 | ESE | 7 |
| 1 Km. | E | 8 |
| 1.5 | E | 8 |
| 2 | SSE | 2 |
| 2.5 | SE | 4 |
| 3 | ESE | 3 |
| 3.5 | ENE | 3 |
| 4 | S | 1 |
| 5 | ENE | 2 |
| 6 | WNW | 3 |
| 7 | WSW | 6 |
| 8 | WNW | 10 |
| 9 | NW | 17 |
| 10.000 | WNW | 20 |

12 de Marzo

| | | |
|---|---|---|
| Sup | E | 6 |
| 200 | ESE | 14 |
| 400 | ESE | 2 |
| 600 | ESE | 11 |
| 800 | ESE | 12 |
| 1 Km. | E | 14 |
| 1.5 | E | 9 |
| 2 | ENE | 4 |
| 2.5 | E | 5 |
| 3 | ENE | 2 |
| 3.5 | E | 5 |
| 4 | NE | 5 |
| 5 | NW | 2 |
| 6 | N | 7 |
| 7 | N | 7 |
| 8 | NNW | 6 |
| 9.100 | WNW | 10 |

14 de Marzo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 4 |
| 200 | ESE | 7 |
| 400 | E | 7 |
| 600 | E | 6 |
| 800 | NE | 5 |
| 1 Km. | NE | 7 |
| 1.5 | NNE | 6 |
| 2 | NE | 5 |
| 2.5 | NE | 8 |
| 3 | NNE | 10 |
| 3.5 | NNE | 11 |
| 4 | NNE | 11 |
| 5 | ESE | 5 |
| 6.100 | E | 4 |

17 de Marzo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 6 |
| 200 | E | 9 |
| 400 | E | 11 |
| 600 | E | 13 |
| 800 | E | 15 |
| 1 Km. | E | 13 |
| 1.5 | E | 5 |
| 2 | ESE | 3 |
| 2.500 | E | 4 |

18 de Marzo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | ESE | 7 |
| 200 | ESE | 5 |
| 400 | ESE | 8 |
| 600 | ESE | 11 |

| | | |
|---|---|---|
| 800 | ESE | 9 |
| 1 Km. | ESE | 8 |
| 1.5 | ESE | 5 |
| 2 | NE | 2 |
| 2.5 | ESE | 2 |
| 3 | SE | 4 |
| 3.5 | ESE | 2 |
| 4 | WNW | 5 |
| 5 | NW | 8 |
| 6 | WNW | 8 |
| 7 | WNW | 7 |
| 8.000 | WNW | 9 |

19 de Marzo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | ESE | 5 |
| 200 | ESE | 7 |
| 400 | ESE | 9 |
| 600 | ESE | 10 |
| 800 | ESE | 9 |
| 1 Km. | ESE | 8 |
| 1.5 | ENE | 4 |
| 2 | S | 1 |
| 2.5 | ENE | 4 |
| 3 | ESE | 4 |
| 3.5 | SE | 1 |
| 4 | SSW | 1 |
| 5 | NW | 6 |
| 6 | NW | 6 |
| 7 | W | 6 |
| 8 | SW | 12 |
| 9 | WSW | 9 |
| 10 | WNW | 18 |
| 11 | WNW | 28 |
| 11.800 | WNW | 24 |

21 de Marzo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SSW | 3 |
| 200 | S | 7 |
| 400 | SSE | 5 |
| 600 | SSE | 5 |
| 800 | SSE | 4 |
| 1 Km. | SE | 2 |
| 1.5 | SE | 5 |
| 2 | SSE | 5 |
| 2.5 | SE | 5 |
| 3 | S | 2 |
| 3.5 | NNW | 3 |
| 4 | NNW | 5 |
| 5 | N | 10 |
| 6 | NNW | 10 |
| 7 | NW | 11 |
| 8 | WNW | 12 |
| 9 | NNW | 10 |
| 10 | NNW | 9 |
| 11.100 | NNW | 20 |

22 de Marzo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | S | 7 |
| 200 | S | 4 |
| 400 | S | 4 |
| 600 | SSW | 5 |
| 800 | SSW | 5 |
| 1 Km. | SSW | 5 |
| 1.5 | SSW | 6 |
| 2 | SW | 8 |
| 2.5 | SW | 6 |
| 3 | WSW | 7 |
| 3.5 | SW | 8 |
| 4 | SSW | 8 |
| 5 | W | 8 |
| 6 | WNW | 12 |
| 6.600 | W | 10 |

28 de Marzo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | ENE | 4 |
| 200 | ENE | 4 |
| 400 | NE | 5 |
| 600 | NE | 5 |
| 800 | NNE | 4 |
| 1 Km. | NNE | 4 |
| 1.5 | NNW | 5 |
| 2 | NW | 7 |
| 2.5 | NW | 8 |
| 3 | WNW | 13 |
| 3.5 | W | 13 |
| 4 | WNW | 14 |
| 5.000 | WNW | 10 |

29 de Marzo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | E | 3 |
| 400 | E | 5 |
| 600 | ENE | 7 |
| 800 | ENE | 11 |
| 1 Km. | ENE | 11 |
| 1.5 | ENE | 5 |
| 2 | ENE | 6 |
| 2.5 | NNE | 6 |
| 2.800 | ENE | 6 |

2 de Abril

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 4 |
| 200 | SE | 4 |
| 400 | ESE | 5 |
| 600 | E | 5 |
| 800 | E | 5 |
| 1 Km. | ENE | 5 |
| 1.5 | SE | 4 |
| 2 | S | 4 |
| 2.5 | W | 3 |
| 3 | W | 3 |
| 3.5 | WNW | 4 |
| 4 | SW | 4 |
| 5 | WSW | 6 |
| 6 | WSW | 10 |
| 7 | WSW | 10 |
| 8 | W | 10 |
| 9.100 | W | 14 |

4 de Abril

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 4 |
| 200 | E | 7 |
| 400 | ESE | 7 |
| 600 | SE | 8 |
| 800 | ESE | 7 |
| 1 Km. | E | 5 |
| 1.5 | ENE | 1 |
| 2 | WNW | 1 |
| 2.5 | ENE | 1 |
| 3 | ENE | 7 |
| 3.5 | ESE | 10 |
| 4 | E | 6 |
| 4.770 | E | 3 |

6 de Abril

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | ESE | 4 |
| 200 | ESE | 6 |
| 400 | E | 6 |
| 600 | E | 6 |
| 800 | ESE | 6 |
| 1 Km. | E | 6 |
| 1.5 | NE | 3 |
| 2 | E | 3 |

| | | |
|---|---|---|
| 2.5 | SSE | 6 |
| 3 | SSE | 7 |
| 3.5 | SSE | 5 |
| 4 | SSW | 6 |
| 5 | NNW | 7 |
| 6 | WNW | 6 |
| 7.000 | WSW | 10 |

7 de Abril

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 5 |
| 200 | ESE | 9 |
| 400 | ESE | 13 |
| 600 | ESE | 14 |
| 800 | E | 13 |
| 1 Km. | E | 13 |
| 1.5 | ENE | 5 |
| 2 | ENE | 9 |
| 2.5 | ENE | 7 |
| 3 | NE | 2 |
| 3.5 | WNW | 2 |
| 4 | NW | 2 |
| 5 | WNW | 5 |
| 6 | WSW | 7 |
| 7 | SSW | 6 |
| 8 | W | 5 |
| 9 | WSW | 12 |
| 10 | WSW | 18 |
| 11 | WSW | 20 |
| 11.700 | WSW | 18 |

8 de Abril

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 3 |
| 200 | ESE | 7 |
| 400 | ESE | 10 |
| 600 | ESE | 13 |
| 800 | ESE | 13 |
| 1 Km. | ESE | 13 |
| 1.5 | E | 12 |
| 2 | E | 14 |
| 2.5 | ENE | 8 |
| 3 | NE | 5 |
| 3.5 | N | 2 |
| 4 | N | 4 |
| 5 | N | 16 |
| 6 | NW | 8 |
| 7 | WNW | 8 |
| 8 | W | 8 |
| 9 | W | 14 |
| 10 | W | 18 |
| 11.100 | SW | 16 |

12 de Abril

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | E | 5 |
| 400 | E | 5 |
| 600 | E | 4 |
| 800 | SE | 4 |
| 1 K. | SE | 3 |
| 1.5 | NE | 4 |
| 2 | NNE | 5 |
| 2.5 | NNE | 6 |
| 3 | NNE | 8 |
| 3.5 | NNE | 8 |
| 4 | NNE | 9 |
| 5 | NNE | 14 |
| 6 | NNW | 11 |
| 7 | WNW | 16 |
| 7,500 | WNW | 16 |

13 de Abril

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | ESE | 5 |
| 200 | ESE | 9 |
| 400 | ESE | 9 |
| 600 | ESE | 10 |
| 800 | ESE | 11 |
| 1 Km. | ESE | 9 |
| 1.5 | SSE | 4 |
| 2 | ESE | 5 |
| 2.5 | E | 5 |
| 3 | E | 6 |
| 3.5 | ENE | 4 |
| 4 | NNE | 6 |
| 5 | N | 7 |
| 6.000 | WNW | 11 |

16 de Abril

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 5 |
| 200 | ESE | 11 |
| 400 | ESE | 11 |
| 600 | ESE | 13 |
| 800 | ESE | 11 |
| 1 Km. | ESE | 9 |
| 1.5 | ESE | 7 |
| 2 | NNW | 3 |
| 2.5 | NNE | 6 |
| 3 | ESE | 6 |
| 3.5 | E | 3 |
| 4 | NE | 4 |
| 5 | N | 8 |
| 6 | N | 10 |
| 7 | N | 12 |
| 8 | NNW | 8 |
| 9 | NNW | 10 |
| 10 | WNW | 18 |
| 11,100 | NW | 24 |

18 de Abril

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | ESE | 5 |
| 200 | ESE | 9 |
| 400 | ESE | 9 |
| 600 | ESE | 11 |
| 800 | ESE | 12 |
| 1 Km. | ESE | 11 |
| 1.5 | ESE | 6 |
| 2 | E | 5 |
| 2.5 | E | 7 |
| 3 | ENE | 7 |
| 3.5 | E | 9 |
| 4 | E | 10 |
| 5 | E | 10 |
| 6 | ENE | 10 |
| 7 | ENE | 16 |
| 8.000 | NE | 16 |

20 de Abril

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 2 |
| 200 | N | 8 |
| 400 | N | 8 |
| 600 | NNE | 8 |
| 800 | NNE | 6 |
| 1 Km. | NNE | 6 |
| 1.5 | NW | 8 |
| 2 | WNW | 10 |
| 2.5 | W | 14 |
| 3 | W | 13 |
| 3.5 | W | 12 |
| 4 | WSW | 13 |
| 5 | WSW | 17 |
| 6.000 | W | 17 |

25 de Abril

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | | Calma |
| 200 | E | 2 |
| 400 | E | 2 |
| 600 | SE | 2 |
| 800 | SSE | 2 |
| 1 Km. | SSE | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| 1.5 | SW | 4 |
| 2 | SSW | 7 |
| 2.5 | SW | 7 |
| 3 | SW | 8 |
| 3.5 | WSW | 8 |
| 3.700 | SW | 10 |

28 de Abril

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | N | 5 |
| 200 | NNE | 5 |
| 400 | N | 5 |
| 600 | N | 4 |
| 800 | NNW | 4 |
| 1 Km. | NW | 6 |
| 1.5 | W | 10 |
| 2 | W | 10 |
| 2.5 | W | 13 |
| 3 | W | 13 |
| 3.500 | W | 10 |

30 de Abril

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 2 |
| 200 | S | 6 |
| 400 | SSW | 6 |
| 600 | SSW | 5 |
| 800 | SW | 5 |
| 1 Km. | SW | 5 |
| 1.5 | SW | 5 |
| 2 | SW | 5 |
| 2.5 | WSW | 9 |
| 3 | WSW | 11 |
| 3.5 | WSW | 12 |
| 4.000 | WSW | 13 |

3 de Mayo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 3 |
| 200 | SSE | 4 |
| 400 | SSE | 3 |
| 600 | ESE | 2 |
| 800 | SE | 1 |
| 1 Km. | SE | 2 |
| 1.5 | SSW | 5 |
| 2 | SW | 4 |
| 2.5 | WSW | 5 |
| 3 | W | 5 |
| 3.5 | WNW | 4 |
| 4 | W | 4 |
| 5 | WSW | 16 |
| 6 | WSW | 17 |
| 7.000 | WSW | 17 |

4 de Mayo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 4 |
| 200 | SSE | 3 |
| 400 | SSE | 3 |
| 600 | SSE | 3 |
| 800 | SSE | 3 |
| 1 Km. | SE | 4 |
| 1.5 | SSE | 4 |
| 2 | SSE | 4 |
| 2.5 | S | 1 |
| 3 | W | 1 |
| 3.5 | NNW | 1 |
| 4 | NW | 2 |
| 5 | NNW | 5 |
| 6 | WNW | 8 |
| 7 | WNW | 13 |
| 8 | WNW | 22 |
| 9 | W | 28 |
| 10 | W | 24 |
| 10.900 | W | 35 |

5 de Mayo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ESE | 6 |
| 400 | ESE | 8 |
| 600 | ESE | 9 |
| 800 | ESE | 8 |
| 1 Km. | ESE | 7 |
| 1.5 | E | 8 |
| 2 | ESE | 7 |
| 2.5 | ESE | 4 |
| 3 | E | 4 |
| 3.5 | NNE | 2 |
| 4 | NNE | 5 |
| 5 | NW | 5 |
| 6 | WNW | 11 |
| 7 | WNW | 16 |
| 8 | WNW | 18 |
| 9 | WNW | 24 |
| 10 | W | 24 |
| 11 | W | 28 |
| 11,600 | W | 32 |

9 de Mayo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 3 |
| 200 | SE | 9 |
| 400 | SE | 8 |
| 600 | SE | 5 |
| 800 | SE | 4 |
| 1 Km. | SE | 4 |
| 1.5 | E | 8 |
| 2 | E | 8 |
| 2.5 | E | 7 |
| 3 | E | 6 |
| 3.5 | ESE | 6 |
| 4 | E | 4 |
| 5 | NNE | 5 |
| 6 | N | 8 |
| 7 | N | 10 |
| 8 | N | 13 |
| 9 | N | 20 |
| 10.000 | NNW | 18 |

10 de Mayo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 3 |
| 200 | SE | 7 |
| 400 | SE | 9 |
| 600 | SE | 7 |
| 800 | SE | 5 |
| 1 Km. | SE | 4 |
| 1.5 | SE | 4 |
| 2 | SE | 6 |
| 2.5 | E | 5 |
| 3 | E | 4 |
| 3.5 | NE | 3 |
| 4 | NE | 3 |
| 5 | N | 6 |
| 6 | N | 15 |
| 7 | NNE | 16 |
| 8.000 | N | 16 |

11 de Mayo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 3 |
| 200 | SE | 8 |
| 400 | SE | 7 |
| 600 | SE | 5 |
| 800 | SSE | 2 |
| 1 Km. | SSE | 2 |
| 1.5 | E | 2 |
| 2 | ENE | 2 |
| 2.5 | ENE | 2 |
| 3 | E | 2 |
| 3.5 | NE | 2 |
| 4 | NNE | 6 |
| 5 | NNE | 14 |
| 6 | NNE | 12 |
| 7 | NNE | 12 |

| | | |
|---|---|---|
| 8 | N | 11 |
| 9 | NW | 12 |
| 10 | NNW | 12 |
| 11 | NNW | 20 |
| 11,400 | NNW | 24 |

12 de Mayo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 3 |
| 200 | ESE | 8 |
| 400 | ESE | 8 |
| 600 | ESE | 7 |
| 800 | ESE | 5 |
| 1 Km. | ESE | 4 |
| 1.5 | E | 3 |
| 2 | NNE | 2 |
| 2.5 | N | 1 |
| 3 | NNW | 3 |
| 3.5 | N | 3 |
| 4 | NNE | 4 |
| 5 | ENE | 4 |
| 6 | NNE | 3 |
| 7 | NW | 7 |
| 8 | NW | 10 |
| 9 | WNW | 9 |
| 10 | NW | 12 |
| 11 | NW | 16 |
| 12 | NNW | 19 |
| 12,500 | NNW | 28 |

13 de Mayo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 3 |
| 200 | ESE | 3 |
| 400 | ESE | 3 |
| 600 | SE | 4 |
| 800 | SE | 5 |
| 1 Km. | SE | 6 |
| 1.5 | SE | 5 |
| 2 | SSE | 6 |
| 2.5 | S | 6 |
| 3 | SSE | 6 |
| 3.5 | SSE | 9 |
| 4 | SSE | 4 |
| 5.000 | SSW | 2 |

19 de Mayo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 6 |
| 200 | SE | 9 |
| 400 | SE | 9 |
| 600 | SE | 7 |
| 800 | SE | 7 |
| 1 Km. | SE | 6 |
| 1.5 | SSE | 5 |
| 1.900 | S | 5 |

23 de Mayo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ESE | 14 |
| 400 | ESE | 14 |
| 600 | ESE | 16 |
| 800 | ESE | 15 |
| 1 Km. | ESE | 14 |
| 1.5 | ESE | 12 |
| 2 | E | 8 |
| 2.5 | E | 6 |
| 3 | E | 8 |
| 3.5 | ENE | 7 |
| 4 | ENE | 8 |
| 5.000 | NE | 4 |

24 de Mayo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 3 |
| 200 | ESE | 14 |
| 400 | ESE | 15 |
| 600 | ESE | 12 |
| 800 | ESE | 8 |
| 1 Km. | ESE | 6 |
| 1.5 | ESE | 6 |
| 2 | E | 5 |
| 2.5 | E | 4 |
| 3 | ESE | 5 |
| 3.5 | SE | 4 |
| 4 | SSE | 2 |
| 5 | E | 3 |
| 6 | NNE | 4 |
| 7 | N | 6 |
| 8 | NNW | 8 |
| 9 | NNW | 6 |
| 10 | NNW | 6 |
| 11 | WNW | 7 |
| 12 | W | 5 |
| 13 | WNW | 5 |
| 14 | NNE | 16 |
| 15 | NNW | 16 |
| 16 | NNW | 16 |
| 17 | N | 32 |
| 17.600 | NNW | 32 |

25 de Mayo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | SE | 5 |
| 400 | SSE | 3 |
| 600 | S | 2 |
| 800 | SSW | 2 |
| 1 Km. | SW | 2 |
| 1.5 | SSW | 3 |
| 2 | S | 3 |
| 2.5 | SW | 2 |
| 3 | SE | 2 |
| 3.5 | N | 2 |
| 4 | N | 3 |
| 5 | W | 2 |
| 6 | NW | 3 |
| 7 | NW | 6 |
| 8 | WSW | 6 |
| 9 | W | 8 |
| 10 | W | 12 |
| 10.900 | W | 19 |

26 de Mayo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | | Calma |
| 200 | SE | 3 |
| 400 | SE | 1 |
| 600 | ESE | 1 |
| 800 | ESE | 2 |
| 1 Km. | E | 2 |
| 1.5 | SE | 1 |
| 2 | SW | 3 |
| 2.5 | WNW | 3 |
| 3 | NW | 2 |
| 3.5 | WNW | 4 |
| 4 | WNW | 7 |
| 5 | WNW | 7 |
| 6 | WNW | 7 |
| 7 | NW | 9 |
| 8 | NW | 11 |
| 9 | NW | 14 |
| 10 | NW | 15 |
| 11 | WNW | 14 |
| 12 | NW | 16 |
| 13 | NW | 13 |
| 14 | NNW | 9 |
| 14.300 | WNW | 10 |

27 de Mayo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | | Calma |
| 800 | NE | 3 |

| | | |
|---|---|---|
| 1 Km. | NNE | 4 |
| 1.5 | N | 4 |
| 2 | NW | 3 |
| 2.5 | NNW | 4 |
| 3 | N | 3 |
| 3.5 | NNW | 6 |
| 4 | NW | 8 |
| 5 | NNW | 10 |
| 5.900 | NNW | 8 |

28 de Mayo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | | Calma |
| 200 | E | 3 |
| 400 | ENE | 3 |
| 600 | ENE | 4 |
| 800 | ESE | 4 |
| 1 Km. | SE | 3 |
| 1.5 | SE | 3 |
| 2 | SSE | 5 |
| 2.5 | SE | 3 |
| 3 | SE | 3 |
| 3.5 | NE | 4 |
| 4 | N | 5 |
| 5 | N | 6 |
| 6 | NNE | 6 |
| 7 | NNW | 12 |
| 8 | NNW | 18 |
| 9 | NNW | 16 |
| 10 | N | 21 |
| 11 | NNW | 30 |
| 12 | WNW | 32 |
| 13 | NNW | 28 |
| 13.400 | NNW | 38 |

29 de Mayo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 1 |
| 200 | SSE | 4 |
| 400 | SSE | 4 |
| 600 | SSE | 5 |
| 800 | SSE | 6 |
| 1 Km. | SSE | 5 |
| 1.5 | ESE | 5 |
| 2 | SE | 6 |
| 2.5 | SE | 7 |
| 3 | ESE | 5 |
| 3.5 | E | 4 |
| 4 | NE | 3 |
| 5 | NE | 5 |
| 6 | N | 5 |
| 7 | NNW | 11 |
| 8 | NW | 19 |
| 9 | NW | 16 |
| 10 | NNW | 18 |
| 11 | NNW | 28 |
| 12 | NW | 24 |
| 13.000 | NW | 20 |

30 de Mayo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ESE | 9 |
| 400 | SE | 8 |
| 600 | SE | 6 |
| 800 | SE | 7 |
| 1 Km. | SE | 7 |
| 1.5 | E | 6 |
| 2 | ENE | 5 |
| 2.5 | ENE | 6 |
| 3 | E | 9 |
| 3.5 | ENE | 10 |
| 4 | E | 8 |
| 5 | ENE | 6 |
| 6 | NE | 12 |
| 7 | NNE | 11 |
| 8 | NNE | 13 |
| 9 | NNE | 16 |
| 10 | NNE | 17 |
| 10.500 | N | 28 |

31 de Mayo

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 3 |
| 200 | ESE | 10 |
| 400 | ESE | 12 |
| 600 | ESE | 12 |
| 800 | ESE | 13 |
| 1 Km. | ESE | 9 |
| 1.5 | E | 2 |
| 2 | E | 8 |
| 2.5 | E | 11 |
| 3 | E | 13 |
| 3.5 | ENE | 12 |
| 4 | NE | 10 |
| 5 | ENE | 14 |
| 6 | ENE | 14 |
| 7 | NE | 16 |
| 8 | NE | 16 |
| 9 | NE | 16 |
| 10 | NNE | 16 |
| 10.400 | NE | 25 |

1 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ENE | 8 |
| 400 | ENE | 8 |
| 600 | ENE | 8 |
| 800 | E | 6 |
| 1 Km. | E | 3 |
| 1.5 | ENE | 9 |
| 2 | ENE | 12 |
| 2.5 | ENE | 11 |
| 3 | ENE | 9 |
| 3.5 | ENE | 10 |
| 4.000 | ENE | 12 |

2 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | | Calma |
| 200 | ENE | 3 |
| 400 | ENE | 4 |
| 600 | NE | 4 |
| 800 | NE | 4 |
| 1 Km. | ENE | 3 |
| 1.5 | ENE | 5 |
| 2 | ENE | 7 |
| 2.5 | E | 11 |
| 3 | E | 11 |
| 3.5 | ENE | 11 |
| 4 | ENE | 11 |
| 4.600 | ENE | 10 |

3 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ESE | 3 |
| 400 | ESE | 2 |
| 600 | ESE | 1 |
| 800 | NE | 2 |
| 1 Km. | NE | 3 |
| 1.5 | E | 6 |
| 2 | E | 9 |
| 2.5 | E | 11 |
| 3 | E | 11 |
| 3.5 | E | 15 |
| 4 | E | 16 |
| 5.000 | ENE | 12 |

4 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | ESE | 9 |
| 400 | ESE | 8 |

| | | |
|---|---|---|
| 600 | E | 6 |
| 800 | ENE | 5 |
| 1 Km. | ENE | 5 |
| 1.5 | E | 9 |
| 2 | E | 10 |
| 2.5 | E | 11 |
| 3 | ESE | 10 |
| 3.5 | ESE | 8 |
| 4 | E | 12 |
| 5.000 | E | 12 |

5 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | E | 12 |
| 400 | ESE | 12 |
| 600 | ESE | 12 |
| 800 | ESE | 11 |
| 1 Km. | ESE | 9 |
| 1.5 | E | 7 |
| 2 | E | 11 |
| 2.5 | E | 16 |
| 3 | E | 13 |
| 3.5 | E | 9 |
| 4 | E | 11 |
| 5 | ENE | 9 |
| 6 | ENE | 7 |
| 7 | E | 8 |
| 8 | | Calma |
| 9 | | Calma |
| 10 | | Calma |
| 11 | WSW | 8 |
| 12 | W | 6 |
| 13 | ESE | 9 |
| 14 | ESE | 18 |
| 15.000 | ESE | 42 |

6 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 4 |
| 200 | ESE | 14 |
| 400 | ESE | 15 |
| 600 | ESE | 14 |
| 800 | ESE | 11 |
| 1 Km. | ESE | 9 |
| 1.5 | ESE | 8 |
| 2 | ESE | 8 |
| 2.5 | ESE | 10 |
| 3 | E | 12 |
| 3.5 | ESE | 12 |
| 4 | ESE | 12 |
| 5 | SE | 9 |
| 6 | SSE | 6 |
| 7 | SW | 2 |
| 8 | NW | 5 |
| 9 | WNW | 4 |
| 10 | W | 6 |
| 11 | W | 8 |
| 12 | W | 12 |
| 13 | W | 16 |
| 13.900 | SW | 14 |

7 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | | Calma |
| 200 | SE | 7 |
| 400 | SE | 11 |
| 600 | SE | 9 |
| 800 | SE | 7 |
| 1 Km. | SE | 6 |
| 1.5 | SE | 4 |
| 2 | SE | 5 |
| 2.5 | ESE | 4 |
| 2.800 | ESE | 4 |

8 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | ESE | 2 |
| 400 | SE | 11 |
| 600 | SE | 11 |
| 800 | SSE | 9 |
| 1 Km. | SSE | 8 |
| 1.5 | SSE | 7 |
| 2 | SSE | 6 |
| 2.5 | SSE | 3 |
| 3 | S | 3 |
| 3.5 | S | 3 |
| 4 | SSW | 3 |
| 5 | SW | 3 |
| 6 | WSW | 6 |
| 7 | W | 3 |
| 8 | WSW | 5 |
| 9 | SW | 6 |
| 10 | NW | 12 |
| 11 | NW | 14 |
| 12 | WNW | 19 |
| 13 | WNW | 16 |
| 14 | WNW | 12 |
| 16 | W | 12 |
| 17 | WNW | 24 |
| 18 | WNW | 46 |
| 18.200 | WNW | 48 |

9 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | ESE | 5 |
| 400 | ESE | 6 |
| 600 | SE | 6 |
| 800 | SE | 6 |
| 1 Km. | SSE | 5 |
| 1.5 | SSE | 5 |
| 2 | SSE | 7 |
| 2.5 | SSE | 5 |
| 3 | SSE | 4 |
| 3.400 | S | 6 |

10 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 1 |
| 200 | SE | 6 |
| 400 | SE | 5 |
| 600 | SE | 4 |
| 800 | ESE | 4 |
| 1 Km. | SE | 5 |
| 1.5 | SE | 5 |
| 2 | ESE | 4 |
| 2.5 | SE | 2 |
| 3 | ESE | 1 |
| 3.5 | ESE | 3 |
| 4 | ENE | 5 |
| 5 | ENE | 7 |
| 6 | ENE | 7 |
| 7 | NE | 4 |
| 8 | E | 4 |
| 9 | ENE | 1 |
| 10 | SW | 2 |
| 11 | WNW | 4 |
| 12 | ESE | 1 |
| 13 | ESE | 5 |
| 14 | NE | 4 |
| 15 | SE | 6 |
| 16 | E | 8 |
| 17 | E | 11 |
| 18 | E | 34 |
| 18.300 | E | 35 |

11 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | | Calma |
| 200 | SSE | 5 |

| | | |
|---|---|---|
| 400 | S | 4 |
| 600 | SSE | 2 |
| 800 | ESE | 3 |
| 1 Km. | ESE | 2 |
| 1.5 | ENE | 2 |
| 2 | SSE | 2 |
| 2.5 | S | 2 |
| 3 | NNE | 1 |
| 3.5 | ENE | 2 |
| 4 | ESE | 5 |
| 5 | Calma | |
| 6 | E | 2 |
| 7 | NNW | 1 |
| 8 | SSE | 2 |
| 9 | WNW | 1 |
| 10 | WSW | 4 |
| 11 | SW | 3 |
| 12 | NE | 1 |
| 13 | SSW | 5 |
| 14 | SSE | 7 |
| 15 | SSE | 8 |
| 16 | SE | 19 |
| 17 | SE | 56 |
| 17.200 | SE | 58 |

12 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | SSE | 6 |
| 400 | S | 7 |
| 600 | S | 6 |
| 800 | S | 6 |
| 1 Km. | SSE | 5 |
| 1.5 | ESE | 6 |
| 2 | ESE | 4 |
| 2.5 | E | 5 |
| 3 | E | 7 |
| 3.5 | ESE | 6 |
| 4 | ESE | 4 |
| 5 | SSE | 2 |
| 6 | NNW | 2 |
| 7 | W | 2 |
| 8 | Calma | |
| 9 | W | 4 |
| 10 | W | 5 |
| 11 | WSW | 5 |
| 12 | SW | 7 |
| 13 | W | 3 |
| 14 | NNW | 8 |
| 15 | SW | 4 |
| 16 | WSW | 14 |
| 17 | SW | 17 |
| 17.800 | WSW | 18 |

13 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | SE | 8 |
| 400 | SE | 9 |
| 600 | SSE | 8 |
| 800 | SE | 6 |
| 1 Km. | ESE | 6 |
| 1.5 | ESE | 5 |
| 2 | SSE | 6 |
| 2.5 | SSE | 8 |
| 3 | SSE | 7 |
| 3.5 | SSE | 5 |
| 4 | ESE | 4 |
| 5 | SE | 6 |
| 6 | NE | 1 |
| 7 | NE | 1 |
| 8 | NNW | 4 |
| 9 | NNE | 4 |
| 10 | NNE | 2 |
| 11 | NNE | 5 |
| 12 | E | 12 |
| 13 | N | 6 |
| 14 | NNE | 7 |
| 15 | NE | 8 |
| 16 | NE | 14 |
| 17 | NE | 10 |
| 18 | NNE | 24 |
| 19 | NE | 32 |
| 20 | NE | 39 |
| 20.200 | NE | 38 |

14 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | SE | 6 |
| 400 | SSE | 8 |
| 600 | SSE | 9 |
| 800 | SSE | 8 |
| 1 Km. | SSE | 6 |
| 1.5 | SE | 5 |
| 2 | SSE | 5 |
| 2.5 | SE | 5 |
| 3 | ESE | 6 |
| 3.5 | E | 3 |
| 4 | ENE | 6 |
| 5 | ENE | 5 |
| 6 | NE | 5 |
| 7 | N | 2 |
| 8 | NE | 4 |
| 9 | NNE | 8 |
| 10 | NNE | 8 |
| 11 | NNE | 8 |
| 12 | N | 8 |
| 13 | NNE | 8 |
| 14 | NNE | 16 |
| 15 | NE | 28 |
| 15.800 | NNE | 27 |

15 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | SE | 6 |
| 400 | SSE | 4 |
| 600 | S | 4 |
| 800 | SSW | 3 |
| 1 Km. | S | 3 |
| 1.5 | SE | 4 |
| 2 | ESE | 5 |
| 2.5 | ESE | 6 |
| 3 | ESE | 5 |
| 3.5 | ESE | 4 |
| 4 | ESE | 7 |
| 5 | ENE | 5 |
| 6 | NNW | 2 |
| 7 | NNE | 2 |
| 8 | NNE | 8 |
| 9 | NNE | 8 |
| 10 | N | 6 |
| 11 | NE | 9 |
| 12 | NNE | 11 |
| 13 | NNE | 14 |
| 14 | N | 12 |
| 15.000 | NNE | 34 |

16 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 400 | ESE | 4 |
| 600 | ESE | 4 |
| 800 | E | 4 |
| 1 Km. | ENE | 4 |
| 1.5 | E | 4 |
| 2 | E | 5 |
| 2.5 | ESE | 5 |
| 3 | ESE | 6 |
| 3.5 | SSE | 4 |
| 4 | SW | 1 |
| 5 | Calma | |
| 6 | NNE | 3 |
| 7 | N | 5 |
| 8 | NNE | 5 |

| | | |
|---|---|---|
| 9 | N | 4 |
| 10 | N | 5 |
| 11 | NNE | 13 |
| 12 | NNE | 12 |
| 13 | NNE | 10 |
| 14 | NNE | 24 |
| 14.500 | NNE | 44 |

17 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | | Calma |
| 200 | E | 4 |
| 400 | E | 4 |
| 600 | E | 6 |
| 800 | E | 7 |
| 1 Km. | E | 6 |
| 1.5 | ESE | 5 |
| 2 | SE | 11 |
| 2.5 | SSE | 14 |
| 3 | SSE | 14 |
| 3.5 | SSE | 12 |
| 4 | SE | 9 |
| 5 | SE | 2 |
| 6 | NNW | 4 |
| 7 | N | 4 |
| 8 | NNW | 4 |
| 9 | NW | 4 |
| 10 | NNW | 8 |
| 11 | NNW | 10 |
| 12 | N | 12 |
| 13 | N | 17 |
| 14 | N | 19 |
| 15 | N | 24 |
| 16.000 | N | 34 |

18 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | S | 1 |
| 200 | ESE | 5 |
| 400 | ESE | 4 |
| 600 | ENE | 4 |
| 800 | ENE | 5 |
| 1 Km. | E | 5 |
| 1.5 | SSE | 7 |
| 2 | SSE | 7 |
| 2.5 | S | 7 |
| 3 | S | 8 |
| 3.5 | S | 7 |
| 4 | S | 4 |
| 5 | ENE | 2 |
| 6 | NE | 6 |
| 7 | N | 5 |
| 8 | NNW | 4 |
| 9 | NNW | 6 |
| 10 | NNW | 8 |
| 11 | NNW | 5 |
| 1 | NW | 6 |
| 13 | NNW | 11 |
| 14 | N | 10 |
| 15 | N | 9 |
| 16 | N W | 16 |
| 16.300 | NNW | 16 |

19 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | | Calma |
| 200 | ESE | 9 |
| 400 | E | 11 |
| 600 | E | 10 |
| 800 | E | 9 |
| 1 Km. | E | 8 |
| 1.5 | ESE | 6 |
| 2 | E | 5 |
| 2.5 | ENE | 3 |
| 3 | NE | 3 |
| 3.5 | NE | 5 |
| 4 | NE | 5 |
| 5 | NE | 3 |
| 6 | | Calma |
| 7 | SW | 5 |
| 8 | SW | 2 |
| 9 | NW | 2 |
| 10 | WSW | 3 |
| 11 | SW | 4 |
| 12 | WSW | 5 |
| 13 | WSW | 6 |
| 14 | WSW | 5 |
| 15 | WSW | 9 |
| 16 | WSW | 12 |
| 16.100 | WSW | 11 |

20 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | SE | 4 |
| 400 | SE | 2 |
| 600 | E | 2 |
| 800 | E | 2 |
| 1 Km. | E | 3 |
| 1.5 | E | 4 |
| 2 | ENE | 4 |
| 2.5 | E | 3 |
| 3 | E | 3 |
| 3.5 | E | 4 |
| 4 | E | 3 |
| 5 | SSW | 3 |
| 6 | W | 3 |
| 7 | SSW | 4 |
| 8 | SW | 5 |
| 9 | SW | 8 |
| 10 | SSW | 10 |
| 11 | SW | 10 |
| 12 | WSW | 16 |
| 13 | SW | 8 |
| 14.000 | SW | 16 |

21 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 1 |
| 200 | ESE | 7 |
| 400 | ESE | 6 |
| 600 | ESE | 6 |
| 800 | E | 6 |
| 1 Km. | E | 7 |
| 1.5 | ENE | 7 |
| 2 | ESE | 8 |
| 2.5 | ESE | 7 |
| 3 | E | 6 |
| 3.5 | ESE | 5 |
| 4 | SSW | 2 |
| 5 | W | 3 |
| 6 | SSW | 3 |
| 7 | SSW | 4 |
| 8 | S | 5 |
| 9 | SW | 11 |
| 10 | SW | 12 |
| 11 | SW | 12 |
| 12 | SW | 14 |
| 13.000 | SW | 7 |

22 de Junio

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 1 |
| 200 | SE | 7 |
| 400 | SE | 7 |
| 600 | SE | 6 |
| 800 | SE | 5 |
| 1 Km. | SE | 5 |
| 1.5 | SE | 4 |
| 2 | SE | 5 |
| 2.5 | SE | 5 |
| 3 | SE | 6 |
| 3.5 | SE | 8 |
| 4.100 | SSE | 6 |

**23 de Junio**

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | ESE | 11 |
| 400 | ESE | 11 |
| 600 | ESE | 9 |
| 800 | ESE | 8 |
| 1 Km. | E | 8 |
| 1.5 | ESE | 7 |
| 2 | ESE | 7 |
| 2.5 | E | 3 |
| 3 | SE | 3 |
| 3.5 | ESE | 5 |
| 4 | ESE | 4 |
| 5 | E | 4 |
| 6 | ESE | 6 |
| 7 | ESE | 6 |
| 8 | ENE | 5 |
| 9 | ENE | 8 |
| 10 | NE | 6 |
| 11 | N | 8 |
| 12 | N | 6 |
| 13 | NNW | 8 |
| 14 | N | 10 |
| 15 | NE | 12 |
| 16 | NNE | 17 |
| 17 | ENE | 20 |
| 17.800 | ENE | 24 |

**24 de Junio**

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 4 |
| 200 | ESE | 14 |
| 400 | ESE | 17 |
| 600 | ESE | 15 |
| 800 | ESE | 14 |
| 1 Km. | ESE | 12 |
| 1.5 | E | 9 |
| 2 | ESE | 7 |
| 2.5 | E | 6 |
| 3 | E | 7 |
| 3.5 | ESE | 8 |
| 4 | ESE | 10 |
| 5 | ESE | 10 |
| 6 | E | 9 |
| 7 | ENE | 9 |
| 8 | ENE | 10 |
| 9 | ENE | 12 |
| 10 | ENE | 13 |
| 11 | ENE | 16 |
| 11.600 | NE | 13 |

**25 de Junio**

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | ESE | 10 |
| 400 | SE | 12 |
| 600 | SE | 8 |
| 800 | SE | 5 |
| 1 Km. | SE | 6 |
| 1.5 | SE | 2 |
| 2 | SSE | 5 |
| 2.5 | SSE | 5 |
| 3 | SE | 5 |
| 3.5 | E | 5 |
| 4 | E | 4 |
| 5 | NE | 4 |
| 6 | E | 7 |
| 7 | ENE | 8 |
| 8 | NNE | 9 |
| 9 | NE | 14 |
| 10 | NE | 14 |
| 11 | NE | 16 |
| 12 | NNE | 18 |
| 13 | NNE | 15 |
| 14 | NE | 10 |
| 14.100 | NE | 15 |

**26 de Junio**

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | ESE | 9 |
| 400 | ESE | 10 |
| 600 | ESE | 8 |
| 800 | ESE | 6 |
| 1 Km. | E | 5 |
| 1.5 | ENE | 4 |
| 2 | NE | 2 |
| 2.5 | ENE | 2 |
| 3 | NW | 1 |
| 3.5 | WNW | 4 |
| 4 | WNW | 2 |
| 7 | SW | 5 |
| 8.000 | SSE | 8 |

**27 de Junio**

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | ESE | 8 |
| 400 | ESE | 10 |
| 600 | ESE | 9 |
| 800 | ESE | 8 |
| 1.Km. | E | 7 |
| 1.5 | ENE | 3 |
| 2 | ENE | 3 |
| 2.5 | E | 5 |
| 3 | E | 5 |
| 3.5 | NE | 5 |
| 4 | E | 4 |
| 5 | SSW | 2 |
| 6 | SSW | 8 |
| 7 | S | 4 |
| 8 | SE | 4 |
| 9 | S | 2 |
| 10 | W | 7 |
| 11 | WNW | 9 |
| 12 | WNW | 4 |
| 13 | SSW | 4 |
| 14 | SW | 8 |
| 15 | W | 4 |
| 16 | WNW | 7 |
| 17.000 | W | 18 |

**28 de Junio**

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ESE | 10 |
| 400 | E | 11 |
| 600 | E | 10 |
| 800 | ESE | 9 |
| 1 Km. | ESE | 8 |
| 1.5 | SE | 6 |
| 2 | ESE | 4 |
| 2.5 | ESE | 6 |
| 3 | ESE | 4 |
| 3.5 | E | 6 |
| 4 | ESE | 5 |
| 5 | SSE | 5 |
| 6 | SE | 2 |
| 7 | NW | 2 |
| 8 | N | 8 |
| 9 | NW | 4 |
| 10 | WNW | 4 |
| 11 | NW | 9 |
| 12 | NW | 16 |
| 13 | NW | 12 |
| 14 | WNW | 8 |
| 15 | NW | 18 |
| 16 | NW | 20 |
| 17 | NW | 36 |
| 18 | NW | 34 |
| 19.000 | NW | 43 |

| 29 de Junio | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | ESE | 10 |
| 400 | ESE | 11 |
| 600 | E | 11 |
| 800 | E | 10 |
| 1 Km. | ESE | 9 |
| 1.5 | E | 5 |
| 2 | ENE | 3 |
| 2.5 | E | 3 |
| 3 | E | 4 |
| 3.5 | ENE | 4 |
| 4 | ENE | 7 |
| 5 | E | 4 |
| 6 | N | 6 |
| 7 | NE | 6 |
| 8 | ENE | 4 |
| 9 | NE | 6 |
| 10 | N | 6 |
| 11 | N | 8 |
| 12 | NNW | 10 |
| 13 | N | 8 |
| 14 | NNE | 20 |
| 15 | NNE | 24 |
| 16 | N | 30 |
| 16.300 | NNE | 22 |

| 30 de Junio | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | E | 7 |
| 400 | E | 8 |
| 600 | E | 8 |
| 800 | E | 9 |
| 1 Km. | E | 8 |
| 1.5 | E | 6 |
| 2 | E | 5 |
| 2.5 | ENE | 6 |
| 3 | NE | 7 |
| 3.5 | NE | 6 |
| 4 | NE | 6 |
| 5 | NNE | 6 |
| 6 | NNE | 6 |
| 7 | NE | 8 |
| 8 | ENE | 14 |
| 9 | ENE | 14 |
| 10 | ENE | 13 |
| 11 | NE | 12 |
| 12 | NNE | 14 |
| 13.100 | N | 12 |

CASTILLO Y SANTIAGO.

## ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN LA ISLA DURANTE EL MES DE JUNIO

Muchas alternativas de bajada y subida presentó la curva del barómetro durante el mes de Junio del año actual, casi siempre sobre la normal. Como consecuencia lógica la media mensual que resultó ser de 762.1 milímetros es superior en más de medio milímetro a la normal correspondiente. La máxima media fué de 763.4 mm. y la mínima media de 760.4 mm.

La temperatura resultó también alta para la época; la media mensual de 26.9 centígrados es más alta en medio grado que lo que corresponde al período considerado. La máxima y mínima medias fueron respectivamente 28.6 c. y 25.6 c. La tensión media del vapor de agua a la atmósfera durante el mes fué de 20.8 mm. que es algo alta. La humedad relativa media fué de 80%. Los vientos predominantes fueron como es natural del primer y segundo cuadrantes, arrojando la media mensual la dirección Este con una velocidad de 4.0 metros por segundo. La lluvia fué un poco más de lo normal ya que se registraron 188.3 mm. en 11 días; la máxima de 68.6 anotándose el día 12. Fueron frecuentes las turbonadas después de medio día. La máxima velocidad del viento se registró el día 21, con 15.7 m. p. s. del SSE.

En el resto de la Isla se anotaron temperaturas bastante altas y las lluvias caídas fueron muy desiguales; puede decirse que en general no llegaron las cantidades a la normal correspondiente al mes.

Las observaciones aerológicas realizadas durante el mes quedan anotadas en otra parte del BOLETÍN.

*Variaciones principales que ha presentado la curva del barógrafo durante el presente mes.*

Amplificación = × 3.

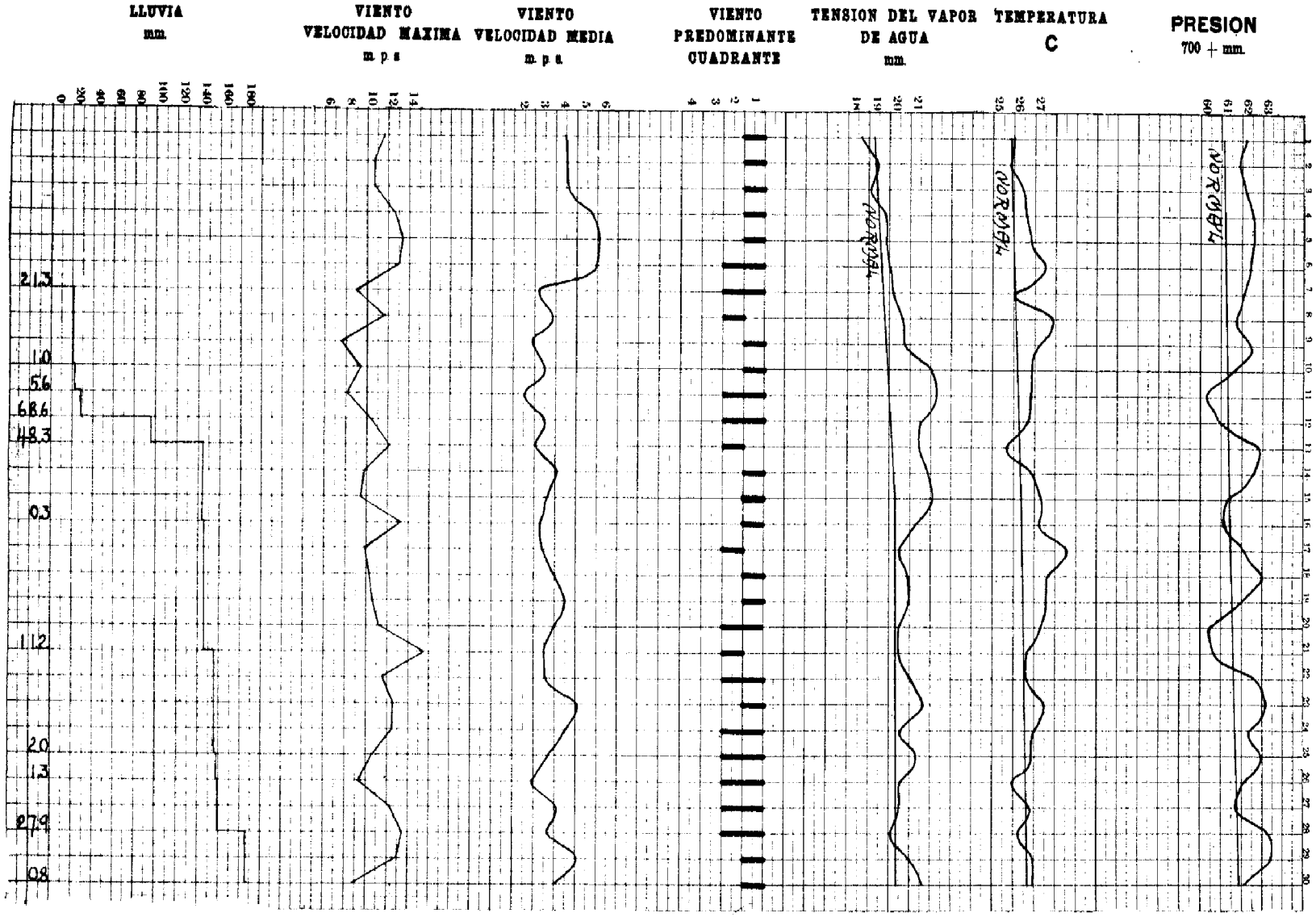
Día 7.—Pequeñas irregularidades.
„ 12.—Id.
„ 13-14.—Débiles maraes con irregularidades.
„ 17.—Débiles mareas.
„ 19.—Id. y pequeñas irregularidades.
„ 21-22.—Irregularidades.
„ 24-26.—Id.
„ 28-29.—Id.

J. C. M.

Blank page retained for pagination

# GRAFICA DE ELEMENTOS METEOROLOGICOS MEDIOS DURANTE EL MES DE JUNIO DE 1927

## (OBSERVATORIO NACIONAL)



# MAXIMA VELOCIDAD DEL VIENTO EN METROS POR SEGUNDO

## JUNIO DE 1927

| Días | Dirección | Velocidad | Hora | Minutos | CAUSAS | Días | Dirección | Velocidad | Hora | Minutos | CAUSAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | NNE | 11.6 | 1 | 35 p. m. | Alta en Golfo México. | 16 | S | 13.4 | 5 | 10 p. m. | Turbonada. |
| 2 | NNE | 10.7 | 12 | 35 » | Id. | 17 | ENE | 9.8 | 2 | 0 » | Brisa fresca. |
| 3 | NE | 10.7 | 4 | 10 » | Id. | 18 | NE | 10.3 | 3 | 5 » | Brisote. |
| 4 | NNE | 12.5 | 3 | 30 » | Id. | 19 | NE | 10.7 | 11 | 45 a. m. | Id. |
| 5 | NNE | 13.4 | 3 | 5 » | Brisote. | 20 | NE | 11.2 | 2 | 35 p. m. | Id. |
| 6 | NE | 13.0 | 3 | 10 » | Id. | 21 | SSE | 15.7 | 4 | 10 » | Turbonada. |
| 7 | NE | 8.9 | 12 | 50 » | Brisa fresca. | 22 | NE | 11.6 | 3 | 40 » | Brisote. |
| 8 | ENE | 11.6 | 2 | 30 » | Brisote. | 23 | NE | 12.5 | 5 | 35 » | Id. |
| 9 | N | 7.6 | 2 | 0 » | Brisa fresca. | 24 | NE | 12.5 | 4 | 15 » | Id. |
| 10 | NNE | 9.4 | 2 | 15 » | Id. | 25 | NNE | 10.7 | 3 | 45 » | Id. |
| 11 | NNE | 8.1 | 1 | 40 » | Id. | 26 | NE | 9.4 | 12 | 5 » | Brisa fresca. |
| 12 | NE | 10.3 | 4 | 15 » | Turbonada. | 27 | NNE | 11.2 | 2 | 35 » | Brisote. |
| 13 | NE | 12.1 | 1 | 45 » | Id. | 28 | S | 13.4 | 3 | 50 » | Turbonada. |
| 14 | NNE | 9.8 | 2 | 20 » | Brisa fresca. | 29 | NE | 13.0 | 3 | 10 » | Brisote. |
| 15 | NNE | 9.4 | 2 | 35 » | Id. | 30 | NNE | 8.9 | 12 | 15 » | Brisa fresca. |

La máxima está subrayada.

AYALA.

# VALORES EXTREMOS DE LAS OBSERVACIONES DIARIAS

## MES DE JUNIO DE 1927

| DIAS | BAROMETRO REDUCIDO A 0°, AL NIVEL DEL MAR Y A LA LATITUD DE 45° | | | | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA CENTIGRADO | | | | HUMEDAD RELATIVA TANTO POR CIENTO | | | | Velocidad media del viento en metros por segundo. | Total de kilómetros en las 24 horas. | Lluvia en milímetros | Lactímetro de Bellani c. c. en el día |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Máxima 700 + | HORA | Mínima 700 + | HORA | Máxima | HORA | Mínima | HORA | Máxima | HORA | Mínima | HORA | | | | |
| 1 | 63.1 | 10¼ p. m. | 60.9 | 5 p. m. | 30.4 | 10¼ a. m. | 21.5 | 5¾ a. m. | 89 | 4 a. m. | 50 | 9¾ a. m. | 4.4 | 377 | ..... | 30.4 |
| 2 | 63.0 | 10 ,, | 60.8 | 4½ a. m. | 30.5 | 12¼ p. m. | 21.6 | 5 ,, | 97 | 4½ ,, | 50 | 11½ ,, | 4.5 | 394 | ..... | 33.7 |
| 3 | 63.3 | 10 ,, | 60.9 | 3¾ ,, | 31.9 | 10¼ a. m. | 21.5 | 6¼ ,, | 92 | 6¼ ,, | 50 | 10½ ,, | 4.6 | 396 | ..... | 33.9 |
| 4 | 63.3 | 10 ,, | 61.6 | 4½ p. m. | 31.0 | 11 ,, | 22.3 | 5½ ,, | 96 | 6 ,, | 47 | 9¼ ,, | 5.7 | 492 | ..... | 34.9 |
| 5 | 63.5 | 8¼ a. m. | 61.1 | 5¼ ,, | 31.2 | 12¼ p. m. | 22.8 | 3¼ ,, | 93 | 6 ,, | 51 | 9½ ,, | 6.1 | 531 | ..... | 30.4 |
| 6 | 63.2 | 9 ,, | 61.2 | 4½ ,, | 33.4 | 10¾ a. m. | 23.3 | 5½ ,, | 93 | 5½ ,, | 45 | 10¼ ,, | 6.0 | 520 | ..... | 14.5 |
| 7 | 63.3 | 8¼ ,, | 61.0 | 2½ ,, | 32.2 | 11¼ ,, | 23.3 | 5¼ ,, | 99 | 3 p. m. | 53 | 11 ,, | 3.2 | 274 | 21.3 | 30.4 |
| 8 | 63.0 | 9¾ ,, | 60.1 | 5 ,, | 33.1 | 2¾ p. m. | 23.9 | 1¼ ,, | 94 | 1½ a. m. | 50 | 2¾ p. m. | 3.9 | 328 | ..... | 19.9 |
| 9 | 63.7 | 8½ ,, | 61.1 | 3¼ ,, | 31.8 | 12½ ,, | 23.8 | 6¼ ,, | 95 | 2½ ,, | 54 | 12½ ,, | 2.9 | 253 | ..... | 22.4 |
| 10 | 63.1 | 8¼ ,, | 60.2 | 4½ ,, | 31.1 | 9¾ a. m. | 23.8 | 6 ,, | 97 | 6 ,, | 61 | 1¼ ,, | 3.5 | 303 | 1.0 | 24.0 |
| 11 | 61.2 | 12 ,, | 58.8 | 2¾ ,, | 30.2 | 10¼ ,, | 24.1 | 5½ ,, | 97 | 4 ,, | 62 | 11 a. m. | 2.5 | 222 | 5.6 | 22.8 |
| 12 | 62.8 | 10¾ p. m. | 59.7 | 3¼ a. m. | 31.1 | 10¼ ,, | 23.7 | 5¼ ,, | 96 | 4½ p. m. | 59 | 11 ,, | 3.5 | 299 | 68.6 | 18.2 |
| 13 | 63.7 | 3¾ ,, | 61.6 | 3¾ ,, | 33.3 | 11¼ ,, | 22.9 | 6½ p. m. | 97 | 4 ,, | 52 | 11¼ ,, | 3.1 | 272 | 48.3 | 32.9 |
| 14 | 63.5 | 10¼ a. m. | 61.6 | 4¾ p. m. | 31.0 | 10½ ,, | 22.4 | 5 a. m. | 97 | 12 a. m. | 59 | 10½ ,, | 4.1 | 352 | ..... | 33.7 |
| 15 | 62.7 | 10½ p. m. | 59.7 | 4¼ ,, | 31.6 | 10¾ ,, | 23.0 | 5¾ ,, | 100 | 6 ,, | 62 | 10¼ ,, | 3.6 | 314 | ..... | 32.8 |
| 16 | 62.3 | 10¼ ,, | 59.4 | 3½ ,, | 30.8 | 12½ p. m. | 23.9 | 5¼ ,, | 93 | 3¼ ,, | 64 * | 9½ ,, | 3.3 | 283 | 0.3 | 31.3 |
| 17 | 63.4 | 10½ ,, | 60.7 | 4¾ ,, | 34.6 | 2 ,, | 24.3 | 6½ ,, | 92 | 6½ ,, | 48 | 1¼ p. m. | 3.4 | 285 | ..... | 28.2 |
| 18 | 63.9 | 11 a. m. | 62.1 | 6¼ ,, | 31.3 | 9¼ a. m. | 24.1 | 6¼ ,, | 87 * | 4½ ,, | 53 | 6 ,, | 3.9 | 328 | ..... | 33.1 |
| 19 | 63.2 | 12 ,, | 60.8 | 3½ ,, | 31.3 | 12½ p. m. | 24.6 | 5½ ,, | 87 | 5 ,, | 64 | 12¼ ,, | 4.5 | 391 | ..... | 29.7 |
| 20 | 61.2 | 12 ,, | 59.1 | 5 ,, | 31.4 | 2¼ ,, | 23.0 | 5 ,, | 92 | 5 ,, | 59 | 12¼ ,, | 4.0 | 343 | ..... | 25.6 |
| 21 | 62.0 | 10¾ p. m. | 58.9 | 3½ ,, | 34.0 | 12¾ ,, | 22.5 | 4¼ p. m. | 97 | 4¼ p. m. | 47 | 12¾ ,, | 3.5 | 299 | 11.2 | 24.7 |
| 22 | 63.9 | 11 ,, | 61.1 | 2 a. m. | 31.2 | 11½ a. m. | 23.4 | 5 a. m. | 93 | 6 a. m. | 61 | 4¼ ,, | 3.6 | 314 | ..... | |
| 23 | 64.7 | 8 a. m. | 61.2 | 5 p. m. | 31.8 | 10¾ ,, | 23.2 | 4½ ,, | 95 | 4½ ,, | 55 | 10½ a. m. | 5.1 | 441 | ..... | 33.3 |
| 24 | 63.3 | 7¾ ,, | 60.5 | 4½ ,, | 31.6 | 11 ,, | 22.3 | 4¼ ,, | 95 | 3¼ ,, | 54 | 11½ ,, | 4.6 | 404 | ..... | 29.4 |
| 25 | 64.5 | 12 p. m. | 61.3 | 3¾ ,, | 32.3 | 11¼ ,, | 23.3 | 4¾ ,, | 94 | 5¼ ,, | 52 | 11½ ,, | 3.7 | 317 | 2.0 | 15.6 |
| 26 | 64.5 | 12 a. m. | 60.9 | 4¾ ,, | 31.5 | 10¾ ,, | 23.1 | 6½ ,, | 95 | 4¼ ,, | 57 | 10¾ ,, | 2.9 | 253 | 1.3 | 32.2 |
| 27 | 62.8 | 10 p. m. | 60.8 | 3½ a. m. | 31.4 | 11¾ ,, | 23.5 | 5 ,, | 93 | 12½ ,, | 53 | 11¾ ,, | 4.1 | 346 | ..... | 28.5 |
| 28 | 64.8 | 10¾ ,, | 62.0 | 3¾ ,, | 32.5 | 12¼ p. m. | 22.9 | 7¼ p. m. | 96 | 6 p. m. | 49 | 12¼ p. m. | 3.7 | 322 | 27.9 | 33.3 |
| 29 | 64.7 | 8¾ a. m. | 62.2 | 4½ p. m. | 31.0 | 11 a. m. | 23.0 | 3 a. m. | 92 | 12½ a. m. | 50 | 11¼ a. m. | 5.1 | 441 | ..... | 35.7 |
| 30 | 63.2 | 9 ,, | 61.0 | 4 ,, | 30.3 | 9¼ ,, | 23.8 | 5½ ,, | 94 | 6 ,, | 61 | 10¼ ,, | 4.0 | 338 | 0.8 | 32.6 |
| | 63.3 | | 60.7 | | 31.8 | | 23.2 | | 94 | | 54 | | 4.0 | | 188.3 | |

NOTA.—Los valores máximos y mínimos están subrayados.
* Se repite en fecha posterior.

Ayala.

# DATOS CLIMATOLOGICOS

## JUNIO DE 1927

| ESTACIONES | PROVINCIAS | TEMPERATURA, CENTIGRADO | | | | | | | | | FENOMENOS DIVERSOS | OBSERVADORES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Media de las máximas | Media de las mínimas | Media mensual | Máxima más alta | Fecha | Mínima más baja | Fecha | Máxima oscilación en 24 horas | Fecha | | |
| Guane | Pinar del Río | 34.4 | 23.4 | 28.9 | 36.1 | 18 | 21.1 | 27 | 15.0 | 26 | | Dr. Domingo Delgado. |
| Dimas | » | 32.7 | 23.4 | 28.1 | 35.0 | 14 | 22.0 | 1 | 12.0 | 26 | | Sr. Manuel G. Acelle. |
| Finca "San José" Viñales | » | | | | | | | | | | | Sr. Arturo Labrador Pérez. |
| Pinar del Río | » | 31.1 | 26.7 | 28.9 | 32.4 | 16 | 25.2 | 26 | 6.0 | 1 | | Sr. Marco Fernandez. |
| Granja Escuela, Pinar del Río | » | | | | | | | | | | | Director de la Granja. |
| Herradura | » | 35.1 | 22.5 | 28.8 | 37.0 | 18 * | 20.0 | 2 | 16.0 | 2 | | Sr. Jay Wellwood. |
| Nueva Gerona. (Isla de Pinos) | Habana | | | | | | | | | | | Sr. M. Reyes Le Batard |
| Vereda Nueva | » | | | | | | | | | | | Sr. Juan de la Cruz Gonzalez. |
| Casa Blanca | » | 31.8 | 23.2 | 26.9 | 34.6 | 17 | 24.6 | 19 | 11.7 | 21 | | **Observatorio Nacional.** |
| Exp. Agronómica, Stgo. de las Vegas | » | 32.6 | 22.0 | 28.1 | 34.5 | 19 | 18.0 | 1 | 15.0 | 1 | | Sr. Alfredo Herrera. |
| Batabanó | » | 34.8 | 25.2 | 30.0 | 36.0 | 16 * | 23.0 | 1 | 12.0 | 1 | | Sr. Vicente E. Tres. |
| Aguacate | » | | | | | | | | | | | Rosario Sugar Company. |
| Güines | » | 37.5 | 24.1 | 31.1 | 39.0 | 16 * | 21.0 | 1 | 16.0 | 1 | | Sr. Miguel A. Pinets Avila. |
| Madruga | » | 29.7 | 24.4 | 27.9 | 31.0 | 9 * | 23.0 | 2 | 7.0 | 22 | | Dr. José M. Pardiñas. |
| Matanzas | Matanzas | | | | | | | | | | | Sec. Junta Provincial Agricultura. |
| Colonia "Santa Rosa", Perico | » | 35.2 | 22.8 | 25.7 | 37.0 | 15 * | 19.0 | 1 | 17.0 | 1 | | Sr. A. de J. González. |
| Jagüey Grande | » | 31.5 | 21.1 | 26.3 | 33.0 | 23 * | 20.0 | 11 | 12.0 | 1 | | Sr. Alberto Gómez. |
| Colegio Metodista, Jovellanos | » | | | | | | | | | | | Sr. L. H. Robinson. |
| Central "San Vicente" Jovellanos | » | 33.5 | 23.6 | 28.6 | 36.0 | 9 | 18.0 | 12 | 16.0 | 12 | | Sr. Mariano Pina. |
| Central "Tinguaro" | » | 37.7 | 23.3 | 30.5 | 40.0 | 13 * | 22.2 | 10 | 17.8 | 11 | | Sr. J. W. Caldwell. |
| Oficina del Cable, Cienfuegos | Santa Clara | 35.0 | 25.0 | 30.0 | 36.7 | 1 * | 23.3 | 2 | 13.0 | 27 | | Sr. G. W. Bradley. |
| Central "Constancia" | » | | | | | | | | | | | Sr. A. B. Bailey. |
| Central "Soledad" Cienfuegos | » | 32.3 | 22.4 | 27.4 | 34.0 | 5 * | 19.0 | 27 | 14.0 | 27 | | Compañía Azucarera "Soledad" |
| Central "Santa Rosa" | » | 35.0 | 20.6 | 27.8 | 36.1 | 21 * | 17.2 | 1 | 16.7 | 6 | | Central "Santa Rosa". |
| | » | | | | | | | | | | | Sec. Junta Provincial Agricultura |
| Estación "Meyer" (Trinidad) | » | 33.2 | 21.3 | 27.3 | 35.0 | 4 | 18.0 | 1 | 16.0 | 1 | | Sr. Hermann Pless. |
| T. P. R. Foundation, Baraguá | Camagüey | 34.4 | 20.4 | 27.4 | 36.1 | 5 * | 17.2 | 1 | 17.8 | 1 | | Director. |
| Ceballos | » | 35.7 | 22.7 | 28.9 | 37.0 | 4 | 20.0 | 1 | 15.0 | 1 | | Sr. Franck H. Isbell. |
| Central "Agramonte" | » | 33.9 | 20.6 | 27.3 | 36.1 | 17 * | 17.2 | 7 | 20.0 | 2 | | Sr. J. Castellanos. |
| Central "Vertientes" | » | 32.2 | 24.4 | 28.3 | 36.7 | 17 * | 21.1 | 1 | 13.3 | 11 | | Sr. H. O. Castillo. |
| La Gloria | » | 33.4 | 23.1 | 28.3 | 35.0 | 12 * | 21.0 | 1 | 13.0 | 20 | | Sr. P. S. Ward. |
| Central "Macareño" | » | | | | | | | | | | | Sr. L. R. Smith. |
| Jatibonico | » | 31.7 | 20.0 | 25.9 | 33.9 | 4 * | 17.8 | 2 | 13.9 | 2 * | | Sr. M. Menéndez. |
| | » | | | | | | | | | | | |
| Central "San Francisco" | » | 34.1 | 22.4 | 28.3 | 35.0 | 11 * | 21.0 | 1 | 14.0 | 11 | | Sr. Augusto Schmell. |
| Turiguanó.—Morón | » | | | | | | | | | | | |
| Central "Elia" | » | 33.4 | 20.1 | 26.7 | 35.0 | 26 | 19.0 | 5 | 15.0 | 15 * | | Sr. Gerardo O'Sid. |
| Colonia "Santa Lucía" Nuevitas | » | 32.6 | 22.0 | 27.8 | 34.0 | 11 * | 20.0 | 1 | 12.0 | 1 * | | Sr. L. A. Finck. |
| Ensenada de Mora | Oriente | 30.0 | 22.8 | 26.4 | 32.2 | 30 | 20.6 | 1 | 8.9 | 7 | | Cape Cruz Company. |
| Central "Río Cauto" | » | | | | | | | | | | | Sr. Guillermo Fresneda. |
| Central "Chaparra" | » | 33.3 | 22.2 | 27.8 | 36.7 | 1 | 20.0 | 1 | 16.7 | 1 | | Central "Chaparra". |
| Gibara | » | 31.3 | 23.7 | 27.5 | 33.0 | 20 | 22.0 | 21 | 9 | 12 | | Sr. Fulgencio Danta. |
| Central "Oriente" | » | 37.7 | 19.2 | 28.4 | 40.6 | 17 | 17.2 | 29 | 20.0 | 13 | | Sr. Sims J. Breaux, Jr. |
| Central "Alto Cedro" | » | 32.2 | 22.2 | 27.2 | 34.4 | 12 * | 20.0 | 1 | 13.3 | 12 | | Sr. M. A. Centeno. |
| Central "Preston" Mayari | » | 33.3 | 22.2 | 27.8 | 37.8 | 20 | 17.8 | 16 | 16.7 | 20 | | |
| Omaja | » | 32.5 | 23.3 | 27.9 | 35.0 | 17 | 22.0 | 1 * | 11.0 | 13 * | | Sr. K. D. Washburn. |

* Se repite el dato en fecha posterior.

Ayala.

# LLUVIA EN MILIMETROS EN LAS ESTACIONES DEL SERVICIO CLIMATOLOGICO

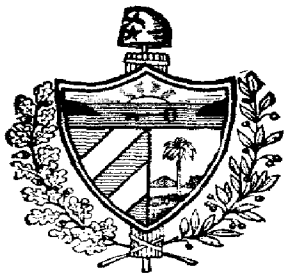
## JUNIO DE 1927

| ESTACIONES | DIAS DEL MES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL | Nº de días |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | |
| Guane | | | | | | | | 6 | | | | | | | | | 2 | | | | | 3 | | 5 | 6 | 53 | | | | 9 | | 84 | 7 |
| Dimas | | | | | 14 | 4 | | | | 4 | | | | 21 | 30 | 8 | 10 | 19 | 2 | 23 | | | | 13 | 2 | | | | | | | 150 | 12 |
| Finca "San José" Viñales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pinar del Río | | | | | | 15 | 6 | 2 | | | | | 12 | | | | 10 | | | | | 4 | | | 13 | 7 | | 6 | | 32 | | 107 | 10 |
| Granja "Taironas" | | | | | | 18 | | | | | | | 25 | | | | | | 10 | | | | | | | | | | | 18 | | 70 | 4 |
| Central "Galope" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 75 | |
| Herradura | | | | | | | 3 | 7 | 7 | | | | 5 | | | | 1 | | | | | 4 | | | | 3 | | 3 | | | | 33 | 7 |
| Central "Niágara" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 79 | |
| *Central "San Cristóbal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 111 | |
| Central "La Francia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 117 | |
| Nueva Gerona | | | | | | | | | 10 | | | | | 45 | | | 21 | | | | | | | 20 | | 200 | | | 20 | 15 | | 331 | 7 |
| Vereda Nueva | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 99 | |
| Experimental Agronómica | | | | | | | | | | | | | 33 | | | | | | 3 | | | 4 | | | 38 | | | 2 | | | | 81 | 5 |
| Güines | | | | | | 81 | | | | | 40 | | | | | 10 | | 10 | | 12 | 74 | | | 47 | 14 | 114 | | | | 11 | | 413 | |
| *Central "Hershey" | | | | | | | | 29 | | | | | 51 | | | | | | | | | 4 | 2 | | | 6 | 7 | | | | | 99 | 6 |
| *Central "Rosario", Aguacate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 149 | |
| Madruga | | | | | | 3 | | | 22 | Ll. | 9 | 9 | 4 | 2 | | 2 | | | 32 | | Ll. | | | | 12 | 6 | 26 | 49 | | | 170 | 14 |
| Colonia "Santa Rosa" Perico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 133 | |
| Central "Dos Rosas" | | | | | | | 21 | 12 | 2 | | | 1 | 18 | | 19 | | | 5 | | | 27 | | | | 2 | 13 | | | | | | 123 | 10 |
| Central "San Vicente" | | | | | | | | | | 4 | 27 | | 33 | 15 | | | | 20 | | | | 16 | | | | 46 | | 3 | | 2 | | 166 | 9 |
| *Central "Conchita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 157 | |
| *Central "Soledad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 99 | |
| *Central "Mercedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 226 | |
| *Central "Santa Gertrudis" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 82 | |
| Central "Santa Rita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 185 | |
| Central "Santo Domingo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 189 | |
| Central "Alava" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 262 | |
| Central "España" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 95 | |
| Central "Carmita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 89 | |
| Central "Cieneguita" | | | | | 6 | 5 | | | | 5 | 1 | | | 59 | | | | | | 10 | | | | | 9 | 34 | | | | 2 | | 131 | 9 |
| Central "Ramona" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 72 | |
| Central "Fe" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 107 | |
| *Central "Washington" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 141 | |
| Central "San Isidro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 95 | |
| Central María "Luisa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 160 | |
| Cienfuegos, Oficina Cable | | | | | | 15 | 3 | 2 | 3 | | Ll. | | | | | | | | | | | | | | 4 | | 9 | | 17 | | | 53 | 8 |
| Central "Soledad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 224 | |
| Central "La Vega" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 86 | |
| *Central "Trinidad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 117 | |
| Central "Hormiguero" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 299 | |
| *Central "Perseverancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 68 | |
| *Central "Caracas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 166 | |
| *Central "Portugalete" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 105 | |
| Central "Santa Rosa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 206 | |
| Central "Santa Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 246 | |
| Central Tuinicú | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 103 | |
| Estación "Meyer", Trinidad | | | | | 32 | 45 | 6 | | | 21 | 15 | | 25 | 20 | 37 | | | | | | 20 | | | 6 | 12 | 20 | | 6 | | 8 | | 223 | 14 |
| Central "Adela" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 136 | |
| Jutibonico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 89 | |
| Central "Algodones" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 129 | |
| Central "Punta Alegre" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 108 | |
| *Central "Stewart" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 141 | |
| *Central "Baraguá" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 126 | |
| *Central "Pilar" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 91 | |
| *Central "Jagüeyal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 138 | |
| Ciego de Avila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 69 | |
| Central "Morón" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | |
| Central "Cunagua" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 92 | |
| Central "Violeta" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 74 | |
| Ceballos | | | | | | | 16 | 15 | 50 | | | | | | 12 | | 3 | | | 36 | 19 | | | | | | 3 | | | | | 154 | 8 |
| *Central "Camagüey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 106 | |
| Central "Florida" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 115 | |
| Central "Agramonte" | | | | | | | | | | | | | 14 | 42 | | | | | 23 | 56 | 1 | | | | | | | | | | | 136 | |
| Camagüey | 20 | | | | 53 | | | | Ll. | | Ll. | 6 | | 12 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | 9 | | 113 | |
| Central "Vertientes" | | | | | | | 25 | | | | | 21 | 32 | 5 | | Ll. | | | 1 | 16 | 3 | | | | | | | | | | | 103 | |
| La Gloria | | | | | | | 16 | | | | | | | | 8 | | | | | 29 | 8 | | | | | | 2 | | | | | 64 | |
| *Central "Macareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 69 | |
| Central "Francisco" | 8 | | | | 6 | 29 | | | | 35 | 4 | | | | | | | 1 | 8 | | | | | 3 | | | 6 | 13 | 6 | | | 120 | 11 |
| *Central "Céspedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 86 | |
| Central "El Lugareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 98 | |
| Central "Jaronú" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 93 | |
| Central "Elia" | | | 26 | | | 9 | 1 | | | 6 | | 14 | | | | | | | | | 13 | | | | | | | | | 19 | | 88 | 7 |
| Central "Velasco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 86 | |
| Colonia "Santa Lucía" | | | | | | | | | 6 | | | | | | | | | | | | 7 | 7 | | | | | | | | | | 20 | 3 |
| Ensenada de Mora | | 17 | | 13 | 25 | 10 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 7 | | | | Ll. | Ll. | 3 | Ll. | | 85 | 7 |
| Central "Jobabo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 78 | |
| Central "Río Cauto" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 66 | |
| Central "Chaparra" | | | | | | | | | Ll. | | | | | | 4 | | | | | 48 | 2 | | | | | | | | | | | 54 | 3 |
| Central "Manatí" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 73 | |
| *Central "Oriente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 73 | |
| Gibara | | | | | | | | | | | | | | | 13 | | | | | | 5 | | | | | | 7 | | | | | 25 | 3 |
| Central "Maceo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 44 | |
| Central "Alto Cedro" | | | | | | | 10 | | | | | | | 4 | | | | | 15 | 8 | 14 | | | 1 | | | | | | 15 | | 67 | 7 |
| Central "Báguanos" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 39 | |
| Central "Miranda" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 118 | |
| Central "Boston" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 | |
| *Central "Tacajó" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 29 | |
| Central "Preston" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 35 | |
| Central "Tánamo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 36 | |
| Central "Los Caños" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | |
| *Central "San Germán" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 46 | |
| *Central "Palma" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 136 | |
| *Central "Hatillo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 75 | |
| *Central "América" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 81 | |
| Central "Ermita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 87 | |
| Omaja | | | | | Ll. | 11 | 2 | Ll. | | 2 | | | | 10 | | | | | 13 | 3 | | 8 | | Ll. | 28 | | | 26 | | | | 106 | 12 |

Datos debidos al Sr. L. E. Anderson, del Cuba Sugar Club.

Ayala.

REPUBLICA DE CUBA



SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII No. 7

JULIO DE 1927

SUMARIO

La trascendental experiencia de Michelson

Estado general del tiempo durante el mes de Julio.

Estados meteorológicos y climatológicos.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA COMERCIO Y TRABAJO

# Boletín del Observatorio Nacional

VOL. XXIII JULIO DE 1927 NUM. 7

## LA TRASCENDENTAL EXPERIENCIA DE MICHELSON [1]

**Por José Isaac Corral**

En la historia de las Ciencias físicas ocupará este experimento un señalado puesto de honor, ya que fué la base u orígen de los estudios de Einstein, que lo condujeron a establecer su magnífica teoría de la Relatividad hiperbólica y el hermoso edificio científico de la Relatividad generalizada. Sin duda no previó Michelson en 1881, cuando por vez primera llevó a cabo su experimento, la importancia trascendental que para la Ciencia tendría el resultado negativo que obtuvo, al *no* encontrar el *esperado desplazamiento* de las franjas de interferencia que buscaba.

La importancia de este experimento se ha acrecentado en nuestros días a virtud de los trabajos de Miller, llevados a cabo en el monte Wilson a la altura de 1800 metros y repetidos desde el mes de marzo de 1921 hasta abril de 1925 en más de 5500 medidas, *encontrando un desplazamiento de las franjas* que-equivale a una velocidad de 9 kilómetros por segundo de la Tierra con relación al éter. (Véase la revista "Nature" de Julio 11 de 1925).

Estudiando los fenómenos ópticos en un cuerpo en movimiento, Henri Poincaré demuestra en su obra "Electricité et Optique" (página 516 a 536, París 1901) que la teoría de Lorentz permite deducir que *los fenómenos ópticos no son influenciados por el movimiento de la tierra si se olvidan en las fórmulas los términos del orden del cuadrado de la aberración de la luz* (o sea los términos en $\frac{v^2}{c^2}$ y potencias superiores).

(1) Este interesante trabajo del distinguido Director de Montes y Minas, de la Secretaría de Agricultura, Comercio y Trabajo, fué remitido el 17 de diciembre de 1927.

La experiencia de Michelson está en contradicción con este resultado, pues permitiendo apreciar en su interferómetro estos términos del orden del cuadrado de la aberración, la teoría de Lorentz, como todas las otras teorías ópticas conocidas, indicaban que debería observarse un *desplazamiento* de las franjas de interferencia; al no encontrar Michelson tal desplazamiento, la teoría de Lorentz caía en fallo.

Poincaré no acepta la hipótesis de Lorentz, hecha para salvar su teoría, de que *los cuerpos experimentan en el sentido del movimiento de la tierra un acortamiento de* $\frac{1}{2 \times 10^9}$ *de su longitud;* y expone su pensamiento diciendo:

''Yo considero como muy probable que los fenómenos ópticos no dependan más que de *movimientos relativos* de los cuerpos materiales en presencia, fuentes luminosas o aparatos ópticos y *ésto no en cuanto a las cantidades del orden cuadrado o del cubo de la aberración, sino rigurosamente*''.

Esta misma idea es la que hace formular, años después, a Einstein, para explicar el resultado negativo de Michelson, su famoso primer Principio de relatividad:

''*Para todos los sistemas en movimiento de traslación uniforme, la velocidad de la luz es la misma en todas direcciones: ésta velocidad no depende del estado de movimiento de la fuente luminosa*''.

Según este principio, en toda época del año, para el observador arrastrado por la Tierra, la velocidad de la luz es la misma en todas las direcciones, y, por tanto, las franjas de interferencia guardan una posición invariable cuando se hace girar la plataforma del aparato de Michelson.

Quedaba así explicado por Einstein, de un modo sencillo, el *no* desplazamiento de las franjas de interferencia encontrado por Michelson, sin necesidad de cnosiderar para nada al *éter, ignorando u olvidando la existencia de éste;* de igual modo que por medio de su fórmula de composición de velocidades.

$$V'' = \frac{v + v'}{1 + \frac{v\,v'}{c^2}}$$

explicaba elegantemente la fórmula de Frenel, sin tener que suponer la existencia del eter y de su *arrastre parcial* por los cuerpos en movimiento.

Pero los recientes resultados de Dayton C. Miller en Monte Wilson, encontrando el *desplazamiento* de las franjas de interferencia con un aparato más sensible que el de Michelson, cambia de nuevo el estado del problema y obliga a añadir al anterior principio de Einstein, la hipótesis del antiguo *éter* de los físicos, que Einstein no tomó en consideración al formular su célebre teoría de la Relatividad; pero *sin que por estos resultados de Miller se destruya dicha teoría.*

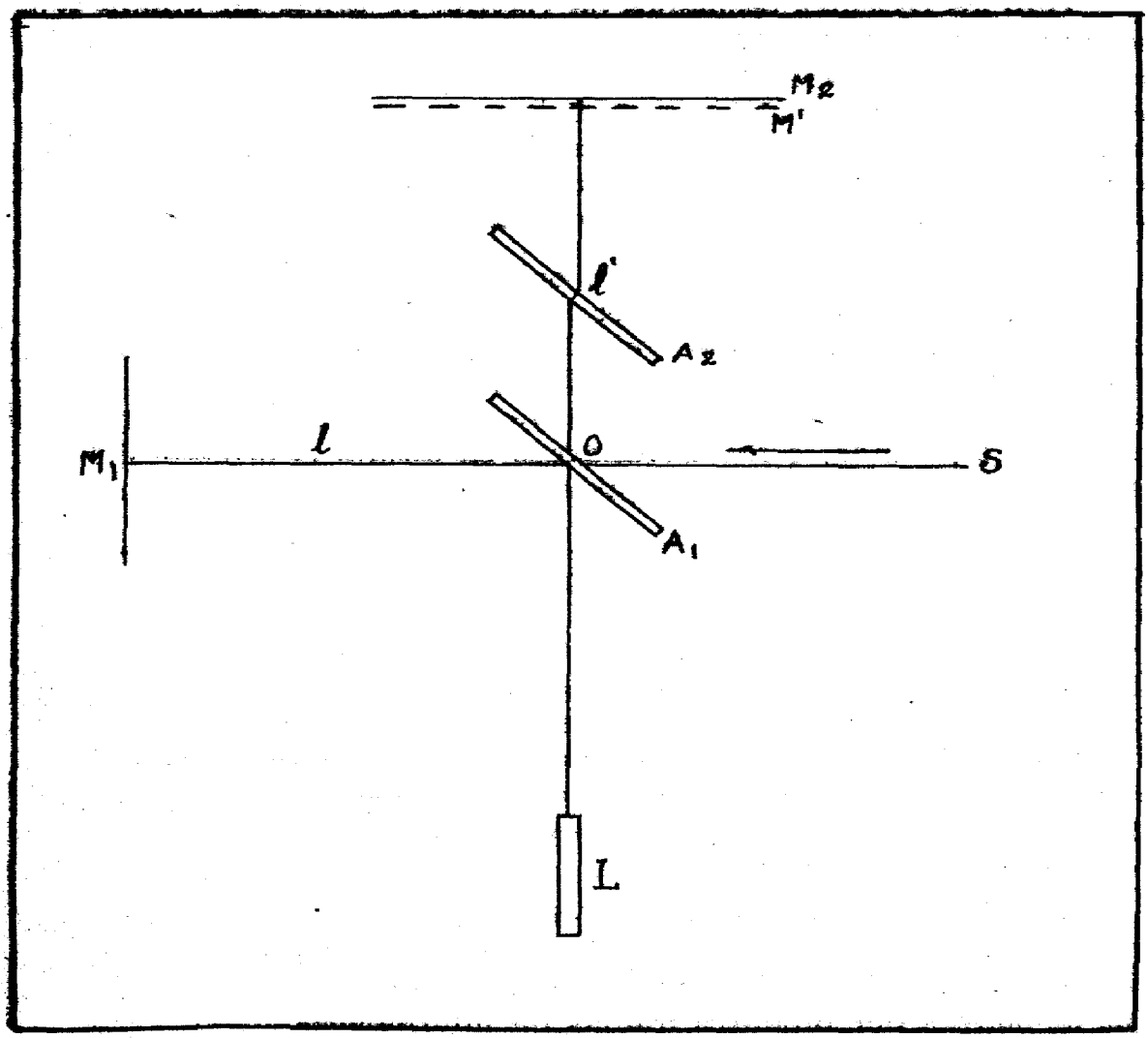
Parece ahora lo más probable que en la vecindad de un cuerpo voluminoso, como es la Tierra, el éter es *arrastrado totalmente* (como aseguró Stokes el año 1845) y por lo tanto no se podrá dilucidar por las medidas el movimiento de la Tierra con relación al éter. Pero si nos alejamos hacia zonas más distantes del planeta, a medida que nos vayamos separando, o sea elevándonos en altura, el arrastre del éter será entonces parcial, hasta llegar a la inmovilidad del éter cósmico.

Por estas razones Michelson no encontró el desplazamiento de las franjas, ya que operaba muy próximo al nivel medio de los mares, es decir, muy cerca a la superficie de la Tierra; en cambio Miller, operando a 1800 metros de altura sobre el mar, se encontraba en una zona donde el éter es arrastrado *parcialmente*, y por tal motivo encontró un *cierto desplazamiento* de las franjas, no el que corresponde a la velocidad de 30 kilómetros por segundo con que se traslada la Tierra alrededor del Sol, sino el que pertenece a una velocidad de 9 kilómetros, por efecto de dicho arrastre parcial.

*Interferómetro de Michelson.*—Es un aparato construído para poder imponer a dos rayos luminosos procedentes de un rayo único, y por tanto indiscutiblemente idénticos, un cierto cambio de marcha que produzca franjas de interferencia.

El rayo inicial procede de la fuente S y encuentra a 45° una una lámina A, de vidrio cuya primera cara está ligeramente plateada, de modo que esta lámina refleja una parte del rayo y deja pasar el resto del mismo. Estos dos rayos así producidos se reflejan respectivamente en los dos espejos $M_2$ y $M_1$ colocacados sobre dos brazos rectangulares, y siendo recibidos y observados en el anteojo L.

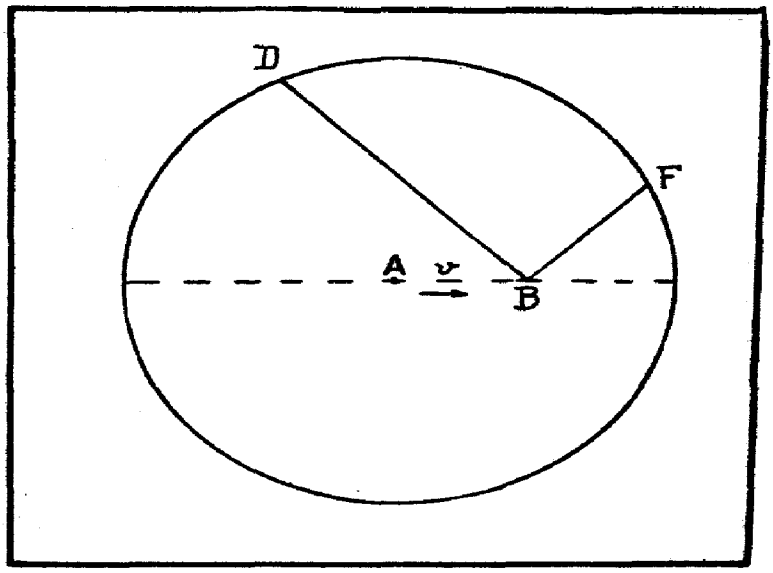
Sin entrar en más detalles sobre este aparato, diremos que siendo iguales sus dos brazos $0M_1$ y $0M_2$, en el anteojo L se observan con luz blanca, una franja central y otras irisadas a un lado y otro de la centrals La lámina $A_2$ sirve de compensador, para que cada uno de los dos rayo.




atraviese tres espesores de lámina: haciendo girar a $A_2$, se cambia el camino óptico de un rayo y se *desplazan* las franjas.

Supongamos que de un punto A en el éter inmóvil parte una señal luminosa instantánea. Un segundo después, la vibración del éter formará una superficie de onda esférica de radio **c** teniendo por centro el punto A. Un observador sobre la tierra se encontrará en V si partió de A al mismo tiempo que la señal, siendo A B = v la velocidad de traslación de la tierra. Si los brazos del aparato de Michelson están orientados según B F y B D, las velocidades de la luz con relación al observador y según estas direcciones, serán precisamente iguales a los valores absolutos de B F y B D. Siendo desiguales estas velocidades, la franja central no debe ocupar la posición que ella tendría si la velocidad fuese

la misma según los dos brazos, y esta franja debe desplazarse cuando se haga girar al aparato de Michelson, que es movible sobre una plataforma alrededor de un eje que pasa por 0.




Lo asombroso del experimento que realizó Michelson por vez primera el año 1881, que después repitió en unión de Morley el año 1887, y que más tarde realizaron Morley y Miller en los años de 1904 y 1905 es precisamente que, en contra de las previsiones de la teoría, *no se observó desplazamiento alguno de las franjas de interferencia*, con relación al retículo del anteojo, al hacer girar la plataforma del aparato un cuadrante de círculo; no obstante repetir la experiencia en diversas épocas del año cuando la Tierra tiene direcciones opuestas en su movimiento de traslación, y de haber orientado el aparato de manera que la diferencia de las velocidades de la luz en las direcciones de los dos brazos sea la mayor posible, es decir, orientando uno de los brazos en la dirección de la traslación de la Tierra sobre su órbita para observar bien las franjas sobre el retículo, y permutando después la función de los dos brazos, haciendo girar la plataforma un ángulo $\frac{\pi}{2}$

Este ''desacuerdo brutal'', como dice Becquerel, entre la teoría y la experiencia fué el que dió origen al establecimiento por Einstein de su primer principio de Relatividad, según el cual la luz se mueve con igual velocidad en todas direcciones para un sistema (como es la Tierra) en movimiento de traslación uniforme. Es decir, que la velocidad de la luz, para el observador, es la misma en los dos brazos del aparato de Michelson, cualquiera que sea la orientación de éstos y la época del año en que se realice la experiencia: luego no podrá nunca observarse *desplazamiento* alguno de las franjas de interferencia. La teoría de la Relatividad de Einstein, desarrollada sobre dicho principio y otros que se le fueron ocurriendo a su genio creador, establecía una conformidad absoluta entre sus afirmaciones y el resultado *negativo* de la experiencia de Michelson.

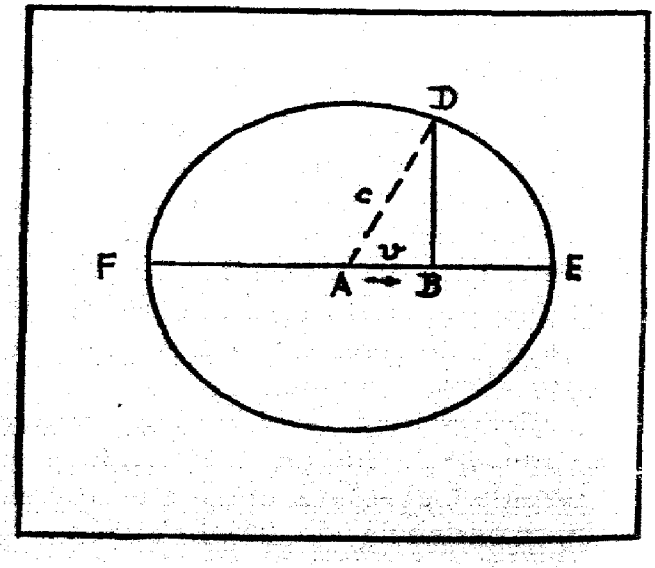
Pero los experimentos posteriores (1921–1925) del Profesor Dayton C. Miller, de Cleveland, en el Monte Wilson, encontrando *un desplazamiento* de las franjas de interferencia, están en contradicción con dicho primer principio de la Relatividad, de que la luz se mueve con igual velocidad en todas direcciones, ya que el mencionado desplazamiento de las franjas demuestra lo contrario. Parece así, de primera intención, que la teoría de la Relatividad queda destruída totalmente por fallar su primer principio, del cual se deducen el grupo de transformación de Lorentz, la noción del espacio y del tiempo relativos etc.

Sin embargo, nosotros pensamos de otro modo y creemos que dicha teoría de la Relatividad no queda destruída por el resultado de las experiencias de Miller, pues nos parece aceptable la siguiente explicación, que dá forma matemática a la hipótesis antes apuntada de un *arrastre* del éter por la materia en movimiento, *completo* en la superficie media de la Tierra, y *parcial* según nos vamos separando de ella y aproximándonos a la *inmovilidad* del éter cósmico.

*Ensayo de una explicación de los resultados distintos encontrados por Michelson* (1881) *y Miller* )1925), *sin destruir por eso la teoría de la Relatividad de Einstein:* es decir, haciendo compatibles aquellos resultados experimentales con esta teoría.

Supongamos un Observador No. 1 inmóvil en el éter, fuera de la Tierra y frente a ella, de modo que pueda contemplar su movimiento de traslación sobre su órbita planetaria; y un segundo Observador No. 2 que opera en la Tierra con el interferómetro de Michelson, orientando uno de los brazos del aparato, por ejemplo el $0M_1$, en la dirección de la traslación de la Tierra sobre su órbita.

Si de un punto A en el éter inmóvil parte una señal luminosa, un segundo después la vibración formará una superficie de onda esférica de radio **c** teniendo por centro el punto A.




El observador No. 2 que partió de A al mismo tiempo que la señal, en la dirección A E y con la velocidad v, estará a la distancia A B = v al final de un segundo: ya no se encontrará más en el centro de la esfera, y para él la luz se propaga en las di-

recciones B E, B F y B D, a lo largo de los brazos del aparato de Michelson.

Admitamos que el Observador No. 1 pueda también, con una *vista poderosa*, contemplar lo que pasa en el retículo del anteojo L sin perder por eso su posición. La velocidad de la luz cuando camina en el sentido $0M_1$ del interferómetro es $B\ E = c - v$ y cuando retrocede con la dirección $M_1\ 0$ es $B\ F = c + v$: pero el brazo $0M_1 = 0M_2 = 1'$ (para el Observador No. 2) tendrá para el Observador No. 1 una longitud l, ya que dicho brazo $0M_1$ se mueve en el sentido de la traslación de la tierra. Para el Observador No. 1, el tiempo que tardará la luz en ir al espejo $M_1$ y volver sobre la lámina A, será.

$$t_1 = \frac{l}{c - v} + \frac{l}{c + v} = \frac{2\ l.\ c}{c^2 - v^2}$$

La velocidad de la luz cuando camina por el brazo $0M_2$ del interferómetro, tanto a la ida como a la vuelta es

$$BD = \sqrt{c^2 - v^2}$$

luego para el Observador No. 1, el tiempo empleado por la luz para recorrer el brazo $0M_2 = 1'$ (ida y vuelta será)

$$t_2 = \frac{2\ l'}{\sqrt{c^2 - v^2}}$$

La longitud $1'$ del brazo $0M_2$ no varía para el Observador No. 1, por cuanto dicha dirección es perpendicular al movimiento de traslación de la tierra.

Resulta de aquí, que para el Observador No. 1 se tendrá

$$t_1 - t_2 = \frac{2\ lc}{c^2 - v^2} - \frac{2\ l'}{\sqrt{c^2 - v^2}}$$

Girando 90° la plataforma del aparato, los haces luminosos permutan su papel: y la diferencia de tiempo para el Observador No. 1, será

$$t'_1 - t'_2 = \frac{2\ l'}{\sqrt{c^2 - v^2}} - \frac{2\ lc}{c^2 - v^2}$$

El desplazamiento total (en la rotación $\frac{\pi}{2}$ ) de las franjas, de una parte y otra de la posición que ellos ocuparían si la Tierra fuera inmóvil, será para el Observador No. 1.

$$\theta = (t_1 - t_2) - (t'_1 - t'_2) = \frac{4}{c}\left[\frac{c^2 . l}{c^2 - v^2} - \frac{c . l'}{\sqrt{c^2 - v^2}}\right]$$

$$= \frac{4}{c}\left[\left(1 + \frac{v^2}{c^2} + \frac{v^4}{c^4} + \cdots\right) l - \left(1 + \frac{1}{2} . \frac{v^2}{c^2} + \frac{3}{2^3} . \frac{v^4}{c^4} + \ldots\right) l'\right]$$

Despreciando las potencias $\frac{v^4}{c^4}$ y las más elevadas, tendremos

$$\theta = \frac{4}{c}\left[\frac{v^2}{c^2}\left(l - \frac{1}{2} l'\right) + (l - l')\right]$$

Para obtener este *desplazamiento* de las franjas, medido en número de franjas, bastará dividir $\theta$ por el período $\tau = \frac{\lambda}{c}$ de la luz empleada: obtendremos así, suponiendo para más comodidad $l = l'$:

$$\varphi = \frac{\theta . c}{\lambda} = \frac{2 l}{\lambda} . \frac{v^2}{c^2} \qquad \text{(Observador No. 1)}$$

para valor de la relación del desplazamiento de las franjas, a su anchura.

*Lo que verá el Observador No. 2.*—Según la teoría de la Relatividad de Einstein, a una barra de longitud $l'$, para un observador inmóvil con relación a la misma en el sistema $S'$ (que es la Tierra y el Observador No. 2), corresponde una longitud **l** para el observador No. 1 del sistema S, con relación al cual la barra se desplaza en el sentido de su longitud: la relación entre ambas longitudes es

$$l = \alpha . l'$$

siendo

$$\alpha = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

Para el Observador S (No. 1) que ve pasar el brazo $0M_1$ éste es más corto que para el Observador $S'$ (No. 2), para el cual dicho brazo es inmóvil. Es ésta la *contracción de Lorentz*, pero no una con-

tracción *absoluta*, sino simple resultado del modo distinto como los dos observadores definen la simultaneidad.

Un reloj está inmóvil en el sistema S′ (observador No. 2) y marca el tiempo $T_1$ mientras el reloj del observador No. 1 señala el tiempo $t_1$: la relación entre ambos tiempos es

$$t_1 = \frac{1}{\alpha} \cdot T_1 \qquad \left( \alpha = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \right)$$

En virtud de estos dos principios relativistas, la igualdad

$$t_1 = \frac{2\,l\,c}{c^2 - v^2} \qquad \text{(Observador No. 1)}$$

se convertirá, para el Observador No. 2, en la siguiente:

$$\frac{1}{\alpha}\, T_1 = \frac{2\,\alpha \,.\, l' \,.\, c}{c^2 - v^2}$$

de donde

$$T_1 = \frac{2\,\alpha^2 \,.\, l' \,.\, c}{c^2 - v^2} = \frac{2\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) l' \,.\, c}{c^2 - v^2} = \frac{2\,l'}{c}$$

Del mismo modo, la relación

$$t_2 = \frac{2\,l'}{\sqrt{c^2 - v^2}} \qquad \text{(Observador No. 1)}$$

se convertirá, para el Observador No. 2, teniendo en cuenta que $l'$ es perpendicular al movimiento de traslación y, por tanto, que es una longitud igualmente apreciada por ambos observadores (No. 1 y número 2), en:

$$\frac{1}{\alpha} \cdot T_2 = \frac{2\,l'}{\sqrt{c^2 - v^2}}$$

de donde

$$T_2 = \frac{2\,l'\,\alpha}{\sqrt{c^2 - v^2}} = \frac{2\,l'}{c}$$

Tenemos así, para el observador No. 2, que los tiempos $T_1$ y $T_2$ que la luz tarda en recorrer dos veces los brazos $0M_1$ y $0M_2$ del inter-

ferómetro de Michelson, *son iguales:* luego el Observador No. 2 *no puede ver* desplazamiento alguno de las franjas de interferencia, al girar la plataforma del aparato en 90°, pues para él los dos brazos $0M_1$ y $0M_2$ son recorridos por la luz *con igual velocidad c.*

Resulta de este análisis, que el Observador No. 1, inmóvil en el éter y fuera de la tierra, contempla en el aparato de Michelson un *desplazamiento* de las franjas de interferencia evaluado apróximadamente en

$$\varphi = \frac{2\,l}{\lambda} \cdot \frac{v^2}{c^2} \qquad (1)$$

En cambio, el Observador No. 2 arrastrado por la Tierra en el movimiento de traslación *no puede ver* desplazamiento alguno de dichas franjas de interferencia. Por tanto, un observador colocado (como Miller) *entre ambas posiciones extremas*, deberá observar *cierto desplazamiento* de las franjas de interferencia, *menor*, desde luego, que el desplazamiento $\frac{2\,l}{\lambda} \cdot \frac{v^2}{c^2}$ que corresponde al observador inmóvil en el éter y colocado fuera de la tierra. La ley de continuidad así lo exige.

Vemos así como los resultados distintos encontrados por Michelson (1881) y por Miller (1925) se explican por la teoría de la Relatividad de Einstein, sin tener que acudir a la hipótesis del arrastre del éter (parcial o total) por la materia en movimiento.

*Otra explicación, compatible también con los principios relativistas de Einstein.*

Se continúa admitiendo que en los sistemas en movimiento de traslación uniforme, la velocidad de la luz es la misma en todas direcciones (Principio de Einstein).

Si el arrastre del éter es total en la superficie media de la Tierra, como la luz recorre los dos brazos del aparato de Michelson con la misma velocidad **c**, dicho arrastre total no producirá alteración alguna en la mencionada velocidad cuando la luz recorre un brazo u otro. No podrá observarse desplazamiento alguno en las franjas de interferencia (resultado de Michelson).

Pero si a medida que nos separamos de la Tierra, el arrastre del éter por la materia en movimiento se hace *parcial*, entonces habrá un cambio para la velocidad de la luz según se mueva en la dirección $0M_1$ o en la $M_10$.

En el primer caso valdrá $c + K.\ v$ y en el segundo $c - K.v$: siendo K el coeficiente de arrastre de las ondas luminosas, cuyo valor depende de la altura sobre el mar a que se haga el experimento. Dicho coeficiente es distinto al de Fresnel.

El tiempo empleado por el rayo luminoso en recorrer (ida y vuelta) el brazo 0M es

$$t_1 = \frac{l'}{c + K.\ v} + \frac{l'}{c - K\ v} = \frac{2\ l'\ c}{c^2 - K^2\ v^2}$$

mientras que el tiempo invertido en recorrer $0M_2$ será

$$t_2 = \frac{2\ l'}{c}$$

pues en esta dirección no afecta a la velocidad **c** de la luz, el arrastre parcial del éter.

Tendremos, por tanto,

$$t_1 - t_2 = \theta = \frac{2\ l'.\ K^2.\ v^2}{c^3}$$

no considerando al término $K^2.\ v^2.$ frente a $c^2$.

El desplazamiento de las franjas valdrá pues:

$$\varphi = \frac{\theta\ .\ c}{\lambda} = \frac{2\ l'}{\lambda} \cdot \frac{K^2.v^2}{c^2}$$

Girando 90ª la plataforma del aparato, *el desplazamientod total de las franjas* valdrá

$$\frac{4\ l'}{\lambda} \cdot \frac{K^2\ v^2}{c^2} \qquad (2)$$

apreciado en número de franjas.

Este desplazamiento tiene que ser menos que el anterior (1), luego

$$\frac{4\ l'}{\lambda} \cdot \frac{K^2.v^2}{c^2} < \frac{2\ l}{\lambda} \cdot \frac{v^2}{c^2}$$

de donde, apróximadamente, suponiendo $l = l'$

$$K < 0.7071\ldots$$

A la altura de 1800 metros sobre el mar (en Monte Wilson), Miller encontró un desplazamiento de franjas que significaban una velocidad de 9 kilómetros por segundo. Si la anterior teoría es cierta, los valores (2) y (1) deben de estar en la misma relación que la velocidad encontrada por Miller (9 km por $1^S$) y la velocidad verdadera de la tierra (30 km por $1^S$): así que

$$\frac{\frac{4\,l'}{\lambda} \cdot \frac{K^2\,v^2}{c^2}}{\frac{2\,l}{\lambda} \cdot \frac{v^2}{c^2}} = \frac{9^{Km}}{30^{Km}} = 0.3$$

Como apróximadamente podemos suponer $l = l'$, de aquí nos resulta

$$2\,K^2 = 0.3$$

de donde

$$K = 0.3872$$

Si la variación de K fuese proporcional a la altura, a los 3287 metros de elevación sobre el mar, el desplazamiento observado para las franjas debe de corresponder ya a la velocidad de 30 kms. por $1^S$, o sea a la velocidad de traslación de la tierra.

La experiencia demostrará algún día, si estos puntos de vista son exactos o erróneos, pues repitiendo la experiencia de Miller a distintas alturas, podrá encontrarse la ley de variación de K.

*Lo que ocurriría si efectuásemos el experimento de Michelson en nuestro Universo conceptual* (*de* Eddington).

Tenemos, como antes, para el Observador No. 1 colocado fuera de la Tierra, en el éter inmóvil, e inmóvil él también:

$$t_1 = \frac{2\,l\,c}{c^2 - v^2} \qquad t_2 = \frac{2\,l'}{\sqrt{c^2 - v^2}}$$

Las fórmulas de transformación entre dicho Observador y el No. 2 arrastrado por la Tierra, son:

$$\left.\begin{aligned} t_1 &= \frac{1}{\beta}\,t_1' \\ l &= \beta\,.\,l' \end{aligned}\right\} \quad \beta = \sqrt{1 + \frac{v^2}{c^2}}$$

luego encontraremos para el Observador No. 2:

$$t_1' = \frac{2\,l'}{c} \cdot \frac{c^2 + v^2}{c^2 - v^2}$$

$$t_2' = \frac{2\,l'}{c} \sqrt{\frac{c^2 + v^2}{c^2 - v^2}}$$

No siendo iguales los tiempo $t_1'$ y $t_2'$, el Observador No. 2 podrá contemplar un *desplazamiento* de las franjas de interferencia cuando haga girar la plataforma del aparato de Michelson.

Para la Relatividad hiperbólica los tiempos $T_1$ y $T_2$ del Observador No. 2 *son iguales*, por lo cual éste no puede ver desplazamiento alguno en las franjas de interferencia: mientras que, colocado el mismo Observador en el Universo de Eddington contemplaría, haciendo el mismo experimento, un desplazamiento de las franjas.

Queda así puesta de manifiesto, en lo que atañe al experimento de Michelson, la diferencia que existe entre ambas Relatividades: la hiperbólica y la elíptica.

*Observación.*

Es curioso obsrevar que, si desarrollamos en serie los anteriores valores de $t_1'$ y $t_2'$, y no tomamos en cuenta las potencias $\frac{v^4}{c^4}$ y más elevadas, encontraremos

$$t'_1 - t'_2 = \frac{2\,l'}{c} \cdot \frac{v^2}{c^2}$$

Girando 90° la plataforma del aparato, el desplazamiento total de las franjas será

$$\varphi = \frac{4\,l'}{\lambda} \cdot \frac{v^2}{c^2}$$

que *es el doble* del desplazamiento (1) calculado para el Observador inmóvil en el éter.

Vemos así que también en este fenómeno físico, la diferencia entre ambas Relatividades estriba en el *sentido* de la perturbación; pues si la hiperbólica *anula* el desplazamiento teórico (1) para el Observador inmóvil en el éter, el cambio de signo para la anterior variación será precisamente *duplicar* el desplazamiento (1).

Blank page retained for pagination

## ESTADO GENERAL DEL TIEMPO DURANTE EL MES DE JULIO DE 1927

La presión atmosférica se mantuvo alta, alcanzando la media el valor de 762.9 milímetros, que es más de medio milímetro más alta que la normal correspondiente; siendo la máxima media de 764.9 mm. y la mínima media de 760.5 mm. La temperatura media fué exactamente normal ya que obtuvo el valor de 26.9 centígrados; la máxima y mínima medias respectivamente siendo 28.2 c. y 25.1. c. La tensión media del vapor de agua arrojó el valor de 20.6 mm. que es normal; y la humedad relativa media fué de 79% El viento medio dió la dirección E N E, con 3.8 metros por segundo. La máxima velocidad fué de 16.1 m. p. s. del Sur el día 17 por turbonada La lluvia fué poco más de la mitad de la que debe caer, pues se anotaron 75.3 mm. en 14 días: la máxima lluvia el día 13 con 28.2 mm.

## VARIACIONES PRINCIPALES QUE HA PRESENTADO LA CURVA DEL BAROGRAFO DURANTE EL MES DE JULIO

### AMPLIFICACION—X 3

Día 7-9—Curva algo ondulado.
„ 10—Pequeñas irregularidades.
„ 11-12— Id. y ligera hinchazón.
„ 13-14—Pequeñas irregularidades.
„ 16— Id. Id.
„ 17—Curva escalonada.
„ 18-19—Pequeñas irregularidades.
„ 27-28—Curva aserrada e irregularidades pequeñas.

La curva en general ha sido ondulada y algo aserrada con pequeñas irregularidades.

J. C. M.

## ESTADO DEL TIEMPO A LAS 7 A. M. DE CADA DIA DEL MES DE JULIO

## INDICANDOSE LOS ORGANISMOS ATMOSFERICOS PRINCIPALES EN ESE MOMENTO

Día 1—La depresión del Sudeste del Cabo Hateras se encuentra hoy mejor organizada al Oeste de las Bermudas. Golfo de Méjico y Mar Caribe occidental, buen tiempo, barómetro ligeramente sobre la normal, vientos moderados variables.

2.—Golfo de Méjico y Mar Caribe occidental, buen tiempo, barómetro sobre la normal, vientos de región Este moderados. Atlántico Norte de Antillas buen tiempo, barómetro alto excepto bajo desde Saco de Charleston hacia el Norte, vientos del Sudeste al Suroeste, moderados a frescos.

3—Barómetro muy alto con buen tiempo en todo el Mar Caribe y en Atlántico al Norte de Antillas vientos moderados a frescos del Este al Sudeste en Caribe y también del Soroeste y Oeste en Atlántico. Golfo de Méjico, buen tiempo, barómetro sobre la normal, vientos variables.

4—Persiste el barómetro muy alto en Mar Caribe y en Atlántico al Norte de las Antillas con vientos principalmente de región Este moderados. En Golfo de Méjico buen tiempo, barómetro sobre la normal vientos del Norte al Sudeste moderados.

5—Continúa el barómetro alto en el Mar Caribe y en Atlántico al Norte de Antillas con vientos moderados del Este al Sudeste principalmente. En Golfo de Méjico buen tiempo barómetro sobre la normal, vientos variables flojos a moderados.

6—Buen tiempo y barómetro alto en Golfo de Méjico, Mar Caribe y Atlántico Norte de Antillas, vientos del Nordeste al Sur moderados a frescos.

7—El barómetro continúa alto en Golfo de Méjico en el Mar Caribe y en Atlántico al Norte de Antillas con buen tiempo y vientos principalmente de región Este moderados a frescos.

8.—Golfo de Méjico, barómetro normal, vientos variables, buen tiempo. Atlántico Norte de Antillas y Mar Caribe oriental, buen tiempo, barómetro muy alto, vientos del Este al Suroeste mo-

derados a frescos. Caribe occidental buen tiempo, alto vientos de región Este moderados.

9—Ligera depresión en mitad norte de la región Central del Golfo de Méjico, vientos moderados. Atlántico Norte de Antillas y Mar Caribe buen tiempo, barómetro muy alto vientos de región Este moderados a frescos.

10—El barómetro sigue muy alto en Atlántico al Norte de Antillas y también está alto en Mar Caribe y en Golfo de Méjico con buen tiempo en las tres regiones y vientos moderados a frescos de región Este.

11—Persiste el barómetro muy alto con buen tiempo en el Atlántico al Norte de las Antillas y también alto en Golfo de Méjico y Mar Caribe soplando vientos de región este moderados a frescos.

12.—El barómetro continúa muy alto, con buen tiempo y vientos del Este al Suroeste frescos en Atlántico al Norte de Antillas y en Golfo de Mejico. Está también alto en el Mar Caribe especialmente en extremo oriental y de modo solo relativo, algo bajo en región central y parte de la occidental con vientos de región Este moderados a frescos.

13.—Mitad oriental del Mar Caribe, buen tiempo, barómetro alto, vientos moderados del Este al Sudeste. Mitad occidental Caribe, barómetro bajo relativamente en región central, vientos variables nublados y lluvias. Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo, barómetro alto, vientos del Este al Sudeste moderados.

14.—Mar Caribe buen tiempo, barómetro normal excepto ligeramente bajo en Honduras y regiones adyacentes con nublados, algunas lluvias y vientos moderados variables. Mitad occidental, Golfo de Méjico buen tiempo, barómetro bajo la normal, vientos de región Sur moderados. Mitad oriental Golfo y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo, barómetro alto vientos moderados a frescos del Este al Sur.

15—Mar Caribe buen tiempo, barómetro sobre la normal excepto ligeramente bajo con nublados y lluvias en extremo occidental vientos moderados a frescos del Este al Sudeste. Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo, barómetro alto excepto algo bajo la normal en mitad occidental.

16.—Mar Caribe y Golfo de Méjico buen tiempo, barómetro sobre la normal vientos moderados a frescos del Este al Sudeste, punto Atlántico Norte de Antillas buen tiempo, barómetro muy alto, vientos moderados a frescos del Este al Sur.

17—Buen tiempo con alto barómetro en Golfo de Méjico y Mar Caribe y especialmente alto en Atlántico al Norte de las Antillas, vientos moderados del Este al Sur.

18—Mar Caribe buen tiempo, barómetro casi normal, vientos de región Este moderados. Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo, barómetro alto, vientos principalmente del Este moderados.

19—Mar Caribe buen tiempo, barómetro normal excepto baja relativa en región central vientos del Nordeste al Este flojos a frescos. Atlántico Norte de Antillas barómetro alto buen tiempo excepto tiempo incierto hacia el Nordeste del grupo Norte Islas de Barlovento vientos del Este al Suroeste moderados. Golfo de Méjico buen tiempo, barómetro normal, vientos flojos variables.

20—Mar Caribe buen tiempo, barómetro casi normal, vientos de región Este moderados. Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo, barómetro alto, vientos del Este al Sudeste moderados.

21—Golfo de Méjico y Mar Caribe, buen tiempo, barómetro casi normal, vientos moderados del Este al Sur. Atlántico Norte de Antillas buen tiempo, barómetro alto, vientos variables.

22—Golfo de Méjico y Atlántico al Norte de Antillas buen tiempo, barómetro alto, vientos del Nordeste al Este moderados. Mar Caribe, buen tiempo, barómetro normal, vientos de región Este moderados.

23—Mar Caribe y Golfo de Méjico buen tiempo, barómetro casi normal, vientos de región Este moderados Atlántico Norte de Antillas buen tiempo, barómetro alto, vientos del Este al Sur moderados.

24.—Mar Caribe buen tiempo, barómetro normal, vientos del Este moderados. Golfo de Méjico buen tiempo, barómetro ligeramente bajo en región central. Norte vientos variables. Atlántico buen tiempo, barómetro alto excepto ligera depresión en Saco de Charleston, vientos variables.

25—Golfo de Méjico y Mar Caribe buen tiempo, barómetro casi normal, vientos del Este al Sudeste, flojos. Atlántico Norte de Antillas buen tiempo, barómetro alto, vientos frescos del Nordeste al Sur.

26—El barómetro está extraordinariamente alto en el Mar Caribe y en Atlántico al Norte de Antillas con buen tiempo y vientos frescos de región Este. Golfo de Méjico, barómetro alto, buen tiempo, vientos variables moderados.

27—Aun ha subido más el barómetro en el Mar Caribe encontrándose notablemente alto con buen tiempo y vientos moderados a frescos del Este. En Atlántico al Norte de Antillas y Golfo de Méjico buen tiempo, barómetro alto, también vientos del Este al Sur moderados a frescos.

28—Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo, barómetro alto, vientos del Este al Sur principalmente. Mar Caribe buen tiempo, barómetro alto, vientos de región Este flojos a moderados.

29—Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo, barómetro alto, vientos del Este al Sur frescos. Mar Caribe buen tiempo, barómetro sobre la normal, vientos de región Este moderados.

30—Golfo de Méjico y Mar Caribe buen tiempo, barómetro ligeramente sobre la normal, vientos flojos a moderados. Atlántico Norte de Antillas buen tiempo, barómetro alto, vientos moderados a frescos del Este al Sudoeste.

31—Golfo de Méjico y Mar Caribe buen tiempo, barómetro sobre la normal, vientos del Este al Sudeste flojos a frescos. Atlántico Norte de Antillas buen tiempo, barómetro muy alto, vientos del Este al Suroeste frescos.

Blank page retained for pagination

# MAXIMA VELOCIDAD DEL VIENTO EN METROS POR SEGUNDO

## MES DE JULIO DE 1927

| Dias | Dirección | Velocidad | Hora | Minutos | CAUSAS | Dias | Dirección | Velocidad | Hora | Minutos | CAUSAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | N | 8.9 | 1 | 35 p. m. | Brisa fresca. | 16 | NE | 13.0 | 3 | 40 p. m. | Brisote. |
| 2 | N | 6.3 | 1 | 30 ,, | Id. | 17 | S | 16.1 | 10 | 15 ,, | Turbonada. |
| 3 | SSW | 8.1 | 11 | 30 a. m. | Turbonada. | 18 | S | 10.7 | 3 | 5 ,, | Id. |
| 4 | NE | 10.7 | 2 | 40 p. m. | Brisote. | 19 | NE | 11.2 | 2 | 35 ,, | Brisote. |
| 5 | NE | 11.6 | 1 | 40 ,, | Id. | 20 | NE | 11.6 | 4 | 35 ,, | Id. |
| 6 | NNE | 9.4 | 3 | 5 ,, | Brisa fresca. | 21 | NE | 12.5 | 5 | 10 ,, | Id. |
| 7 | NNW | 6.3 | 12 | 30 ,, | Id. | 22 | NE | 12.1 | 1 | 5 ,, | Id. |
| 8 | NNW | 6.7 | 2 | 40 ,, | Id. | 23 | NNE | 8.9 | 1 | 45 ,, | Brisa fresca. |
| 9 | SE | 8.1 | 5 | 50 ,, | Turbonada. | 24 | NNE | 8.9 | 1 | 40 ,, | Id. |
| 10 | NNE | 11.6 | 3 | 30 ,, | Brisote. | 25 | NNE | 10.7 | 2 | 55 ,, | Brisote. |
| 11 | NE | 12.1 | 4 | 45 ,, | Id. | 26 | SE | 12.1 | 2 | 15 ,, | Turbonada. |
| 12 | NE | 13.0 | 1 | 15 ,, | Id. | 27 | NE | 12.5 | 4 | 30 ,, | Brisote. |
| 13 | NE | 13.4 | 1 | 40 ,, | Id. | 28 | NE | 12.5 | 2 | 10 ,, | Id. |
| 14 | ENE | 13.0 | 6 | 0 ,, | Id. | 29 | NE | 9.4 | 3 | 45 ,, | Brisa fresca. |
| 15 | E | 11.2 | 3 | 5 ,, | Id. | 30 | NE | 10.7 | 3 | 10 ,, | Id. |
| | | | | | | 31 | SE | 10.7 | 2 | 40 ,, | Turbonada. |

La máxima está subrayada.

Ayala.

Blank page retained for pagination

# VALORES EXTREMOS DE LAS OBSERVACIONES DIARIAS

## MES DE JULIO DE 1927

| DIAS | BAROMETRO REDUCIDO A 0°, AL NIVEL DEL MAR Y A LA LATITUD DE 45° | | | | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA CENTIGRADO | | | | HUMEDAD RELATIVA TANTO POR CIENTO | | | | Velocidad media del viento en metros por segundo. | Total de kilómetros en 24 horas. | Lluvia en milímetros | Luxómetro de Bellani c. c. en el día |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Máxima | HORA | Mínima | HORA | Máxima | HORA | Mínima | HORA | Máxima | HORA | Mínima | HORA | | | | |
| 1 | 62.2 | 11 a. m. | 60.3 | 5¾ p. m. | 30.4 | 2¼ p. m. | 23.7 | 6¼ a. m. | 94 | 6 a. m. | 66 | 2½ p. m. | 2.4 | 211 | ..... | 26.1 |
| 2 | 63.8 | 11¾ ,, | 61.2 | 3 a. m. | 30.3 | 1¼ ,, | 23.9 | 5¾ ,, | 90 | 6 ,, | 64 | 12½ ,, | 2.6 | 224 | 1.5 | 6.8 |
| 3 | 65.7 | 10½ ,, | 62.9 | 4 ,, | 28.4 | 1¾ ,, | 23.7 | 6½ ,, | 89 | 6¼ ,, | 69 | 1¾ ,, | 2.9 | 254 | Ll. | 31.7 |
| 4 | 65.2 | 9¼ ,, | 62.6 | 5 p. m. | 31.6 | 10¾ a. m. | 24.1 | 5½ ,, | 90 | 4¼ ,, | 55 | 10¼ a. m. | 4.5 | 391 | ..... | 32.6 |
| 5 | 64.3 | 10 ,, | 62.0 | 4½ ,, | 31.5 | 11 ,, | 24.1 | 6¼ ,, | 93 | 5¾ ,, | 59 | 10½ ,, | 4.7 | 410 | ..... | 31.5 |
| 6 | 64.0 | 12 ,, | 62.1 | 4 ,, | 31.0 | 3 p. m. | 24.8 | 6¼ ,, | 87 | 2½ ,, | 61 | 9¾ ,, | 3.8 | 325 | ..... | 23.1 |
| 7 | 63.9 | 10 ,, | 61.8 | 5¼ ,, | 30.4 | 12¼ ,, | 24.0 | 6¼ ,, | 90 | 6¼ ,, | 62 | 12 m. | 2.6 | 224 | ..... | 31.1 |
| 8 | 63.9 | 10¾ p. m. | 61.6 | 2¼ a. m. | 30.4 | 9½ a. m. | 23.5 | 5½ ,, | 92 | 5¼ ,, | 62 | 9¾ a. m. | 2.3* | 200 | 5.6 | 17.3 |
| 9 | 65.4 | 9¾ ,, | 62.1 | 4 ,, | 30.6 | 10¾ ,, | 24.3 | 6¼ ,, | 91 | 5½ ,, | 68 | 6¼ p. m. | 2.3 | 203 | 3.3 | 32.9 |
| 10 | 65.8 | 10¼ a. m. | 63.2 | 4 ,, | 30.7 | 9 ,, | 23.7 | 5½ ,, | 91 | 4 ,, | 56 | 9¼ a. m. | 4.6 | 404 | ..... | 28.7 |
| 11 | 65.9 | 10 ,, | 63.9 | 4 ,, | 31.4 | 11¾ ,, | 25.1 | 6¼ ,, | 88 | 6 ,, | 65 | 9 ,, | 5.7 | 489 | ..... | 22.0 |
| 12 | 65.1 | 12 ,, | 62.4 | 5¼ p. m. | 31.4 | 1½ p. m. | 24.8 | 6¼ ,, | 92 | 5¾ ,, | 55 | 9 ,, | 5.6 | 481 | ..... | 18.8 |
| 13 | 63.7 | 12 ,, | 61.2 | 4½ ,, | 30.8 | 11¼ a. m. | 23.5 | 2¾ p. m. | 93 | 11½ p. m. | 64 | 8½ ,, | 4.6 | 396 | 28.2 | 29.0 |
| 14 | 62.7 | 12 ,, | 60.1 | 4½ ,, | 31.6 | 12¾ p. m. | 21.8 | 9¾ ,, | 95 | 8¾ ,, | 52 | 1¼ p. m. | 4.0 | 338 | 3.3 | 27.1 |
| 15 | 63.1 | 11 p. m. | 60.9 | 5¾ ,, | 31.1 | 11½ a. m. | 22.1 | 1¼ a. m. | 92 | 6 a. m. | 51 | 11 a. m. | 3.8 | 327 | 2.5 | 29.0 |
| 16 | 64.8 | 11 ,, | 61.8 | 3¾ ,, | 31.3 | 1 p. m. | 23.4 | 6¼ ,, | 88 | 6 ,, | 55 | 10¾ ,, | 4.0 | 341 | ..... | 25.5 |
| 17 | 64.7 | 10 a. m. | 62.2 | 4¼ ,, | 30.4 | 12¼ ,, | 23.0 | 3¾ ,, | 88 | 4½ ,, | 57 | 10¾ ,, | 4.3 | 365 | ..... | 16.4 |
| 18 | 63.7 | 9¾ ,, | 62.0 | 5¾ ,, | 30.2 | 1¼ ,, | 22.0 | 5¾ p. m. | 90 | 12 p. m. | 51 | 2¾ p. m. | 2.8 | 235 | 2.3 | 22.9 |
| 19 | 62.5 | 8¼ ,, | 60.3 | 3 ,, | 30.7 | 11¼ a. m. | 22.9 | 12½ a. m. | 93 | 12 ,, | 53 | 11¼ a. m. | 3.4 | 286 | 1.0 | 21.7 |
| 20 | 62.9 | 10 p. m. | 60.4 | 4¾ ,, | 31.7 | 12 m. | 23.4 | 4¼ ,, | 93 | 12 a. m. | 53 | 11¾ ,, | 5.1 | 441 | ..... | 21.7 |
| 21 | 63.0 | 8¾ a. m. | 60.7 | 4¾ ,, | 30.4 | 1 p. m. | 23.4 | 9¾ p. m. | 88 | 9¾ p. m. | 65 | 1¾ p. m. | 4.8 | 418 | 4.1 | 27.1 |
| 22 | 62.7 | 12 ,, | 60.8 | 5¼ ,, | 31.6 | 10¾ a. m. | 24.7 | 3¾ a. m. | 90 | 4 a. m. | 60 | 10½ a. m. | 4.6 | 402 | ..... | 22.0 |
| 23 | 61.2 | 10 ,, | 59.8 | 1½ ,, | 31.4 | 12½ p. m. | 24.5 | 5¾ ,, | 94 | 6 ,, | 66 | 1¼ p. m. | 2.6 | 225 | 2.0 | 20.5 |
| 24 | 62.8 | 11 p. m. | 60.4 | 2¾ a. m. | 33.4 | 12¼ ,, | 24.0 | 1¼ ,, | 95 | 6 ,, | 56 | 12¼ ,, | 2.3 | 204 | 4.1 | 31.8 |
| 25 | 64.8 | 10¾ ,, | 61.3 | 3 p. m. | 31.4 | 11¼ a. m. | 23.4 | 5 ,, | 90 | 2¾ ,, | 50 | 11 a. m. | 3.1 | 266 | ..... | 21.4 |
| 26 | 66.2* | 8¼ ,, | 63.1 | 3¼ a. m. | 31.3 | 11¾ ,, | 23.2 | 2½ p. m. | 94 | 10 p. m. | 56 | 11½ ,, | 3.0 | 261 | 9.7 | 31.8 |
| 27 | 66.2 | 10¼ a. m. | 63.5 | 4¾ p. m. | 31.2 | 11½ ,, | 22.9 | 5¾ a. m. | 90 | 12 a. m. | 58 | 11½ ,, | 5.1 | 436 | ..... | 30.2 |
| 28 | 65.2 | 12 ,, | 62.4 | 5¾ ,, | 30.2 | 3 p. m. | 22.2 | 3½ ,, | 96 | 4 ,, | 61 | 3 p. m. | 4.7 | 406 | 7.4 | 30.2 |
| 29 | 63.3 | 12 ,, | 60.9 | 3¾ ,, | 31.3 | 11¾ a. m. | 23.8 | 5¼ ,, | 94 | 4 ,, | 63 | 11¾ a. m. | 3.9 | 330 | ..... | 32.9 |
| 30 | 62.8 | 12 ,, | 60.7 | 3½ ,, | 30.0 | 2¼ p. m. | 23.4 | 6¼ ,, | 94 | 6 ,, | 60 | 2¼ p. m. | 3.9 | 333 | ..... | 22.2 |
| 31 | 63.9 | 10¼ p. m. | 61.4 | 4 a. m. | 30.8 | 9¾ a. m. | 23.0 | 5¾ ,, | 94 | 6 ,, | 61 | 10¼ a. m. | 2.6 | 225 | 0.3 | 24.2 |
| | 64.0 | | 61.6 | | 30.9 | | 23.6 | | 92 | | 59 | | 3.8 | | 75.3 | |

NOTA.—Los valores máximos y mínimos están subrayados.

* Se repite en fecha posterior.

# DATOS CLIMATOLOGICOS — JULIO DE 1927

| | ESTACIONES | PROVINCIAS | TEMPERATURA CENTIGRADO | | | | | | | | | OBSERVADORES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Máxima Media | Mínima media | Media mensual | Máxima más alta | Fecha | Mínima más baja | Fecha | Máxima oscilación en 24 horas | Fecha | |
| 1 | Guane | Pinar del Río | 33.9 | 22.9 | 28.4 | 35.6 | 23 * | 20.6 | 31 | 13.3 | 31 | Dr. Domingo Delgado. |
| 2 | Dimas | ,, | 32.4 | 23.5 | 28.0 | 34.0 | 4 * | 22.0 | 15 * | 11.0 | 15 * | Sr. Manuel G. Aenlle. |
| 3 | Finca San José, Viñales | ,, | | | | | | | | | | Sr. Arturo Labrador Pérez. |
| 4 | Pinar del Río | ,, | 30.7 | 26.5 | 28.6 | 33.0 | 22 | 24.0 | 3 | 5.8 | 9 * | Sr. Mateo Fernández. |
| 5 | Granja Escuela, Pinar del Río | ,, | | | | | | | | | | Director de la Granja. |
| 6 | Herradura | ,, | 34.9 | 22.3 | 28.6 | 38.0 | 22 | 21.0 | 1 * | 15.0 | 1 * | Sr. Jay Wellwood. |
| 7 | Nueva Gerona, Isla de Pinos | Habana | | | | | | | | | | Sr. Manuel Reyes Le-Batard. |
| 8 | Vereda Nueva | ,, | 34.5 | 22.8 | 28.7 | 37.0 | 15 * | 22.0 | 1 * | 16.0 | 3 | Sr. Juan de la Cruz González. |
| 9 | Casa Blanca | ,, | 30.9 | 23.6 | 26.9 | 33.4 | 24 | 21.8 | 14 | 9.8 | 14 | **Observatorio Nacional.** |
| 10 | Estación Experimental Agronómica | ,, | 32.2 | 21.9 | 27.7 | 33.0 | 4 * | 20.0 | 14 | 12.0 | 18 * | Sr. Alfredo Herrera. |
| 11 | Batabanó | ,, | 34.1 | 25.2 | 29.6 | 35.0 | 5 * | 24.0 | 2 * | 10.0 | 2 * | Sr. Vicente E. Tres. |
| 12 | Aguacate | ,, | 31.2 | 20.4 | 25.8 | 33.0 | 12 * | 19.0 | 4 * | 14.0 | 24 | Rosario Sugar Company. |
| 13 | Madruga | ,, | 29.2 | 24.7 | 27.0 | 30.0 | 4 * | 24.0 | 1 * | 6.0 | 8 * | Dr. José M. Pardiñas. |
| 14 | Güines | | | | | | | | | | | |
| 15 | Matanzas | Matanzas | | | | | | | | | | Sec. Junta Agricultura. |
| 16 | Colonia Santa Rosa, Perico | ,, | | | | | | | | | | Sr. A. de J. González. |
| 17 | Jagüey Grande | ,, | 33.0 | 23.0 | 28.0 | 35.0 | 29 | 20.0 | 25 | 14.0 | 29 | Sr. Alberto Gómez. |
| 18 | Colegio Metodista, Jovellanos | ,, | | | | | | | | | | Sr. L. H. Robinson. |
| 19 | Central San Vicente, Jovellanos | ,, | 33.5 | 24.4 | 29.0 | 35.0 | 4 * | 22.0 | 3 * | 12.0 | 3 * | Sr. Mariano Pina. |
| 20 | Central Tinguaro | ,, | | | | | | | | | | Sr. J. W. Caldwell. |
| 21 | Oficina del Cable, Cienfuegos | Santa Clara | 35.6 | 25.0 | 30.3 | 37.8 | 4 * | 23.3 | 14 | 12.2 | 4 | Sr. G. W. Bradley. |
| 22 | Central Constancia | ,, | | | | | | | | | | Sr. A. B. Bailey |
| 23 | Central "Soledad", Cienfuegos | ,, | 32.8 | 22.8 | 27.8 | 35.0 | 11 | 22.0 | 1 * | 11.0 | 5 * | Compañía Azucarera Soledad. |
| 24 | Central "Santa Rosa" | ,, | | | | | | | | | | Central Santa Rosa. |
| 25 | Santa Clara | ,, | | | | | | | | | | Sec. Junta Provincial Agricultura. |
| 26 | Estación "Meyer", Trinidad | ,, | 32.8 | 21.6 | 27.2 | 34.0 | 3 * | 20.0 | 4 | 13.0 | 3 * | Sr. Herman Plass. |
| 27 | T. P. R. Foundation Baragua | ,, | 34.4 | 21.1 | 27.8 | 36.7 | 9 | 18.3 | 1 | 17.2 | 1 | Director. |
| 28 | Ceballos | Camagüey | 34.7 | 23.0 | 28.8 | 36.0 | 1 * | 21.0 | 3 | 14.0 | 1 * | Sr. Frank H. Kydd. |
| 29 | Central Agramonte | ,, | | | | | | | | | | Sr. J. Castellanos |
| 30 | Central Vertientes | ,, | 35.0 | 24.4 | 29.7 | 37.2 | 1 * | 21.7 | 30 | 13.3 | 5 | Sr. H. O. Castillo. |
| 31 | La Gloria | ,, | 33.6 | 23.3 | 28.4 | 36.0 | 8 | 21.0 | 7 * | 15.0 | 8 | Sr. C. A. Ward. |
| 32 | Central Macareño | ,, | | | | | | | | | | Sr. L. R. Smith. |
| 33 | Jatibonico | ,, | 31.7 | 21.1 | 26.4 | 33.9 | 21 * | 20.6 | 1 * | 12.2 | 10 * | Sr. M. Méndez G. |
| 34 | Central Francisco | ,, | 34.1 | 22.5 | 28.3 | 35.0 | 3* | 21.0 | 1 * | 14.0 | 7 | Sr. Gerardo O'Siel. |
| 35 | Central Elia | ,, | 33.2 | 20.9 | 27.4 | 35.4 | 2 * | 20.0 | 1 * | 15.0 | 2 * | Sr. Augusto Saumell. |
| 36 | Colonia Santa Lucía | ,, | 32.4 | 22.4 | 27.2 | 34.0 | 7 * | 21.0 | 12 * | 12.0 | 7 * | Sr. León A. Fuchs |
| 37 | Ensenada de Mora | Oriente | 30.0 | 22.8 | 26.4 | 31.7 | 2 | 21.1 | 10 * | 9.4 | 10 * | Cape Cruz Company. |
| 38 | Central Río Cauto | ,, | | | | | | | | | | Sr. Guillermo Presno. |
| 39 | Central Chaparra | ,, | | | | | | | | | | Central Chaparra. |
| 40 | Central Oriente | ,, | 36.7 | 19.1 | 27.9 | 38.9 | 5 | 17.2 | 1 | 21.1 | 2 | Sr. Sims J. Breaux. Jr. |
| 41 | Gibara | ,, | 31.7 | 23.9 | 27.8 | 33.0 | 1 * | 21.0 | 2 | 11.0 | 2 * | Sr. Fulgencio Danta. |
| 42 | Central Alto Cedro | ,, | 32.2 | 22.1 | 27.2 | 35.6 | 25 | 21.1 | 1 * | 13.3 | 7 | Sr. M. Sánchez. |
| 43 | Central "Preston" | ,, | | | | | | | | | | Sr. M. A. Centeno. |
| 44 | Santiago de Cuba | ,, | | | | | | | | | | Director Granja Escuela. |
| 45 | Rey, Holguín | ,, | | | | | | | | | | Sr. Alfonso García. |
| 46 | Turiguanó | ,, | | | | | | | | | | |
| 47 | Omaja | ,, | 33.1 | 23.2 | 28.2 | 35.0 | 26 | 20.0 | 1 | 10.0 | 25 * | Sr. Kenneth D. Washburn |

* Se repite el dato en fecha posterior.

Ayala.

# LLUVIA EN MILIMETROS EN LAS ESTACIONES DEL SERVICIO CLIMATOLOGICO

## JULIO DE 1927

| | ESTACIONES | DIAS DEL MES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL | No. de Días |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | |
| 1 | Guane | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Dimas | 14 | 10 | 27 | | | 11 | | | | | | | | | | | | 11 | | | | | 13 | | | 8 | | | | 20 | 10 | 109 | |
| 3 | Finca "San José", Viñales | | | | | | | | | 55 | | | | | | 7 | | 54 | Ll. | 3 | L. | | | 11 | | | 21 | | | 18 | | | 193 | |
| 4 | Finca "Rangel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Pinar del Río | 36 | | 33 | | | | | 4 | | | 2 | | | 6 | | | | | | | | 26 | | | | 1 | | | | 10 | | 118 | |
| 6 | Granja "Taironas" | 5 | | 33 | | | | | | | | | | 18 | 7 | | | 35 | | | 35 | | | | | 40 | | | | | | | 173 | |
| 7 | Central "Galope" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 139 | |
| 8 | Herradura | | | 11 | | | | 3 | 3 | | | | | | 2 | | | | | | | | | 8 | | | | | | | 50 | | 77 | |
| 9 | Central "Niágara" | | | 24 | | | | | 5 | | | | | | | | 13 | | 8 | 9 | | 3 | | | 21 | 30 | 33 | | 2 | 10 | | | 158 | |
| 10 | Central "San Cristóbal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 115 | |
| 11 | Central "Mercedita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Central "La Francia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 98 | |
| 13 | Central "San Ramón" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 198 | |
| 14 | Nueva Gerona | | | 15 | | | | | 13 | 39 | | | 4 | | 70 | 34 | | 17 | | | | | | | | 20 | | 76 | | | | | 288 | |
| 15 | Vereda Nueva | 18 | | 5 | | | 10 | | | 11 | | 24 | | 18 | | | | | 15 | | 17 | | | 11 | | | | | 32 | | | | 161 | |
| 16 | Guayabal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Güines | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Centra "Occidente" | | | | | | | 11 | | | | 6 | | | 11 | | 11 | 65 | | 128 | | 144 | 81 | | | | 6 | | | 4 | 4 | 12 | 483 | |
| 19 | Casa Blanca, Observ. Nacional | | 2 | Ll. | | | | | 6 | 3 | | | | 28 | 3 | 3 | | | 2 | 1 | | 4 | | 2 | 4 | | 10 | | 7 | | | Ll. | 75 | |
| 20 | Ceiba, Puentes Grandes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Experimental Agronómica | | | 2 | | | | 27 | | | | | | | | | | 44 | 12 | 18 | | 5 | | | 7 | | | | 20 | 23 | | 65 | 223 | |
| 22 | Finca "Las Piedras", Cotorro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | Batabanó | | | 60 | | | | | | | 20 | 50 | | 40 | 60 | 20 | | | | | 80 | 60 | 30 | 10 | | | | 80 | 60 | | 80 | | 620 | |
| 24 | Central "La Julia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | Central "Amistad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | Finca "La Luisa, Cuatro Caminos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | Central "Gómez Mena" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | Central "Providencia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | Central "Hershey" | | | | 6 | | | | | | | | | | 9 | 5 | | | | 8 | 20 | 1 | | | | 6 | | 39 | | | | | 94 | |
| 30 | Central "Rosario", Aguacate | | | | | | | | 15 | | 2 | 8 | 8 | 2 | 1 | 11 | | 2 | | 33 | 4 | 4 | | 29 | 8 | | | | | | | 24 | 151 | |
| 31 | Madruga | | | | | | Ll. | 5 | | Ll. | | 6 | | 18 | 34 | | 2 | 6 | 2 | 5 | | 29 | | | | | 5 | | 17 | 60 | | 25 | 214 | |
| 32 | Central "Cuba" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 210 | |
| 33 | Colonia "Sta. Rosa", Perico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | Jagüey Grande | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | Central "Dos Rosas" | | | | | | 9 | 15 | 35 | 35 | 32 | | Ll. | Ll. | 5 | | 16 | | | | 8 | 1 | | | | | 1 | | | | | 10 | 167 | |
| 36 | Unión de Reyes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | Jovellanos (Colegio Metodista) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | Central "San Vicente" | | | | | | | | 20 | 2 | | | | | 3 | | | | | 5 | 12 | | 9 | | 4 | | 14 | 11 | | | | | 80 | |
| 39 | Central "Conchita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 233 | |
| 40 | Central "Soledad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 135 | |
| 41 | Central "Tinguaro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | Central "Mercedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 171 | |
| 43 | Central "Santa Gertrudis" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 224 | |
| 44 | Central "Santa Rita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 234 | |
| 45 | Colón (Granja Escuela) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | Central "Santo Domingo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 190 | |
| 47 | Central "Alava" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 160 | |
| 48 | Central "España" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 168 | |
| 49 | Banagüises | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | Central "María Victoria" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 51 | Central "Covadonga" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | Central "Carmita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 53 | Central "Cienfuegos" | | 27 | 9 | | 8 | | 13 | | | | | | 13 | 29 | 4 | 23 | 59 | 15 | | | | | | 6 | | | | | | 11 | Ll. | 181 | |
| 54 | Central "Ramon" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 217 | |
| 55 | Central "Lequito" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 171 | |
| 56 | Central "Fé" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | Central "Washington" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 214 | |
| 58 | Central "San Isidro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 63 | |
| 59 | Central "Manuelita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 98 | |
| 60 | Central "María Luisa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | Ingenio "Macagua" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 193 | |
| 62 | Central "San Agustín" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | Central "Constancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 64 | Cienfuegos, Oficina Cable | | | | | | | | 1 | | | | | | 12 | Ll. | 8 | 1 | | | 20 | 3 | | | | | | | | | 6 | | 74 | |
| 65 | Central "Soledad" | | | 2 | | | | 16 | | | | | | 13 | 3 | 1 | 8 | 2 | 6 | 20 | 5 | | 3 | | | | | | | 15 | 12 | 2 | 51 | |
| 66 | Central "La Vega" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 108 | |
| 67 | Central "Trinidad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 121 | |
| 68 | Belmonte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 69 | Central "Hormiguero" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | Central "Perseverancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 222 | |
| 71 | Central "Carsea" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 281 | |
| 72 | Central "Portugalete" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 262 | |
| 73 | Central "Santa Rosa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 154 | |
| 74 | Central "Santa Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 184 | |
| 75 | Central "Tuinicú" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 215 | |
| 76 | Isabela de Sagua | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 107 | |
| 77 | Santa Clara | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 78 | Estación "Meyer", Trinidad | 10 | 4 | 10 | | 22 | 4 | 24 | | | | | | 11 | 13 | 5 | 9 | 18 | 27 | 34 | | | | | 2 | 7 | | | | | | | 201 | |
| 79 | Central "Adela" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 92 | |
| 80 | Central "Resulta" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 81 | Jatibonico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 82 | Central "Algodones" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 151 | |
| 83 | Central "Punta Alegre" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 273 | |
| 84 | Central "Stewart" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 149 | |
| 85 | Central "Baraguá" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 136 | |
| 86 | Central "Pilar" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 163 | |
| 87 | Ingenio "Jagueyal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 138 | |
| 88 | Ciego de Avila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 193 | |
| 89 | Central "Morón" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 142 | |
| 90 | Central "Cunagua" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 91 | |
| 91 | Central "Violeta" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 95 | |
| 92 | Ceballos | | 8 | | | | | 56 | | 6 | | | | 24 | 3 | | | | | | | 2 | | 3 | | | | | 9 | 2 | 18 | 6 | 135 | |
| 93 | Central "Estrella" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 137 | |
| 94 | Central "Camagüey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 236 | |
| 95 | Central "Florida" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 231 | |
| 96 | Central "Agramonte" | | | | | | | 53 | 26 | | | | | 25 | 2 | | | 2 | | 4 | | | | | | 17 | | | 12 | 16 | 39 | 21 | 179 | |
| 97 | Camagüey | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 237 | |
| 98 | Central "Vertientes" | | | | | | | 3 | 2 | 3 | | | | 40 | 4 | 2 | 2 | 55 | Ll. | | 7 | | 4 | Ll. | | Ll. | | | 9 | 6 | 11 | 3 | 151 | |
| 99 | La Gloria | | | | | | | 6 | 8 | | | | 4 | 3 | | | | | 2 | | 1 | | | 9 | | 5 | | | | 2 | 14 | 24 | 78 | |
| 100 | Central "Macareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 138 | |
| 101 | Central "Francisco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 176 | |
| 102 | Central "Céspedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 207 | |
| 103 | Central "El Lugareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 219 | |
| 104 | Central "Jaronú" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 115 | |
| 105 | Central "Elia" | | | | | | | | | | | | | 23 | 2 | | | | Ll. | | 19 | | | | | 43 | | | 7 | 3 | 6 | 2 | 105 | |
| 106 | Central "Velasco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 124 | |
| 107 | Colonia "Santa Lucía" | 15 | | | | | | | 8 | | | | | 13 | | | | | | | | | | 10 | 6 | 21 | | | | | | | 73 | |
| 108 | Ensenada de Mora | | | 6 | | | 56 | | | | | | 28 | 27 | 2 | | | | 2 | | 2 | | 12 | | 2 | | | | | 4 | 5 | 1 | 147 | |
| 109 | Central "Jobabo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 145 | |
| 110 | Central "Teresa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 181 | |
| 111 | Central "Río Canto" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 78 | |
| 112 | Central "Chaparra" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 56 | |
| 113 | Central "Manatí" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 127 | |
| 114 | Central "Cupey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 59 | |
| 115 | Central "Oriente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 116 | Gibara | | | | | | | 3 | | 2 | | | 2 | | | Ll. | | | 1 | Ll. | 19 | | 5 | | | 30 | | | | | 13 | Ll. | 75 | |
| 117 | Central "Presidente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 118 | Central "Macío" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 119 | Central "Alto Cedro" | | 10 | | | | | 26 | 6 | | | | 7 | 26 | | 7 | 11 | | | 9 | | | | 40 | | | | | | 3 | 9 | | 92 | |
| 120 | Central "Báguanos" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 153 | |
| 121 | Central "Miranda" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 118 | |
| 122 | Central Boston" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 223 | |
| 123 | Central "Tacajó" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 74 | |
| 124 | Central "Preston" | 23 | | | | | | | | | 13 | | 2 | | 19 | | | | 4 | | | 5 | | | | | | | | 14 | Ll. | | 105 | |
| 125 | Guantánamo Sugar Co. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 91 | |
| 126 | Central "San Antonio" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 127 | Central "Tanámo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 128 | Central "Los Caños" | | | | | | | | | | | | | | 21 | | | | 3 | | | | | | | | | | | 17 | 23 | | 71 | |
| 129 | Central "San Germán" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 64 | |
| 130 | Central "Santa Ana" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 94 | |
| 131 | Central "Palma" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 204 | |
| 132 | Central "Hatillo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 170 | |
| 133 | Central "América" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 110 | |
| 134 | Central "Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 117 | |
| 135 | Central "Ermita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 157 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 110 | |

AYALA.

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII No. 8

AGOSTO DE 1927

SUMARIO

La sorprendente civilización Maya.

Ciclones que han pasado por la Isla de Cuba desde 1865 a 1926.

Estado general del tiempo durante el mes de Agosto.

Estados meteorológicos y climatológicos.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA COMERCIO Y TRABAJO

Blank page retained for pagination

# Boletín del Observatorio Nacional

VOL. XXIII AGOSTO DE 1927 NUM. 8

## LA SORPRENDENTE CIVILIZACION MAYA (1)

Por V. Torbin

Cuando los españoles desembarcaron en el Nuevo Mundo encontraron dos civilizaciones en pleno apogeo: en México la de los Aztecas, y en el Perú la de los Incas, (aunque ésta en decadencia respecto de la ciclópea y asombrosa tihuanaca y sus sucesoras).

Pero llegaron demasiado tarde para poder admirar las obras de la civilización más bella y completa que haya tenido la América precolombiana: la de los Mayas, que se apagó muchos siglos antes de la llegada de Colón.

En dichos bosques, tupidos y húmedos, dominaban las más tremendas fiebres, y para aquella época el sulfato de quinina, glorioso descubrimiento de dos químicos franceses, era allí casi desconocido. Minados por el paludismo, los exploradores de que hemos hablado, a poco tuvieron que suspender sus trabajos y volver a su país, y se contentaron con llevarse de Guatemala algunas esculturas que despertaron la admiración de los arqueólogos y artistas que tuvieron ocasión de verlas.

Más tarde un grupo de sabios americanos y franceses reanudaron las exploraciones. Y cuando a expensas de esfuerzos y penalidades inauditas el tupido bosque que cubría las ruinas pudo ser destruído, aparecieron monumentos grandiosos y obras de arte de una belleza sorprendente, incomparable.

Dichos monumentos estaban cubiertos de signos extrañísimos, ciertamente manifestaciones de escritura de geroglíficos; y habían de pasar muchísimos años antes de que se sorprendiese su secreto.

Es cosa sabida que la civilización maya fué tan brillante como la de los más célebres pueblos de la antigüedad: Egipto y Babilonia. Pero aquí viene el misterio:

(1) Tomado de la Revista Municipal de Guayaquil, Ecuador.—Sept. de 1927.

Dichas ciudades, en verdad sorprendentes, parece como que fueron abandonadas de improviso por sus moradores sin que se sepa qué se hizo esa raza de artistas y arquitectos.

Actualmente, es verdad, existen poblaciones que hablan dialectos derivados del idioma maya. Pero ellas viven lejos de aquellas misteriosas ciudades, y lo más extraño es que dichos habitantes se encuentran en perfecto estado salvaje; por su puesto que no conservan ni el más pequeño indicio de la brillante civilización de sus antepasados.

Los monumentos de arte maya se encuentran muy esparcidos.

Tan vasto territorio comprende los estados mexicanos de Tabasco, Chiapas, Campeche y Yucatán, todo el Honduras inglés, dos terceras partes de Guatemala y una porción considerable de Honduras.

Toda esta inmensa superficie parece que está cubierta literalmente de ruinas, porque todos los años se descubren algunas, a medida que se logra penetrar en los bosques que las cubren. Muchas se encuentran literalmente apiñadas y son con toda seguridad ciudades. Algunos monumentos se encuentran en un perfecto estado de conservación, mientras que otros han sido reducidos por la intemperie a un estado que no es posible restaurarlos.

A juzgar por las ruinas descubiertas se diría que dichas ciudades estaban casi exclusivamente compuestas de templos y de palacios; pero lo probable es que las casas de habitación, construídas con materiales más endebles, han desaparecido sin dejar ni siquiera huellas.

Los arqueólogos no están todavía de acuerdo sobre el uso a que estaban destinados varios edificios. Pero es fácil, gracias a las esculturas que los adornan, y a las inscripciones, identificar los templos y las capillas. Muchos edificios tomados, debido a su magnitud, por casas de algún jefe, es posible que no hayan sido sino conventos o seminarios.

Y no deben sorprender estas dudas, porque la exploración metódica y científica de las ruinas es reciente, de fines del siglo XIX.

En el centro de las ciudades parece como que existía una colina en forma piramidal que servía de plataforma o de fundamento a los principales templos. A veces dichas pirámides eran naturales, a veces artificiales, y en algunos casos las fachadas estaban labradas en forma de gradas, en cuyo caso debían servir para teatros.

La mayor parte de los monumentos pueden reducirse a dos tipos: el templo y el palacio. El primero es una construcción rectangular, levantada sobre una pirámide que constituye un conjunto de terrazas. Dicha pirámide es de tierra mezclada con pequeñas piedras que tienen aproximadamente el gruesor de un cimiento de mampostería, o de piedras talladas.

Estos templos a veces no contienen sino una pieza: otros están divididos en dos o tres, de las cuales una sola servía de santuario.

Por el contrario el segundo tipo, construído sobre plataformas bajas y con frecuencia regulares, tiene un verdadero laberinto de cuartos. Y su gran número es lo que hace pensar que se trata de conventos.

Es digno de nota el hecho de que dichos edificios están contruídos con un sistema del cual parece copiado servilmente el actual de concreto armado. De manera que, desde ese punto de vista, los mayas estaban 20 siglos adelantados a nuestros ingenieros y arquitectos.

Sabían construir edificios de dos o más pisos. El templo más elevado era el de Tikal, cuya altura, incluida la consabida pirámide, alcanzaba a 58 metros.

Dichos monumentos estaban adornados con una verdadera profusión de esculturas talladas en piedra y madera que cubren casi totalmente tanto las paredes exteriores como las interiores.

En dichas esculturas los artistas se inspiraron tanto en figuras humanas como en figuras animales y también recurrían a líneas geométricas. Los mayas jugaron en esta parte del Nuevo Mundo, el papel que desempeñaron los griegos en el Mediterráneo: el de ser los creadores y los más grandes propagandistas del arte.

Su influencia en materia de arte se extendió a todo el territorio mexicano y a la América Central, en donde se encuentran con mucha frecuencia objetos artísticos que llevan lo que llamamos marca de fábrica maya. No hay duda que dicho pueblo fué el más inteligente que ha habido en el Nuevo Continente.

Esta raza había penetrado los misterios de la astronomía, y conocía perfectamente los movimientos y evoluciones del Sol, de la Tierra, de la Luna, y de los principales planetas. Y basándose en estos conocimientos había establecido dos sistemas de cronología, de los cuales, uno servía para registrar los acontecimientos históricos, y el otro era para el cálculo general del tiempo. (1)

---

(1) A este respecto dice otro investigador que Tezcuco era la Atenas mexicana. Las principales ciencias, inclusive la historia y la poesia la enseñaban sabios profesores, y un Consejo de Instrucción controlaba los progresos y disponía la propagación de ciencias y artes. Habían exámenes, concurso y distribución de premios. Allí iban a cursar los jóvenes de todo el reino linguística, poesía, moral, astronomía, historia, filosofía, medicina, teología suya, etc., etc. Muchas piezas literarias han sido traducidas y demuestran su enorme progreso intelectual y espiritual. El monarca Nezahualcoyotl es un alto representante de sus bardos. Usaban un papirus hecho del maguei; y en pieles bien curtidas, finas, y en finos paños de algodón conservaban sus memorias, así como en finos tallados murales. Los libros se escribían en grandes hojas dobladas como abanico, y encerrados luego entre 2 tablas primorosamente ornamentadas.

En el primer sistema cronológico los mayas tenían períodos de 260 días.

Estos doscientos sesenta días estaban distinguidos por signos diferentes, y es precisamente gracias a éstos como los investigadores han logrado, descifrando las inscripciones mayas, reconstruir la cronología de ese misterioso pueblo. En el segundo sistema el Calendario tenía 365 días, divididos en diez y ocho meses de veinte días, más un período de cinco días con el cual terminaba el año.

Parece que los mayas se preocupaban mucho de la determinación del tiempo; para hacer sus cálculos empleaban tres calendarios que tenían por base, respectivamente, los movimientos del Sol, de la Luna y del planeta Venus.

Por supuesto que un pueblo tan avanzado en astronomía había inventado un sistema de escritura y de numeración.

Para escribir los números, no tenían sino dos cifras: el punto que valía 1, y la barra que valía 5. Así, por ejemplo, para expresar el número 18, trazaban tres barras horizontales, sobrepuestas, y sobre la última barra de arriba ponían tres puntos. Intercalando entre estos signos un símbolo multiplicador podían expresar cantidades elevadas; hasta hoy la más alta que se ha logrado descifrar es: 1'296.000.

Su escritura era de geroglíficos, muchos de los cuales aún no se han podido descifrar. Actualmente no se conoce sino los símbolos de los días, de los meses, de los cuatro puntos cardinales, del Sol, de la Luna, de Venus y de la Estrella polar, de varios animales y de algunos objetos de uso doméstico. Pero la ciencia avanza; pronto los sabios que se han dedicado al estudio de este interesantísimo problema descubrirán el secreto de la escritura Maya y se podrá, así, reconstruir la historia de esa raza misteriosa.

La inscripción más antigua hasta hoy descubierta es del año 113 antes de Jesucristo, y para esa fecha la civilización maya debía tener ya muchos siglos, puesto que ya conocían la astronomía y la escritura. Hay otra inscripción descifrada del año 47 de nuestra era.

Del año 160 al 358, los mayas fundaron sus principales ciudades en Guatemala y las pirámides más soberbias se elevaron en esa época.

Del 358 al 455 su cultura llegó al apogeo. El período que va del 455 al 600 fué grandioso: se embellecieron todas las ciudades y se fundaron otras nuevas. Se ensancharon notablemente los templos y los palacios fueron decorados suntuosamente.

El año 600 fué fatal para ese pueblo: en plena prosperidad el Imperio de los mayas de pronto se hunde, sin que se puedan establecer

las causas de la catástrofe. Los únicos datos exactos que existen son los de que todas esas maravillosas ciudades que vamos encontrando sepultadas bajo un espeso manto de maleza, fueron de repente abandonadas por sus habitantes que emigraron en masa hacia el Norte.

A partir de ese año fatal, la leyenda reemplaza a la historia y parece que los emigrantes trataron de reconstituir su reino en el norte de Yucatán. Se sabe que fundaron algunas ciudades que cayeron más tarde bajo el dominio de los Aztecas o Mexicanos. Una de sus tribus, la de los Itzas, regresó para restablecerse en la cuna de sus mayores, con toda probabilidad, como 800 años después del misterioso éxodo de que hemos hablado. Fundaron la ciudad de Tayasol, y su tentativa de restauración vegetó hasta 1696, fecha de su desaparición.

¿De dónde provenía esta raza superior que supo fundar una cilivización tan original y única en el mundo?

¿Qué suerte tuvo esa raza y por qué causa dicha civilización se hundió tan bruscamente?

Nosotros no podemos contestar a estas preguntas sino con hipótesis que han formulado los sabios.

Se sabe que, según antiguas leyendas egipcias, existió un continente en el Océano Atlántico, que se hundió, y cuyas poblaciones habían alcanzado un alto grado de civilización. Ahora bien: hay muchos sabios que opinan que los mayas descendían de los sobrevivientes de aquel gran cataclismo que emigraron hacia las Antillas. Avanzando hacia Occidente deben haber llegado a la América Central donde habrán fijado su residencia muchos miles de años antes de la era cristiana. Nos apresuramos a afirmar que dicha hipótesis no reposa sobre ningún dato científico, sin que neguemos que por lo menos es muy original.

Para constestar a la segunda pregunta se ha formulado una hipótesis que tiene muchos visos de ser cierta o por lo menos admisible:

Es muy probable que la fiebre amarilla que ha desolado durante muchos siglos a la América ecuatorial e intertropical, y de la cual sólo recientemente ha podido triunfar la ciencia, haya sido por largo tiempo una endemia local y animal. Los gérmenes de dicha terrible enfermedad no tuvieron acción por mucho tiempo, sino sobre algunos animales de determinada zona. Pero poco a poco los microbios fueron evolucionando y por medio de insectos intermediarios extendieron su acción sobre el hombre; (lo mismo ha sucedido en Africa, donde la mosca tsétsé, después de haberse contentado por largo tiempo con no picar sino a los herbívoros, de pronto empezó a atacar a los seres humanos ocasionando verdaderas hecatombes de indígenas). Avanzando sucesiva-

mente, gracias a las comunicaciones establecidas entre las varias tribus, el microbio de la fiebre amarilla llegó al fin al reino de los mayas donde es probable que haya producido una espantosa y terrible epidemia.

Por algunas raras inscripciones que ha sido posible descifrar se sabe que los mayas antes de su dispersión se espantaron con la aparición de una enfermedad terrible, y cuyo símbolo geroglífico es un hombre que vomita.

Es pues, muy probable suponer que ese pueblo tan civilizado y ciertamente más adelantado en arte y en astronomía que en medicina, fué exterminado por la espantosa enfermedad, y que los pocos sobrevivientes huyeron hacia el Norte, como, de acuerdo con documentos históricos, hemos afirmado más arriba.

De modo que la más grande y brillante civilización que ha tenido la América precolombiana, fué destruída por un organismo infinitamente pequeño, cual es el bacilo del vómito negro.

Todavía hay poblaciones, tanto de Yucatán, como del valle de México, que hablan el idioma maya: pero son poblaciones salvajes y atrasadas y no es posible ver en ellas los descendientes de aquellos grandes artistas, de aquellos fundadores de ciudades que fueron los Mayas.

# CICLONES QUE HAN PASADO POR LA ISLA DE CUBA, O TAN CERCA QUE HAYAN HECHO SENTIR EN ELLA SUS EFECTOS CON ALGUNA FUERZA DESDE 1865 A 1926.

*M. Gutiérrez Lanza, S. J.*

El catálogo de ciclones que ofrecemos al lector abarca desde el año 1865 a 1926, un período de 62 años. No incluye ciclones sentidos en todas las Antillas o Golfo de Méjico, sino solamente los que afectaron a la Isla de Cuba. Fué nuestro primer pensamiento incluir solamente los ciclones de carácter destructor por la violencia de sus vientos huracanados. Mas, encontramos buen número de tormentas giratorias en las cuales los vientos no pasaban de una fuerza moderada, pero iban acompañados de lluvias tan torrenciales, que producían verdaderos diluvios e inundaciones extraordinarias con grandes daños y pérdidas de vidas tanto humanas como de animales; y nos pareció que el trabajo quedaría incompleto si en nuestro catálogo tuvieran cabida solamente aquellas tormentas giratorias que se distinguieran por el factor viento, menospreciando enteramente el factor lluvia, puesto que ambos son partes integrante de las tormentas tropicales.

Así pues, determinamos incluir en la lista, no solamente los huracanes devastadores, sino también las perturbaciones ciclónicas, que hayan alcanzado vientos aciclonados de moderada intensidad acompañados de torrenciales lluvias con crecidas riadas y desbordantes inundaciones.

Al hacer este catálogo sólo se han consultado los documentos que se guardan en este Observatorio de Belén: Son las publicaciones del Observatorio, los informes de nuestros observadores, y las noticias y descripciones aparecidas en la prensa de la Capital y de Provincias, ya de los corresponsales, ya de otras personas aficionadas.

Afortunadamente, desde el año 1875 se puso esmerado empeño en recoger de la prensa diaria, cuantos informes o descripciones apare-

cían en sus columnas, relativas o temporales de todo género sentidos en la Isla o en aguas adyacentes; y todos esos recortes se conservan coleccionados por orden cronológico, y forman ya ocho grandes volúmenes en folio de 400 páginas cada tomo.

En la preparación del presente catálogo hemos pasado la vista por varios miles de páginas de esos volúmenes, recogiendo las impresiones de los corresponsales y justipreciando los daños referidos por testigos presenciales, no dando cabida en nuestra relación sino a aquellos temporales que fueran de carácter ciclónico con alguna intensidad aunque sin causar daños de consideración. El lector verá en cada monografía el verdadero carácter de cada tormenta.

Entendemos que desde 1875 a 1926 este catálogo puede considerarse moralmente completo; no podemos decir lo mismo de la década anterior. La conclusión más neta que salta a la vista de la lectura de estos renglones es que el peligro de huracanes para la República es pequeño en la mitad oriental, y en la mitad occidental ese peligro aumenta rápidamente desde las Villas al Cabo de S. Antonio.

---

1865.—Octubre 22-23.—Muy fuerte huracán atravesó la Isla, aproximadamente de sur a norte, pasando el centro del vórtice por el Oeste y muy cerca de la Habana. A las 10 de la noche del 22 se declaró la calma del vórtice que duró media hora. El viento arrancó el techo del Observatorio antes de llegar a su mayor intensidad pocos minutos antes de la calma. En el puerto se fueron a pique muchas goletas y otras embarcaciones. Todos los barrios de la ciudad sufrieron grandes ruinas y lo mismo otras ciudades alcanzadas por el huracán.

1870.—Octubre 7-8.—Huracán intenso cruzó la Isla de sur a norte con muy pequeña inclinación al NE, pasando el centro por el Oeste de Nueva Paz y Matanzas, sintiéndose en ambas poblaciones la calma del vórtice. Causó enormes estragos en toda la provincia de Matanzas, tocando buena parte a la Habana y las Villas. Fué muy grande la pérdida de vidas, principalmente en la ciudad de Matanzas, donde casas enteras fueron arrastradas a la bahía con todos sus moradores.

1870.—Octubre 19-20.—Fuerte ciclón atravesó a Pinar del Río, pasando el centro por la capital y por el Oeste de Bahía Honda, donde también se sintió la calma por 15 minutos. Este ciclón alcanzó tambien con gran fuerza a toda la provincia de la Habana.

1871.—No hubo.

1872.—No hubo.

1873.—Octubre 5–6.—Ciclón no muy fuerte pasó por la costa norte de Pinar del Río, desde el Cabo de San Antonio, dejándose sentir con bastante fuerza en la provincia, y algo en la Habana. No se mencionan desgracias personales pero sí bastantes daños causados por los vientos, y más por las inundaciones.

1874.—No hubo.

1875,—Septiembre 13–14.—Este huracán vino del Atlántico y pasó por el N de la Barbada, en la noche del 8 entró en el Caribe por entre la Martinica y San Vicente, siguiendo rumbo WNW pasó por el sur y a distancia de Puerto Rico, entró el vórtice en Haití en la mañana del 12, y en la noche del 12 al 13 penetró en nuestra provincia oriental, recorrió a lo largo de Isla durante el día 13, saliendo al Golfo en la noche del 13 al 14 por el E y cerca de la Habana, donde se sintió la calma del vórtice de 12 a 2. La tormenta siguió hasta cerca de la costa de Tejas donde recurvó recorriendo los Estados del sur de Norte América y salió al Atlántico por Norfolk, sintiéndose enla costa norte de Inglaterra 8 días después.

Los daños causados fueron muy grandes en toda la Isla, a excepción de Pinar del Río, en campos, puertos y ciudades. Muchos edificios derrumbados y destechados, muchos árboles corpulentos arrancados, y bastantes vidas perdidas.

1876.—Septiembre 15–17.—Vino del Atlántico a la altura de la Antigua, tocó el vórtice en S. Cristóbal en la noche del 12; cruzó a lo largo de las islas de Puerto Rico y Santo Domingo; penetró en Cuba por el sur de Punta Maisí, tocando el vórtice en Guantánamo en la noche del 14; llegó a mediados del 15 a la Ensenada de Júcaro, donde inició la recurva; atravesó la Isla por Sti-Spíritus y salió al Atlántico hacia la media noche del 15 al 16 por Sagua la Grande donde se sintió la calma vortical. De ahí siguió rumbo al Canal de la Florida donde alcanzó y estrelló al vapor Liberty, que desoyó el consejo del P. Viñes.

Causó grandes daños en las tres provincias orientales en mar y tierra.

1876.—Octubre 19.—Huracán intenso. Hubo de formarse al Oeste de Jamaica. El 17 azotó fuertemente a Gran Caimán, pasándole por el norte. Inició su recurva en el mar al Sur, penetró en la Isla por la Ciénaga de Zapata, cruzó el vórtice por cerca de Guines y salió de la Isla por el E y muy cerca de la Habana, donde se sintió la calma vortical por más de tres horas. La devastación de la Habana y Matanzas fué espantosa así en los puertos como en las poblaciones y los campos de bosques enteros de palmas fueron derribados.

1877.—Septiembre 29.–Oct. 1°.—Ciclón que pasó por el sur de Pinar del Río y Canal de Yucatán, haciendo sentir sus efectos con bastante fuerza en la porción occidental de la provincia. Hubo algunas pérdidas de vidas y daños por los vientos huracanados e inundaciones.

1878.—Septiembre 4–6.—Ciclón de buena intensidad penetró en la provincia oriental por entre Punta Maisí y Guantánamo; recorrió la Isla a lo largo y salió al Atlántico por cerca de Cárdenas. Causó grandes daños disminuyendo éstos a medida que el ciclón avanzaba sobre la Isla. Este ciclón azotó con furia la Isla de Trinidad el día 2; el 3 pasa al S de Sto. Domingo; el 4 causa considerables pérdidas de vidas y haciendas en Haití y llega al extremo oriental de Cuba; el 5 sale al Atlántico rumbo a Cayo Hueso doblando hacia el N a lo largo de la Florida.

1878.—Octubre 20–22.—Ciclón moderado atravesó la Isla por entre la Habana y Matanzas, haciéndose sentir con vientos huracanados y lluvias torrenciales hasta Cienfuegos. Hubo bastantes daños y algunas vidas perdidas. Siguió sobre la Florida y hasta Nueva York, haciendo estragos.

1879.—Octubre 4–5.—Ciclón muy ligero cruzó por Pinar del Río, el cual se organizó mejor en el Golfo y probablemente es el mismo que el 20 causó tantos daños en España.

1879.—Octubre 13–15.—Ciclón débil, después de recurvar en el mar del Sur cruzó por Vueltabajo ya en la segunda rama, adquiriendo buena intensidad en el Golfo. Dió en Pinar del Río vientos fuertes y lluvias torrenciales sin causar daños de importancia.

1880.—Agosto 18–20.—Fuerte huracán arrasó la parte oriental de Jamaica, atravesó nuestra Isla haciendo sentir sus efectos ya menos intensos en las provincias de Santiago de Cuba y Camagüey, y en menor grado en Santa Clara.

1880.—Octubre 3–9.—Este ciclón rodeó la parte occidental de la Isla a buena distancia dando vientos moderados en las costas y lluvias torrenciales muy intensas y prolongadas con daños de alguna consideración.

1881.—No hubo.

1882.—Septiembre 5–6.—Huracán de buena intensidad recorrió las cuatro provincias occidentales con rumbo W¼NW. Apareció con gran furia en la provincia de Santa Clara en las primeras horas de la madrugada del 5, pasando el centro por Cienfuegos donde hubo calma vortical, pero alcanzado con mucho fuerza hasta Caibarién. Causó

grandes daños y buen número de víctimas en toda la provincia. Tomó rumbo al W¼NW y pasó por el Sur de la ciudad de la Habana y bastante distante, saliendo al Golfo por las inmediaciones de Guane, ya muy debilitado. Desde Santa Clara fué perdiendo gradualmente intensidad.

1882.—Octubre 7–9.—Huracán desastroso pasó por la Provincia de Pinar del Río, haciendo estragos incontables y gran número de víctimas en mar y tierra. El centro pasó por el W y muy cerca de San Juan y Martínez donde se experimentó la calma por dos horas. Cuenta un corresponsal de la voz de Cuba que familias desnudas, hombres y mujeres andaban errantes por maniguas y sabanas, teniendo que salir así de sus casas que se les venían encima. A la Habana alcanzaron sus efectos en chubascos y vientos aciclonados sin causar daños.

1883.—No hubo.

1884.—Octubre 8–9.—Ciclón de moderada intensidad atravesó la provincia oriental pasando su centro por el E de la Capital. Hizo daños de bastante consideración y varios heridos.

1885.—No hubo.

1886.—Junio 17–24.—Perturbación de gran diámetro y escasa baja barométrica. Causó lluvias torrenciales por seis días consecutivos en la provincia occidental con muchos daños y no pocos ahogados. Las lluvias alcanzaron a otras provincias con vientos moderados en la periferia del temporal.

1886.—Junio 28–29.—Ciclón de moderada intensidad pasó por el Sur de Batabanó y cruzó la provincia de Pinar del Río, produciendo daños de no escasa importancia tanto por los vientos como por las inundaciones. Sólo en la finca ''Consolación'' tumbó 84 casas, dice La Alborada, de Pinar del Río. Hubo algunas desgracias personales en mar y tierra.

1886.—Julio 16–17.—Perturbación ciclónica pasó por el mar del sur. Sólo causó lluvias torrenciales con vientos moderados.

1886.—Agosto 16–18.—Ciclón de bastante intensidad entró en la Isla por el E de Cabo Cruz, recorrió las provincias orientales y salió por Isabela de Sagua donde se sintió la calma del vórtice. Los estragos causados son de bastante importancia pero no muy grandes. Pasó por el N de la Habana dejándose sentir sus efectos con suficiente intensidad, hasta arrancar algunos árboles y producir pequeños derrumbes. En Santa Clara hubo también algunas desgracias personales.

1886.—Agosto 21–22.—Intenso huracán atravesó la Isla por las inmediaciones de la Tracha. Devastó los términos de Sta. Clara,

Júcaro, Ciego de Avila y Morón. Causó daños menores en Manzanillo y Camagüey al Este y en Sti-Spíritus y Caibarién al Oeste. Fueron muchos centenares de reses ahogadas por la inundación, en los potreros. Este ciclón vino desde San Vicente, pasó sobre Jamaica y se corrió al Sur de la ensenada de Júcaro. De este huracán en la recuerva se desprende otro ciclón que siguió rumbo al WNW pasando por el Sur de la Isla y entrando al Golfo hasta Tejas donde causó grandes destrozos.

1886.—Septiembre 7.—Ciclón ligero pasó por el sur de Pinar del Río, sólo dió recios chubascos en Vuelta Abajo sin hacer daños.

1886.—Octubre 7–9.—Ciclón de buena intensidad, formado al Sur de Pinar del Río, pasó en recurva por el Canal de Yucatán causando considerables daños en el extremo occidental, especialmente en Guane y Mantua. Las lluvias torrenciales y vientos racheados alcanzaron al Oeste de la provincia de Pinar del Río, y algo a la Habana.

1886.—Octubre 21–23.—Perturbación ciclónica de gran diámetro y poca energía pasó por el Sur de Santiago de Cuba y llegó al Sur de Camagüey donde recurvó al NE. No causó daños de importancia pero se hicieron sentir sus chubascos y vientos arrafagados hasta la Habana y costa norte al E de la Capital.

1887.—Mayo 18–19.—Perturbación ciclónica cruzó la Isla por la región oriental rumbo NE. Sólo produjo fuertes lluvias y chubascos ligeramente aciclonados que alcanzaron hasta Caibarién.

1887.—Junio 11–15.—Vasta perturbación ciclónica pasó por el mar del Sur sobre Vuelta Abajo, hacia el Golfo, alcanzando a la Habana, Matanzas y Sta. Clara. Se redujo a lluvias torrenciales y vientos moderados, que causó grandes inundaciones con pérdida de frutos en los campos y algunos ahogados.

1887.—Julio 24–26.—Fuerte huracán, procedente de la Barbada, pasó por el Sur y lejos de la Isla, dejando sentir sus vientos racheados de moderada intensidad en la Costa Sur desde Trinidad hacia el Oeste. En Batabanó echó a pique algunos balandros. Causó grandes lluvias e inundaciones en el interior. El huracán pasó sobre Yucatán al Golfo donde recurvó hacia el NE.

1887.—Agosto 6–8.—Ciclón diminuto por su extensión y por su poca energía, procedente del Sur de Sto. Domingo y Santiago de Cuba, cruzó el 7 por el Sur y cerca de la Habana con rumbo WNW hacia el Golfo. No hizo daños de consideración.

1887.—Agosto 21–23.—Ciclón de gran diámetro y poca energía moviéndose sobre las Bahamas se dejó sentir en nuestras provincias

centrales con fuertes chubascos y vientos aciclonados hasta en la costa sur, como en Cienfuegos y Júcaro. No hubo daños.

1887.—Octubre 12-15.—Ciclón extenso, cuyo centro pasó por el Sur de la Isla y cruzó por Pinar del Río. Afectó a las cuatro provincias occidentales con lluvias torrenciales y grandes inundaciones, sobre todo en Vuelta Abajo y El Roque. Causaron estas grandes daños. Los vientos fueron moderados.

1887.—Noviembre 3-5.—Ciclón en Baracoa, que derrumbó 26 casas, quedando destruídas e inutilizadas otras 63 en la costa por la furia del mar.

1888.—Septiembre 4-5.—Intenso huracán, que había pasado por el N y lejos de las Islas Vírgenes, penetró en nuestra Isla por entre Caibarién y Sagua la Grande, pasa al Sur y cerca de la Habana dejando sentir la calma del vórtice, y sale al Golfo por entre Mantua y la Ensenada de Guadiana con rumbo al tercer cuadrante. Causó grandes estragos en esta ciudad y en todas las cuatro provincias occidentales. Hubo también gran pérdida de vidas. Este huracán se hizo célebre por su trayectoria anormal, doblando primero al W y después al tercer cuadrante, siendo causa de haber caído por sorpresa sobre esta ciudad y toda la comarca, que no lo esperaba.

1889.—Junio 15-16.—Ciclón de poca intensidad, formado en el mar del Sur pasó sobre Pinar del Río, haciendo sentir sus vientos racheados en las dos provincias occidentales. Hubo fuertes inundaciones, algunos derrumbes y desgracias personales. También se perdieron algunas embarcaciones echadas a pique en los puertos.

1889.—Septiembre 15-18.—Extensa perturbación ciclónica que después de pasar por el sur de Jamaica se dejó sentir en la mayor parte de la Isla desde Nuevitas al Cabo de San Antonio. Hubo lluvias torrenciales con vientos racheados muy duros en muchos lugares. Los daños fueron de bastante consideración. En Yucatán causó grandes estragos

1890.—Mayo 28-29.—Perturbación ciclónica formada en la parte oriental del Golfo dió tales lluvias torrenciales que produjeron inundaciones y crecidas inmensas. Esta vez tocó lo peor a la Habana y de ahí hacia el E. Hubo enormes daños, derrumbes, desprendimientos, arrastres y buen número de ahogados. A algunos pueblos del interior se mandó desde la Habana botes y centenares de salvavidas. Una familia fué así salvada, recogiéndola de su propia casa que estaba flotando en la corriente. Se enviaron de la capital partidas de Bomberos, Marinos y Guardia Civil. Buen número de estos expedicionarios perdieron la vida.

1890.—Agosto 22–25.—Ciclón moderado pasó por el sur de la Isla dándonos copiosos chubascos a lo largo de la Isla desde Sta. Clara a Pinar del Río, con vientos también moderados. Fué más bien beneficioso.

1891.—Octubre 6–12.—Perturbación extensa, formada en el mar del Sur, que atravesó la Isla por las provincias centrales, abarcando con sus lluvias torrenciales y vientos racheados tóda la Isla. Donde dió más fuertes vientos fué en la costa sur, donde lanzó a la costa algunas embarcaciones. Hubo inundaciones en el Roque, algunos derrumbes y un ahogado en Cienfuegos y otro en Sagua. En la Habana hubo también derrumbes y grandes inundaciones y traslados de familias, sin desgracias personales. En Pinar del Río se perdieron las posturas de tabaco.

1892.—Junio 9–11.—Perturbación ciclónica desastrosa, formada al sur, cruzando su centro por el W de la Habana y recurvando al salir al Golfo. Produjo vientos racheados moderados, pero las lluvias fueron torrenciales desde Santa Clara a Pinar del Río. Los daños fueron considerables en la provincia de la Habana, pero en Matanzas fueron horrorosos, recordando la catástrofe de 1870. Sólo en la ciudad hubo pérdidas por muchos centenares de miles de pesos. El número de víctimas en la ciudad y en la provincia fué grande. Sólo en la finca denominada "Castillo", se hallaron, pasada la inundación, 16 cadáveres.

1893.—No hubo.

1894.—Junio 6–9.—Perturbación ciclónica de gran diámetro, que se formó al sur de la Isla y siguió rumbo WNW bastante distante, produjo grandes inundaciones a lo largo de la Isla desde Oriente a la Habana, causando muchos daños, especialmente en Sta. Clara. Los vientos fueron moderados.

1894.—Septiembre 22–25.—Huracán de intensidad media recorrió la Isla desde Punta Maisí a la Habana, saliendo al mar por esta Capital de la República. Este huracán se formó al E del arco oriental de las Antillas Menores, penetró en el Caribe por entre la Dominica y Martinica hacia mediodía del 20, pasó el 21 por el sur de Puerto Rico y el 22 sobre Santo Domingo, alcanzando en esa misma noche al extremo oriental de Cuba. Cortó el vórtice el meridiano de Santiago de Cuba por el sur hacia media noche dejando sentir la calma vortical en la Capital y los vientos y mares durísimos en la costa norte. El 25 corrió a lo largo de la Isla, alcanzando a la Habana el 24 la parte delantera del temporal. Recurvó sobre la Isla en las provincias de Matanzas y la Habana. La calma en esta Capital duró desde mediodía hasta las cinco de la tarde del 25. El ciclón y sus efectos desastrosos en toda la

Isla fueron moderados, si exceptuamos el distrito y ciudad de Sagua la Grande, donde las lluvias torrenciales y crecidas consiguientes produjeron la mayor catástrofe conocida en la zona.

1894.—Octubre 4–6.—Perturbación ciclónica se formó al tercer cuadrante pasando al Golfo por el Canal de Yucatán. Sus vientos arrafagados no causaron daños, pero las lluvias torrenciales e inundaciones alcanzaron hasta Santa Clara. Donde causaron mayores daños fué en la provincia de Pinar del Río.

1895.—Agosto 26–27.—Ciclón de poca intensidad pasó por el sur de la Isla dejando sentir sus efectos en el extremo occidental de Cuba. En Pinar del Río echó por tierra algunos postes. No hubo daños de consideración.

1895.—Septiembre 30–Oct. 1°.—Ciclón moderado pasó por el Canal de Yucatán causando vientos aciclonados y fuertes inundaciones en las provincias de la Habana y Pinar del Río. Hubo muchas pérdidas en los campos, algunos derrumbes y buen número de vidas perdidas.

1895.—Octubre 21.—Fuerte ciclón cruzó la Isla por la provincia de Sta. Clara. El centro del vórtice pasó por el Oeste y cerca de Cienfuegos donde se sintió la calma vortical por más de dos horas. Salió al Atlántico por Sagua la Grande. Causó grandes daños en toda la provincia así en el campo como en las ciudades. Derrumbó muchos árboles, destechó y derribó edificios, echó a tierra chimeneas de los Ingenios y arrebató algunas vidas.

1896.—Septiembre 25–28.—Ciclón de buena intensidad pasó a Sur de Cuba rumbo al Golfo de Méjico, pasando el 28 por el Canal de Yucatán donde lo sintió con bastante fuerza el vapor México. En la Habana se dejó sentir con vientos de más de 60 millas por hora y fuertes chubascos. En Cienfuegos hubo chubascos de viento fortísimo aunque de corta duración. También se sintieron chubascos y vientos aciclonados en la Isla desde Santiago de Cuba hasta Pinar del Río. En el Cabo fueron de verdadero ciclón. No hubo sin embargo daños de consideración.

1897.—Septiembre 25–27.—Perturbación ciclónica, formada en el mar del sur pasó al Golfo por las inmediaciones del Canal de Yucatán. Produjo en Pinar del Río vientos fuertes racheados, y también grandes lluvias que se extendieron hasta la Habana. Hubo inundaciones con daños no muy grandes y algunas desgracias personales.

1897.—Octubre 17–19.—Ciclón de alguna intensidad cruzó la Isla por el E y cerca de Tunas de Zaza, con rumbo al NE. Se sintió con bas-

tante fuerza en la costa sur aunque no se citan desgracias, pero sí inundaciones. El barómetro bajó a 745 m.m.

1898.—Octubre 8–11.—Una perturbación ciclónica se dejó sentir en la Isla desde Santiago de Cuba a la Habana. Sus vientos moderados y lluvias torrenciales afectaron más intensamente a las provincias de Camagüey y Sta. Clara, cuando el centro se hallaba al norte de esa provincia. El Colón sintió el temporal con fuerza de verdadero ciclón a corta distancia de la Isla.

1898.—Octubre 21–23.—Perturbación ciclónica azotó a la Isla desde Santa Clara a Pinar del Río. Causó inundaciones. En la Habana echó a pique algunas lanchas y en la costa norte de Pinar del Río hizo naufragar la goleta "Kate" que había salido el 19 de Cayo Hueso con un cargamento para las fuerzas del General José Miguel Gómez en Sancti Spíritus.

1899.—Agosto 10.—El huracán que devastó a Puerto Rico el 8 de Agosto hizo sentir con alguna fuerza sus efectos el 10 en la provincia oriental causando algunos daños, no de gran consideración.

1899.—Octubre 28–29.—Ciclón de bastante intensidad, formado entre Jamaica y Santiago de Cuba, tomó rumbo NW, entró en la Isla por entre Tunas de Zaza y Cienfuegos con inclinación al NNW hacia el Canal de la Florida. Causó en Oriente, Camagüey y las Villas grandes inundaciones y daños en los campos con algunos derrumbes y pérdidas de vidas humanas.

1899.—Noviembre 8–9.—Ciclón de poca intensidad cruzó la provincia de Santiago de Cuba. No hubo desgracias personales pero causó daños en los edificos y en los campos. El vórtice pasó por el E y cerca de Kingston y salió al Atlántico por Gibara.

1900.—Septiembre 3–4.—El ciclón de Galveston. Pasó sobre la Isla de Cuba el 3 y 4 con muy poca intensidad. Adquirió en el Golfo fuerza de huracán y destruyó a Galveston el día 8.

1901.—Septiembre 13–16.—Ciclón de moderada intensidad pasó por el sur de la Isla al Canal de Yucatán. Hubo pérdidas de algunas embarcaciones y en toda la Isla daños de bastante consideración.

1902.—No hubo.

1903.—No hubo.

1904.—Junio 13–14.—Ciclón de intensidad media pasó sobre las provincias de Santiago de Cuba y Camagüey. Hubo daños considerables, grandes inundaciones y buen número de víctimas.

1904.—Octubre 15–16.—Ciclón moderado cruzó la Isla por el centro. Bastantes daños. Dejó fuertes lluvias causando inundaciones.

1905.—Octubre 1–4.—Ciclón en el Caribe que hizo sentir sus efectos con alguna fuerza en la costa sur de la parte oriental sin causar daños de consideración.

1906.—Junio 15–16.—Ciclón moderado cerca de la costa norte de las provincias de Santa Clara y Matanzas. Pocas desgracias personales. Algunas embarcaciones perdidas y fuertes inundaciones.

1906.—Septiembre 23–24.—Ciclón de intensidad media pasó por el Canal de Yucatán. Causó fuertes lluvias e inundaciones en las provincias de Pinar del Río y la Habana.

1906.—Octubre 17–18.—Huracán intenso cruzó la Isla por el Este cerca de la Habana, causando numerosas víctimas y grandes estragos en los campos, ciudades y embarcaciones.

1906.—Noviembre 6–7.—Ciclón moderado cruzó por las provincias centrales causando daños de consideración.

1907.—No hubo ciclón alguno.

1908.—Junio 3–4.—Ciclón ligero en el extremo oriental. Algunos daños.

1908.—Septiembre 12–14.—Ciclón en el Canal de Bahama, sintiéndose con alguna fuerza en la costa norte de la mitad oriental de la Isla. Bastantes daños en tierra y embarcaciones.

1908.—Septiembre 30–Oct. 2.—Ciclón moderado en la provincia de Santiago de Cuba y costa norte de Camagüey. Daños de alguna consideración.

1909.—Agosto 23–25.—Ciclón de regular intensidad en toda la Isla. Entró en ella por su extremo oriental, salió al Caribe por Camagüey, pasó por el sur de la Habana hacia el Canal de Yucatán. Considerables daños en ambos extremos de la Isla y pérdida de bastantes embarcaciones, entre ellas el vapor "Nicolás" en Isla de Pinos.

1909.—Septiembre 16–17.—Huracán intenso cruzó sobre Pinar del Río por cerca de la Capital. Enormes daños en campos y poblaciones.

1909.—Octubre 10–11.—Huracán destructor sobre las provincias de Pinar del Río y Habana, alcanzando sus efectos a Matanzas y Santa Clara. En las dos primeras estragos terribles, gran número de víctimas y embarcaciones perdidas.

1909.—Noviembre 10–12.—Ciclón de bastante intensidad pasó sobre el Canal entre Cuba y Haití sintiéndose con fuerza moderada en el

extremo oriental de la Isla. Pérdida del vapor "María Herrera."

1910.—Octubre 13–18,—Dos terribles huracanes pasaron sobre la provincia de Pinar del Río, el segundo alcanzando al primero parcialmente. Sus efectos destructores, sobre todo en el segundo, alcanzaron también intensísimos a la provincia de la Habana, y en bastante escala a Matanzas y Santa Clara. La fuerza desarrollada por estos dos huracanes excede toda ponderación, y los estragos fueron enormes en mar y tierra. Muchas vidas se perdieron sin poder precisar su número.

1911.—Octubre 26–27.—Cicloncito de fuerza muy débil penetró en la Isla por cerca de Cárdenas, pasó por el sur de la Habana y salió al Golfo por Cabañas. No hubo daños y sí lluvias bastantes generales y muy beneficiosas.

1912.—Octubre 10–13.—Perturbación ciclónica. Nació al sur de la parte oriental de Cuba y tomó rumbo al WNW cruzando la península de Yucatán. Se dejó sentir sólo en la porción oriental, donde causó lluvias torrenciales y ráfagas moderadas, y en Pinar del Río con algunas rachas de viento. No hubo daños.

1912.—Noviembre 18–19.—El ciclón, que devastó la mitad occidental de Jamaica en la mañana del 18, pasó durante la noche y madrugada del 19, ya muy debilitado, por el sur de Santiago de Cuba, tocando en su extremo oriental sin producir daños de consideración.

1913.—Noviembre 28–29.—Perturbación ciclónica en el extremo occidental de Pinar del Río, desorganizada rápidamente sin causar daños notables y dando origen a intensas lluvias sobre casi toda la Isla, con gran beneficio para los campos.

1914.—No hubo ciclón. Sólo una perturbación de gran extensión y de muy poca baja barométrica del 28 de Octubre al 3 de Noviembre produjo grandes lluvias en Pinar del Río, causando grandes inundaciones, ahogando muchos semilleros de tabaco.

1915.—Agosto 12–15.—Ciclón de notable intensidad pasó por el sur de la Isla, alcanzando su lado derecho con fuerza moderada la región sur de la provincia oriental y bastante más en Pinar del Río. En la Habana y provincias centrales se sintió débilmente. Los daños causados fueron de consideración en la provincia de Pinar del Río, principalmente en los frutos menores y en las casas de curar tabaco: en las otras provincias fueron muy ligeros. En este ciclón se perdió el vapor "Marouwinje" de la United Fruit Co. con 28 pasajeros y 65 tripulantes, el cual salió de Belize el 13 de Agosto y del cual nada se volvió a saber.

1915.—Septiembre 1–3.—Ciclón moderado se formó al sur de Jamaica y cruzó la Isla en la tarde y noche del 2 por entre Artemisa y San

Cristóbal. Causó daños de consideración en los edificios y casas de curar tabaco, en el arbolado, frutos menores y animales domésticos. En la Habana el viento alcanzó rachas de 62.6 millas.

1915.—Septiembre 26–28.—Ciclón que pasó por el sur de la Isla dejando sentir sus efectos con ligera fuerza en la mitad occidental, especialmente en Pinar del Río. No hubo daños.

1916.—Julio 2–5.—Ciclón moderado pasó por el Canal de Yucatán, sólo afectó débilmente el extremo occidental sin causar daños en ninguna parte de la Isla.

1916.—Noviembre 14–15.—Perturbación extensa y floja pasó sobre Pinar del Río y Habana: en su seno se formó el 15 un remolino de corto radio y notable fuerza, que pasó por la misma ciudad de la Habana, a eso de mediodía, empezando con viento ciclónico del sur a baja presión y saltando bruscamente al norte con rápida subida del barómetro y carácter anticiclónico. El viento en ambas direcciones alcanzó unas 60 millas, y duró como una hora, siguiéndole Norte franco con fuerte invasión del mar sobre el litoral. Causó algunos daños en embarcaciones y ligeras averías en tierra.

1917.—Septiembre 24–26.—Ciclón intensísimo cruzó la Isla por Pinar del Río. El centro pasó sobre Isla de Pinos, entró por la ensenada de Bucunagua y salió al Golfo por Puerto Esperanza, en todo el día y noche del 25. Sus efectos se sintieron con alguna fuerza en las Villas y Matanzas sin daños notables. En la Habana arreció más con daños de consideración. Pero en Pinar del Río, desde la capital hacia el Este, devastó campos y ciudades con furia inconstrastable. Hasta los edificios de reciente y sólida construcción fueron arrasados. La velocidad del viento hubo de pasar no poco de 130 millas por hora.

1919.—Septiembre 9–10.—Huracán intenso pasó por el norte de Cuba desde las Bahamas al Golfo de México entre Cayo Hueso y la Habana. Su centro se movió lentamente a unas 70 millas de la costa, dejando sentir sus vientos con bastante fuerza en las provincias de Santa Clara, Matanzas y la Habana, sin causar daños de consideración. Pero el oleaje lanzado sobre el litoral desde Caibarién a la Habana fué de una violencia sin precedentes. En el litoral de la Capital los daños fueron grandes y algunas vidas se perdieron. En el puerto de Cayo Hueso y Canales y Estrechos de la Florida se perdieron también muchos barcos, entre los cuales está la catástrofe del Valbanera.

1924.—Octubre 18–19.—Huracán sin precedente atravesó la Isla por el extremo occidental de Pinar del Río. Este huracán se formó en el Golfo de Honduras el 13, empleó cuatro días en organizarse movién-

dose con gran lentitud, y su centro pasó entre el Cabo de San Antonio y la Fé en la madrugada del 19. Devastó los términos de La Fé y Mantua, alcanzó con fuerza de huracán a los Remates y Guane y con menos fuerza a otras poblaciones de la provincia. El vapor ',Toledo'' y el ''Iselduk'' fueron azotados por el huracán con mínimas de 687,86 m.m. y 694.10 m.m. respectivamente. Al Alfonso XIII lo evitó por aviso de este Observatorio. Hubo grandes estragos y buen número de víctimas.

1916.—Octubre 19–20.—Desastroso huracán cruzó la Isla por la provincia de la Habana, alcanzando grandes estragos a las de Pinar del Río y Matanzas, y serios daños también a la de Sta. Clara. Se presentó este ciclón en la tarde del día 17 por los 13 grados de latitud al E de Nicaragua, siguió rumbo hacia el NNW inclinándose al N hacia Isla de Pinos, después por grados al primer cuadrante. El centro del vórtice pasó por el Oeste y muy cerca de Nueva Gerona, entró en Cuba también por el Oeste de Batabanó, siguió por Managua y Sta. María del Rosario y salió al Atlántico algo al E de Bacuranao. La calma del vórtice se sintió en la Habana durando entre 8 y 15 minutos. Fué anunciado con gran precisión. Desde la mañana del 18 se dió la voz de alarma a toda la mitad occidental de Cuba. En la tarde se anunció su gran intensidad y se recomendaba precauciones En la mañana del 19 se adelantó la hora aproximada de su llegada, y en la tarde se concretó más esa hora y se dieron las intrucciones oportunas. Muchos no dieron crédito a los avisos y sufrieron las consecuencias. Los estragos fueron horribles en mar y tierra. El arbolado de la provincia de la Habana fué barrido. Poblaciones enteras destruídas. Edificios fuertes y armazones de acero derribados. Cerca de 600 muertos y muchos millones de pérdidas.

## ESTADO GENERAL DEL TIEMPO DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 1927

Agosto fué un mes normal. La presión atmosférica media mensual resultó de 761.5 milímetros que corresponde a la media aceptada como normal; siendo la máxima y mínima media respectivamente de 163.5 y 759.9 m.m. La temperatura a la sombra media mensual fué de 27.5 centígrados, más alta en medio grado que la normal, y siendo la máxima y la mínima media de 28.7 c. y 26.0 c. La tensión media del vapor de agua en la atmósfera fué de 20.7 m.m. que es normal. La humedad relativa media fué de 77%. El viento medio obtuvo la dirección ENE, con 3.2 metros por segundo. La máxima velocidad se registró el día 28 por una turbonada, SW. 14.3 m. p. s. En 13 días se registraron 51.5 milímetros, la máxima anotándose el día 3, 24.6 m.m. por el desfoque de una turbonada.

En el estado sobre los organismos que estudiamos durante este mes, llamamos la atención sobre la depresión que desde el extremo oriental Sur del Mar Caribe, corrió por dicho mar y al pasar al Pacífico al Sur de Méjico se convirtió en ciclón. El Servicio Meteorológico Mexicano siguió admirablemente la trayectoria del ciclón como pueden verse en las Cartas del Tiempo publicadas por ese Servicio. Lo interesante es que el germen del organismo vino del extremo oriental del Caribe.

Es también importantísimo desde el punto de vista meteorológico el ciclón que cruzó frente al Saco de Charleston el día 23. No podemos estudiarlo detenidamente ahora.

## VARIACIONES PRINCIPALES QUE HA PRESENTADO LA CURVA DEL BAROGRAFO DURANTE EL MES DE AGOSTO

AMPLIFICACION = × 3

3.—Irregularidades.
„ 8– 9.— Id.
„ 15–16.— Id.
„ 18–19.— Id.
„ 26–27.— Id.

*J. C. M.*

Blank page retained for pagination

## ORGANISMOS QUE HAN DETERMINADO EL ESTADO DEL TIEMPO DURANTE EL MES DE AGOSTO

Día 1.—Mar Caribe y Golfo de Méjico buen tiempo barómetro sobre la normal vientos flojos a moderados de región Este punto Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro muy alto vientos frescos del nordeste al Suroeste.

2.—Atlántico Norte de Antillas y Golfo de Méjico buen tiempo barómetro alto vientos moderados del Este al Suroeste punto Mar Caribe buen tiempo barómetro casi normal vientos moderados del Nordeste al Este.

3.—Ligera depresión en extremo oriental Sur del Mar Caribe punto en resto del Mar Caribe buen tiempo barómetro casi normal vientos moderados de región Este punto Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antilla buen tiempo barómetro alto vientos frescos del Este al Suroeste.

4.—La ligera depresión del Mar Caribe se encuentra hoy en región central hacia el Norte de Curazao punto resto dicho Mar buen tiempo barómetro sobre la normal vientos moderados del Nordeste al Este Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto vientos frescos del Nordeste al Suroeste.

5.—Mar Caribe buen tiempo barómetro normal excepto ligera depresión en región central extendiéndose hasta parte región occidental vientos variables punto Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto vientos del Nordeste al Suroeste moderados.

6.—La ligera depresión que ha cruzado todo el Mar Caribe desde el miércoles se encuentra hoy afectando a Honduras y a Nicaragua con area central cerca del Cabo Gracias a Dios punto resto Mar Caribe buen tiempo barómetro normal vientos de región Este moderados a frescos punto Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto viento moderado del Nordeste a Sudeste.

7.—La ligera depresión del Mar Caribe afecta hoy a Honduras y a Guatemala punto en región occidental del Caribe el barómetro permanece algo bajo con vientos moderados a frescos de región Este punto en resto dicho mar barónetro casi normal punto Golfo de Méjico tiempo variable barómetro bajo vientos variables punto Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto vientos del Este al Sur moderados.

8.—Golfo de Méjico buen tiempo barómetro normal excepto algo bajo en Golfo de Campeche por ligera depresión al Sudeste vientos variables punto Mar Caribe barómetro normal buen tiempo excepto algunos nublados en extremo occidental con vientos frescos del Este al Sur punto Atlántico Norte de Antilas buen tiempo barómetro alto vientos moderados del Este al Suroeste.

9.—Golfo de Méjico buen tiempo barómetro alto excepto algo bajo en Golfo de Campeche punto Mar Caribe y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto vientos del Este al Sur moderados.

10.—Atlántico al Norte de Antillas barómetro sobre la normal buen tiempo excepto tiempo incierto en extremo oriental Sur punto Golfo de Méjico y Mar Caribe buen tiempo barómetro ligeramente sobre la normal vientos del Nordeste al Suroeste moderados.

12.—Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro bajo la normal punto indicios de perturbación en la zona al Sur y algo lejos de las islas Bermudas punto Golfo de Méjico y Mar Caribe buen tiempo barómetro ligeramente bajo vientos flojos a moderados variables.

13.—Atlántico Norte de Antillas barómetro ligeramente sobre la normal buen tiempo excepto todavía incierto en porción Norte de mitad oriental punto Mar Caribe y Golfo de Méjico buen tiempo barómetro ligeramente bajo vientos flojos a moderados del Este al Sudeste.

14.—Atlántico Norte de Antillas barómetro alto buen tiempo excepto algo incierto frente a Saco de Charleston punto Golfo de Méjico y Mar Caribe buen tiempo barómetro normal vientos del Este al Sur moderados a frescos.

15.—Mar Caribe, Atlántico Norte de Antillas y Golfo de Méjico buen tiempo barómetro alto vientos variables en general y en Caribe moderados de región Este.

16.—Ha bajado algo el barómetro en el Golfo de Méjico por una ligera depresión en porción Norte de la mitad oriental reinando en general buen tiempo con vientos moderados a frescos variables punto en Atlántico norte de Antillas buen tiempo barómetro alto vientos del Este

al Suroeste moderados punto en Mar Caribe buen tiempo barómetro normal vientos flojos a moderados de región Este.

17.—En el Golfo de Méjico y extremo occidental del Mar Caribe se encuentra el barómetro algo bajo con algunos nublados y vientos flojos a moderados variables punto en resto del Mar Caribe buen tiempo barómetro normal vientos flojos de región Este punto Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto vientos moderados del Este al Suroeste.

18.—En el Golfo de Méijco buen tiempo barómetro casi normal excepto algo bajo en Golfo de Campeche vientos variables punto en Mar Caribe y Atlántico al Norte de Antillas buen tiempo barómetro sobre la normal vientos moderados de región Este y de región Sur con algunos nublados y barómetro ligeramente bajo en Saco de Charleston.

19.—El barómetro se encuentra alto en el Golfo de Méjico en Atlántico al Norte de Antillas y en el Mar Caribe con buen tiempo y vientos variables principalmente del Este al Sur moderados.

20.—Golfo de Méjico Mar Caribe y Atlántico al Norte de Antillas buen tiempo barómetro sobre la normal excepto ligeramente bajo en Saco de Charleston vientos variables moderados.

21.—La perturbación atmosférica señalada anoche se encuentra esta mañana hacia región Este de la Isla Antigua apróximadamente en inmediaciones del meridiano sesenta punto se desconoce todavía su intensidad y se mueve en estos momentos hacia el Noroeste punto Golfo de Méjico y Atlántico al Norte de Antilla buen tiempo barómetro alto punto Mar Caribe buen tiempo barómetro normal.

22.—La perturbación ciclónica se encontraba esta mañana a unas doscientas cincuenta millas al Nordeste de Islas Turcas punto su rumbo es todavía entre el oestenoroeste y el noroeste punto mañana se encontrará en los mares al Norte de las Bahamas en donde es posible disminuya la notable velocidad de traslación y adquiera más intensidad punto la navegación por la región citada es peligrosa, punto Golfo y Caribe buen tiempo.

23.—La perturbación ciclónica con intensidad de ciclón se encuentra frente al Saco de Charleston a unas cuatrocientas millas al Sur Sudeste del Cabo Hateras preparándose para la recurva en esa zona y tomar rumbo hacia región Norte punto resto Atlántico y Golfo buen tiempo barómetro alto punto Mar Caribe buen tiempo barómetro normal.

24.—Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro sobre la

normal vientos variables punto Golfo de Méjico buen tiempo barómetro alto vientos moderados a frescos de región Norte punto Mar Caribe buen tiempo barómetro normal vientos moderados de región Este punto ciclón frente a costas de Nueva York.

25.—Buen tiempo en general con barómetro alto reina en el Mar Caribe en Atlántico al Norte de Antillas y en Golfo de Méjico con vientos variables.

26.—Reina buen tiempo en Mar Caribe en Atlántico Norte de Antillas y en Golfo de Méjico con barómetro alto o normal excepto baja relativa en extremo oriental Golfo punto vientos moderados variables.

27.—En el Mar Caribe está el barómetro normal con buen tiempo excepto barómetro algo bajo con algunos nublados y lluvias en extremo oriental Sur punto en Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto en general vientos variables.

28.—Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto vientos del Nordeste al Sur moderados a frescos punto Mar Caribe buen tiempo en general barómetro alto en mitad occidental y ligeramente bajo en la oriental vientos variables.

29.—Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro sobre la normal vientos variables punto Mar Caribe buen tiempo barómetro normal en región occidental y ligeramente bajo en regiones central y oriental vientos moderados variables.

30.—En Golfo de Méjico y en Atlántico al Norte de Antillas buen tiempo en general barómetro normal punto Mar Caribe buen tiempo barómetro ligeramente bajo la normal vientos flojos a moderados del Nordeste al Este.

31.—Mar Caribe buen tiempo barómetro normal excepto algo bajo en mitad occidental vientos del Nordeste al Sudeste moderados punto Golfo de Méjico buen tiempo barómetro normal vientos moderados variables punto Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro sobre la normal vientos del Este al Sur moderados.

# MAXIMA VELOCIDAD DEL VIENTO EN METROS POR SEGUNDO

## MES DE AGOSTO DE 1927

| Dias | Dirección | Velocidad | Hora | Minutos | CAUSAS | Dias | Dirección | Velocidad | Hora | Minutos | CAUSAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | NE | 9.8 | 2 | 45 p. m. | Brisa fresca | 16 | W | 10.3 | 7 | 5 p. m. | Turbonada |
| 2 | NE | 12.1 | 7 | 20 „ | Brisote | 17 | N | 5.8 | 1 | 55 „ | Brisa |
| 3 | SSE | 13.4 | 5 | 25 „ | Turbonada | 18 | NNE | 10.3 | 2 | 40 „ | Brisote |
| 4 | NE | 8.9 | 4 | 50 „ | Brisa fresca | 19 | N | 7.6 | 12 | 35 „ | Brisa fresca |
| 5 | NE | 12.5 | 2 | 35 „ | Brisote | 20 | NNW | 7.6 | 2 | 55 „ | Id. |
| 6 | NE | 11.2 | 4 | 35 „ | Id. | 21 | N | 7.6 | 2 | 30 „ | Id. |
| 7 | NNE | 12.5 | 2 | 5 „ | Id. | 22 | NNE | 10.3 | 2 | 35 „ | Brisote |
| 8 | ESE | 10.7 | 5 | 10 „ | Turbonada | 23 | NE | 8.9 | 11 | 5 a. m. | Brisa fresca |
| 9 | NE | 9.4 | 6 | 0 „ | Brisa fresca | 24 | N | 9.8 | 3 | 10 p. m. | Id. |
| 10 | NE | 9.8 | 4 | 5 „ | Id. | 25 | NNE | 8.1 | 2 | 25 „ | Id. |
| 11 | N | 8.9 | 4 | 5 „ | Id. | 26 | NNW | 6.7 | 3 | 30 „ | Id. |
| 12 | NNE | 9.8 | 3 | 15 „ | Id. | 27 | SE | 8.5 | 4 | 5 „ | Turbonada |
| 13 | NW | 8.9 | 3 | 30 „ | Id. | 28 | SW | 14.3 | 4 | 25 „ | Id. |
| 14 | N | 7.2 | 2 | 30 „ | Id. | 29 | N | 8.1 | 11 | 0 a. m. | Brisa fresca |
| 15 | S | 12.1 | 9 | 0 „ | Turbonada | 30 | NNE | 8.9 | 12 | 45 p. m. | Id. |
| | | | | | | 31 | NE | 9.8 | 2 | 55 „ | Id. |

La máxima está subrayada.

Ayala.

Blank page retained for pagination

Blank page retained for pagination

# RESUMEN DE LAS OBSERVACIONES DIARIAS

## MES DE AGOSTO DE 1927

| DIAS | BAROMETRO REDUCIDO A 0°, AL NIVEL DEL MAR Y A LA LATITUD DE 45° | | | | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA — CENTIGRADO | | | | Velocidad media del viento en metros por segundo. | Total de kilómetros en 24 horas. | Lluvia en milímetros | Lecímetro de Bellani c. c. en el día |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MAXIMA 700 + | MINIMA 700 + | OSCILACION | MEDIA 700 + | MAXIMA | MINIMA | OSCILACION | MEDIA | | | | |
| 1 | 64.2 | 10¾ a. m. | 62.5 | 4¼ a. m. | 32.8 | 12¾ p. m. | 22.6 | 1¾ a. m. | 3.7 | 317 | 3.3 | 31.1 |
| 2 | 63.2 | 10 „ | 61.0 | 5¼ p. m. | 31.1 | 10½ a. m. | 24.1 | 5¾ „ | 5.6 | 480 | ..... | 20.5 |
| 3 | 63.1 | 10 p. m. | 60.8 | 3 „ | 33.2 | 12½ p. m. | 21.8 | 5¾ p. m. | 3.8 | 325 | 24.6 | 26.4 |
| 4 | 63.6 | 9½ a. m. | 61.4 | 6½ „ | 31.0 | 11¼ a. m. | 22.9 | 5¾ a. m. | 4.3 | 370 | .... | 31.5 |
| 5 | 63.0 | 10 p. m. | 60.7 | 4 „ | 31.3 | 10¾ „ | 21.6 | 7 p. m. | 5.3 | 455 | 9.4 | 32.9 |
| 6 | 62.8 | 12 a. m. | 60.2 | 4½ „ | 30.5 | 11¼ „ | 23.0 | 12 a. m. | 4.8 | 420 | Ll. | 29.2 |
| 7 | 62.0 | 12 „ | 60.0 | 5½ „ | 31.1 | 11¾ „ | 23.6 | 5¾ „ | 3.6 | 309 | ..... | 29.4 |
| 8 | 63.0 | 9¼ p. m. | 60.8 | 3¾ „ | 31.7 | 10¾ „ | 23.9 | 6¼ „ | 3.5 | 295 | 1.5 | 28.3 |
| 9 | 63.8 | 11¾ a. m. | 61.4 | 4¾ a. m. | 31.4 | 11½ „ | 22.6 | 5¾ „ | 3.4 | 285 | 0.8 | 32.6 |
| 10 | 63.3 | 10¼ „ | 60.8 | 5 p. m. | 31.5 | 11½ „ | 23.9 | 6¼ „ | 4.1 | 349 | ..... | 32.2 |
| 11 | 62.1 | 12 „ | 59.4 | 4¼ „ | 32.8 | 12¼ p. m. | 24.5 | 5 „ | 3.5 | 305 | ..... | 33.5 |
| 12 | 60.9* | 10½ p. m. | 58.6 | 4¾ „ | 33.4 | 11¾ a. m. | 24.0 | 5¾ a. m. | 3.1 | 266 | ..... | 22.8 |
| 13 | 62.1 | 11¼ „ | 59.3 | 3 a. m. | 32.1 | 11 „ | 23.1 | 5¼ „ | 2.6 | 224 | 1.5 | 30.0 |
| 14 | 63.7 | 9¾ „ | 60.7 | 3¾ „ | 30.7 | 9¾ „ | 23.0 | 6½ „ | 2.4 | 212 | ..... | 29.4 |
| 15 | 63.5 | 12 a. m. | 60.4 | 3¾ p. m. | 30.8 | 9½ „ | 23.3 | 3¾ „ | 3.2 | 274 | ..... | 24.0 |
| 16 | 62.4 | 12 „ | 60.0 | 4¾ a. m. | 33.2 | 11½ „ | 22.0 | 6¼ „ | 2.3 | 201 | 0.8 | 19.9 |
| 17 | 62.1 | 10¼ p. m. | 60.0 | 4½ „ | 32.4 | 10¾ „ | 24.0 | 3¼ „ | 2.2* | 188 | 1.5 | 23.2 |
| 18 | 62.8 | 11½ „ | 59.9 | 3 p. m. | 34.4* | 11 „ | 25.0* | 5¼ „ | 2.9 | 249 | ..... | 30.9 |
| 19 | 62.8 | 12 a. m. | 60.0 | 3½ „ | 34.4 | 11¼ „ | 24.3 | 5½ „ | 3.4 | 286 | ..... | 27.5 |
| 20 | 62.0 | 12 „ | 59.6 | 3¼ „ | 31.5 | 12¾ p. m. | 25.0 | 6¼ „ | 2.5 | 216 | 1.8 | 26.4 |
| 21 | 61.8 | 11 p. m. | 60.0 | 3¾ a. m. | 31.2 | 2½ „ | 24.1 | 5 „ | 2.5 | 222 | 0.8 | 26.4 |
| 22 | 61.9 | 9½ a. m. | 59.7 | 5½ p. m. | 32.7 | 10½ a. m. | 24.2 | 5½ „ | 3.5 | 301 | 2.0 | 23.1 |
| 23 | 62.8 | 10¼ p. m. | 60.3 | 4 a. m. | 32.7 | 10½ „ | 24.5 | 6¼ „ | 2.5 | 222 | ..... | 26.7 |
| 24 | 62.9 | 10¾ „ | 60.7 | 3¼ p. m. | 32.1 | 11 „ | 24.2 | 6½ „ | 3.6 | 307 | ..... | 21.4 |
| 25 | 63.1 | 9¾ a. m. | 60.5 | 5¼ „ | 32.2 | 11 „ | 24.7 | 4¼ „ | 2.7 | 230 | ..... | 21.3 |
| 26 | 62.5 | 10¾ „ | 60.3 | 6¼ „ | 31.3 | 11¾ „ | 24.3 | 5½ „ | 2.3 | 200 | ..... | 28.2 |
| 27 | 62.6 | 10½ p. m. | 60.1 | 4¼ „ | 31.6 | 9¾ „ | 24.3 | 6¼ „ | 2.2 | 190 | ..... | 29.7 |
| 28 | 62.7 | 10½ a. m. | 60.6 | 3¾ „ | 32.3 | 10¼ „ | 24.3 | 6¼ „ | 2.7 | 230 | 2.0 | 24.2 |
| 29 | 62.2 | 8¾ „ | 59.9 | 3¾ „ | 32.6 | 10¼ „ | 24.0 | 5¼ „ | 2.5 | 219 | ..... | 30.0 |
| 30 | 61.4 | 8½ „ | 59.0 | 2¾ „ | 32.4 | 10½ „ | 23.3 | 9¾ p. m. | 2.9 | 245 | 1.5 | 26.6 |
| 31 | 60.9 | 9½ p. m. | 58.5 | 3 „ | 32.1 | 10¼ „ | 22.8 | 6¼ a. m. | 2.8 | 237 | Ll. | 30.4 |
| | 62.6 | | 60.2 | | 32.1 | | 23.6 | | | | 51.5 | |

NOTA.—Los valores máximos y mínimos están subrayados.

* Se repite en fecha posterior.

Ayala.

# DATOS CLIMATOLOGICOS — AGOSTO DE 1927

| | ESTACIONES | PROVINCIAS | TEMPERATURA CENTIGRADO | | | | | | | | | OBSERVADORES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Máxima Media | Mínima media | Media mensual | Máxima más alta | Fecha | Mínima más baja | Fecha | Máxima oscilación en 24 horas | Fecha | |
| 1 | Guane | Pinar del Río | 33.9 | 22.8 | 28.4 | 36.7 | 19 | 21.1 | 26 | 14.4 | 14 * | Dr. Domingo Delgado. |
| 2 | Dimas | " | 32.3 | 23.4 | 28.0 | 34.0 | 10 * | 22.0 | 2 * | 11.0 | 2 * | Sr. Manuel G. Aenlle. |
| 3 | Finca "San José" Viñales | " | | | | | | | | | | Sr. Arturo Labrador Pérez. |
| 4 | Pinar del Río | " | 31.2 | 26.8 | 28.9 | 34.0 | 5 * | 25.0 | 15 * | 6.6 | 15 | Sr. Mateo Fernández. |
| 5 | Granja Escuela Pinar del Río | " | | | | | | | | | | Director de la Granja. |
| 6 | Herradura | " | | | | | | | | | | Sr. Jay Wellwood. |
| 7 | Nueva Gerona | Habana | | | | | | | | | | Sr. Manuel Reyes Le-Batard. |
| 8 | Vereda Nueva | " | | | | | | | | | | Sr. Juan de la C. González. |
| 9 | Casa Blanca | " | 32.1 | 23.6 | 27.5 | 34.4 | 18 * | 21.6 | 5 | 11.4 | 3 | **Observatorio Nacional.** |
| 10 | Exp. Agronómica, Stgo. Vegas | " | 32.7 | 21.8 | 27.8 | 34.2 | 12 | 20.0 | 9 * | 13.0 | 9 | Sr. Alfredo Herrera. |
| 11 | Batabanó | " | 33.7 | 24.3 | 29.0 | 35.0 | 3 * | 23.0 | 1 * | 11.0 | 8 * | Sr. Vicente E. Tres. |
| 12 | Aguacate | " | 32.2 | 20.9 | 26.6 | 33.0 | 13 * | 19.0 | 27 | 14.0 | 27 | Rosario Sugars Company. |
| 13 | Madruga | " | 29.0 | 24.1 | 26.5 | 31.0 | 18 * | 22.0 | 9 * | 6.0 | 9 * | Sr. José M. Pardiñas. |
| 14 | Güines | " | 35.4 | 25.1 | 30.0 | 38.0 | 1 * | 23.0 | 9 * | 14.0 | 16 | Sr .M. A. Parets |
| 15 | Matanzas | Matanzas | | | | | | | | | | Sec. Junta Provincial Agricultura. |
| 16 | Colonia Santa Rosa. Perico | " | | | | | | | | | | Sr. .A de J. González. |
| 17 | Jagüey Grande | " | | | | | | | | | | Sr. Alberto Gómez. |
| 18 | Colegio Metodista, Jovellanos | " | | | | | | | | | | Sr. L. H. Robinson. |
| 19 | Central San Vicente, Jovellanos | " | 32.4 | 23.8 | 28.1 | 34.0 | 6 * | 19.0 | 3 * | 14.0 | 3 | Sr. Mariano Pina. |
| 20 | Central Tinguaro | " | 35.0 | 23.3 | 29.2 | 37.8 | 1 * | 21.1 | 18 * | 15.6 | 2 | Sr. J. W. Caldwell. |
| 21 | Oficina del Cable, Cienfuegos | Santa Clara | 35.6 | 21.1 | 28.4 | 37.8 | 22 * | 23.4 | 16 * | 15.6 | 21 | Sr. A. W. Bradley. |
| 22 | Central Constancia | " | | | | | | | | | | Sr. A. B. Bailey. |
| 23 | Central Soledad, Cienfuegos. | " | 31.9 | 22.3 | 27.1 | 33.0 | 1 * | 20. | 8 | 12.0 | 8 | Compañía Azucarera Soledad. |
| 24 | Central "Santa Rosa" | " | 34.4 | 24.4 | 29.4 | 35.6 | 1 | 16.1 | 13 | 17.2 | 12 * | Central "Santa Rosa". |
| 25 | Santa Clara | " | | | | | | | | | | Sec. Junta Provincial Agricultura. |
| 26 | Estación Meyer Trinidad | " | 33.4 | 21.5 | 27.5 | 34.0 | 4 * | 20.0 | 1 | 13.0 | 1 * | Sr. Herman Plass. |
| 27 | P. P. R. Foundation, Baraguá | " | | | | | | | | | | Director. |
| 28 | Ceballos | " | | | | | | | | | | Sr. Frank H. Kydds. |
| 29 | Central Agramonte | " | | | | | | | | | | Sr. J. C. Castellanos. |
| 30 | Central Vertientes | " | 35.0 | 24.4 | 29.7 | 37.2 | 10 | 21.7 | 10 | 14.4 | 10 | Sr. H. O. Castillo. |
| 31 | La Gloria | Camagüey | 33.9 | 23.2 | 28.6 | 36.0 | 20 * | 21.0 | 7 * | 13.0 | 13 * | Sr. C. A. Ward. |
| 32 | Macareño | " | | | | | | | | | | Sr. L. R. Smith. |
| 33 | Jatibonico | " | 31.7 | 20.0 | 25.9 | 35.0 | 8 | 16.7 | 21 * | 14.4 | 21 | Sr. Manuel Méndez. |
| 34 | Central Francisco | " | 33.6 | 22.8 | 28.2 | 35.0 | 6 | 21.0 | 7 * | 13.0 | 7 | Sr. Augusto Saumells. |
| 35 | Central Elia | " | 33.1 | 21.5 | 27.6 | 35.0 | 17 * | 19.0 | 27 | 15.0 | 27 | Sr. Gerardo O'Siel. |
| 36 | Colonia Santa Lucía, Nuevitas | " | 32.8 | 20.8 | 26.8 | 34.0 | 2 * | 20.0 | 9 * | 13.0 | 9 * | Sr. L. A. Fuchs. |
| 37 | Ensenada de Mora | " | 31.1 | 21.7 | 26.4 | 32.8 | 21 | 20.6 | 5 * | 11.1 | 19 | Cape Cruz Company. |
| 38 | Central Río Cauto | Oriente | 34.4 | 21.4 | 27.7 | 37.0 | 18 | 19.0 | 2 * | 14.0 | 7 | Sr. Guillermo Fresno. |
| 39 | Central Chaparra | " | 33.9 | 22.2 | 28.1 | 36.7 | 28 | 20.0 | 28 | 16.7 | 28 | Central Chaparra. |
| 40 | Central Oriente | " | 37.7 | 19.4 | 28.6 | 38.9 | 23 * | 17.8 | 7 * | 20.0 | 7 * | Sr. Sims J. Breaux, Jr. |
| 41 | Gibara | " | 31.8 | 23.9 | 27.9 | 34.0 | 27 | 21.0 | 28 | 11.0 | 13 | Sr. Fulgencio Danta. |
| 42 | Central Alto Cedro | " | | | | | | | | | | Sr. M. Sánchez. |
| 43 | Central Preston | " | 31.7 | 22 2 | 27.0 | 36.7 | 12 | 15.6 | 23 | 16.1 | 12 | Sr. M. A. Centeno. |
| 44 | Santiago de Cuba | " | | | | | | | | | | Director de la Granja. |
| 45 | Omaja | " | 32.7 | 23.4 | 28.1 | 35.1 | 8 * | 21.0 | 8 * | 12.0 | 8 * | Sr. Kemmeth D. Washbourn. |

* **Se repite el dato en fecha posterior.**

**Ayala.**

# LLUVIA EN MILIMETROS EN LAS ESTACIONES DEL SERVICIO CLIMATOLOGICO

## AGOSTO DE 1927

| | ESTACIONES | DIAS DEL MES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | Total |
| 1 | Guane | Ll. | | | Ll. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Dimas | | | | | | | | 29 | 11 | Ll. | | 3 | | | | 57 | | | | 41 | 20 | 3 | 4 | 10 | 13 | 14 | 2 | | 5 | 23 | 1 | 236 |
| 3 | Finca "San José", Viñales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Finca "Rangel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Pinar del Río | 1 | | | 2 | | | | | 23 | | | 28 | 12 | 15 | 5 | 17 | | | 2 | | | 1 | 11 | | | 18 | | 18 | 4 | 45 | | 202 |
| 6 | Granja "Taironas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Central "Galope" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Herradura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Central "Niágara" | | | 16 | | 4 | | | 5 | | | | | 25 | | | 63 | | | | | | | | | | | | | 13 | | | 80 |
| 10 | Central "San Cristóbal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Central "Mercedita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Central "La Francia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Central "San Ramón" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Nueva Gerona | 7 | 8 | 44 | | | | | | 25 | | 25 | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | 126 |
| 15 | Vereda Nueva | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 129 |
| 16 | Güines | 8 | | | | 37 | | | 38 | 21 | | | | 39 | | 36 | | | 40 | | 29 | 33 | | | 50 | | 13 | | 10 | 50 | | 24 | 196 |
| 17 | Central "Occidente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 193 |
| 18 | Casa Blanca, Observ. Nacional | 3 | | 25 | | 9 | 1 | | 2 | 1 | | | | 2 | | | 1 | 2 | | | 2 | 1 | 2 | | | | | | | 27 | | | 371 |
| 19 | Ceib, Puentes Grandes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | 2 | Ll. | 231 |
| 20 | Experimental Agronómica | 6 | | 4 | Ll. | 16 | Ll. | | 19 | Ll. | | | | Ll. | | 14 | Ll. | | 20 | | | Ll. | Ll. | 33 | Ll. | 6 | Ll. | 22 | 13 | Ll. | Ll. | Ll. | 52 |
| 21 | Finca "Las Piedras", Cotorro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 153 |
| 22 | Batabanó | | 80 | | 90 | 30 | | | | | 20 | | | | 80 | 90 | 10 | | | | 10 | | | | 10 | 20 | | | | | | 10 | 450 |
| 23 | Central "La Julia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Central "Amistad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | Finca "La Luisa", Cuatro Caminos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | Central "Gómez Mena" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | Central "Providencia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 257 |
| 28 | Central "Hershey" | | | 20 | | 19 | | | | | | | | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | Central "Rosario", Aguacate | | | 52 | | 16 | | 2 | | | | | | 6 | 2 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | 53 |
| 30 | Madruga | | | 7 | | 31 | | 3 | 3 | 2 | | | | 4 | 4 | 24 | | | | 4 | 16 | 11 | | | | Ll. | | 23 | 5 | | | | 130 |
| 31 | Central "Cuba" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | | | | 7 | | Ll. | 12 | 3 | | 124 |
| 32 | Colonia "Santa Rosa", Perico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 195 |
| 33 | Jagüey Grande | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | Central "Dos Rosas" | | | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | Unión de Reyes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | 20 | | | | 32 |
| 36 | Jovellanos (Colegio Metodista) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | Central "San Vicente" | 4 | | | 19 | 5 | | | | 18 | | | | | 28 | 16 | 5 | | | | | | 16 | 55 | | 7 | 23 | | | 11 | | 26 | 232 |
| 38 | Central "Conchita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 257 |
| 39 | Central "Soledad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 349 |
| 40 | Central "Tinguaro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 41 | Central "Mercedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 182 |
| 42 | Central "Santa Gertrudis" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 73 |
| 43 | Central "Santa Rita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 188 |
| 44 | Colón (Granja Escuela) | | | 11 | Ll. | Ll. | Ll. | Ll. | | | | | | 21 | | | 33 | | | | | | | | | | Ll. | Ll. | 40 | | | | 105 |
| 45 | Central "Santo Domingo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | Central "Alava" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 145 |
| 47 | Central "España" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 177 |
| 48 | Banagüises | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 49 | Central "María Victoria" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | Central "Covadonga" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 51 | Central "Carmita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 136 |
| 52 | Central "Cieneguita" | | | | | 34 | | | 9 | | | | | | 3 | 24 | | | 3 | | | 9 | | 6 | | | 17 | | | 12 | 34 | 17 | 168 |
| 53 | Central "Ramona" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 157 |
| 54 | Central "Lequeitio" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | Central "Fe" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 140 |
| 56 | Central "Washington" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | Central "San Isidro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 138 |
| 58 | Central "Manuelita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 195 |
| 59 | Central "María Luisa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 129 |
| 60 | Ingenio "Macagua" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | Central "San Agustín" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 158 |
| 62 | Central "Constancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 155 |
| 63 | Cienfuegos, Oficina Cable | | | | 41 | 3 | 24 | | | 24 | 19 | | | | | 1 | 11 | | | 16 | | | 35 | | | | | | | | | | 212 |
| 64 | Central "Soledad" | | | 39 | | 11 | | 1 | 35 | 8 | | | | | | | | | | | | 45 | 7 | 13 | | 1 | 27 | | | | 27 | 11 | 187 |
| 65 | Central "La Vega" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 202 |
| 66 | Central "Trinidad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 67 | Belmonte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 68 | Central "Hormiguero" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 161 |
| 69 | Central "Perseverancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 180 |
| 70 | Central "Caracas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 71 | Central "Portugalete" | | | | | | | | 126 | 8 | | | 30 | | | | 6 | | | | 25 | 35 | | | | | | | | | | | 279 |
| 72 | Central "Santa Rosa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 152 |
| 73 | Central "Santa Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 74 | Central "Tuinicú" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 75 | Isabela d Saguae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 76 | Santa Clara | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 77 | Estación "Meyer", Trinidad | 5 | | 4 | 1 | 1 | | | | 11 | | 7 | | | | | | | 2 | 5 | | | 8 | 9 | | | 4 | | | 10 | 8 | 3 | 78 |
| 78 | Central "Adela" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 86 |
| 79 | Central "Resulta" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 189 |
| 80 | Jatibonico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 81 | Central "Algodones" | | | | | | | 21 | 21 | | | | | | | | | | | | | 90 | | 2 | | 35 | | | | | 1 | 15 | 186 |
| 82 | Central "Punta Alegre" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 69 |
| 83 | Central "Stewart" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 138 |
| 84 | Central "Baraguá" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 92 |
| 85 | Central "Pilar" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 76 |
| 86 | Ingenio "Jagueyal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 63 |
| 87 | Ciego de Avila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 56 |
| 88 | Central "Morón" | | 4 | | | | | 2 | | | | | 5 | | | 3 | 2 | | | 24 | 11 | | | | | | | | | | | | 51 |
| 89 | Central "Cunagua" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 90 | Central "Violeta" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 80 |
| 91 | Ceballos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 92 | Central "Estrella" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 140 |
| 93 | Central "Camagüey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 94 | Central "Florida" | | 18 | | | | | | | | | | 25 | | | 14 | Ll. | | | 8 | | | | 3 | | | | | | 2 | | | 70 |
| 95 | Central "Agramonte" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 96 | Camagüey | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 111 |
| 97 | Central "Vertientes" | | 5 | | | | | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | 39 |
| 98 | La Gloria | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 99 | Central "Macareño" | | 3 | 7 | | | | | 14 | | | | | | | | | 9 | 9 | 4 | | 17 | | | 2 | 4 | | | 12 | Ll. | Ll. | Ll. | 81 |
| 100 | Central "Francisco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 101 | Central "Céspedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 88 |
| 102 | Central "El Lugareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 91 |
| 103 | Central "Jaronú" | | 35 | 10 | | | | 1 | 38 | | | | 9 | 64 | | | | | | | | 10 | | Ll. | | | | 7 | 1 | | Ll. | Ll. | 175 |
| 104 | Central "Elia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 112 |
| 105 | Central "Velasco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 103 |
| 106 | Colonia "Santa Lucía" | 13 | 2 | | | | | | | | | 3 | | | 63 | | | | | | 11 | | | | | | | 11 | | | | | 69 |
| 107 | Ensenada de Mora | 11 | 4 | 3 | 4 | | | | | | 4 | 1 | 11 | | | | | | 4 | | 1 | 8 | 2 | Ll. | | 2 | | | | 10 | | 4 | 120 |
| 108 | Central "Tobabo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 252 |
| 109 | Central "Teresa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 113 |
| 110 | Central "Río Cauto" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 90 |
| 111 | Central "Chaparra" | Ll. | 82 | | | | | | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 112 | Central "Manatí" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 148 |
| 113 | Central "Cuney" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 125 |
| 114 | Central "Oriente" | | 1 | 1 | 45 | Ll. | 5 | 35 | Ll. | | 1 | Ll. | Ll. | | | 6 | | | | | | | | 2 | 8 | | | | | 3 | 18 | | 55 |
| 115 | Gibara | | 15 | 2 | Ll. | 2 | Ll. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 38 | Ll. | | | |
| 116 | Central "Presidente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 215 |
| 117 | Central "Maceo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 89 |
| 118 | Central "Alto Cedro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 74 |
| 119 | Central "Báguanos" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 | Central "Miranda" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 121 | Central "Boston" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 122 | Central "Tacajó" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 79 |
| 123 | Central "Preston" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 55 |
| 124 | Guantánamo Sugar Co | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 125 | Central "San Antonio" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 102 |
| 126 | Central "Tánamo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 52 |
| 127 | Central "Los Caños" | | | | | 16 | 19 | | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | | | | 2 | | 66 |
| 128 | Central "San Germán" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 66 |
| 129 | Central "Santa Ana" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 95 |
| 130 | Central Palma | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 125 |
| 131 | Central "Hatillo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 109 |
| 132 | Central "América" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 110 |
| 133 | Central "Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 155 |
| 134 | Central "Ermita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 109 |
| 135 | Omaja | | 22 | | 3 | | | 4 | 2 | | | | Ll. | | | | | | | | 38 | Ll. | | | 15 | 5 | | 45 | | | | 94 | 225 |

AYALA.

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII Nos. 9 y 10

SEPTIEMBRE Y OCTUBRE DE 1927

SUMARIO

Recordando al Huracán de la Habana de 1926.
Sobre los temblores de tierra actuales.
Unos documentos de Le Verrier, Andrés Poey y Faye.
Estado general del tiempo durante el mes de Septiembre.
Estados meteorológicos y climatológicos de Septiembre.
Estado general del tiempo durante el mes de Octubre.
Estados meteorológicos y climatológicos de Octubre.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA COMERCIO Y TRABAJO

MONTALVO Y CARDENAS, AVE. DE ITALIA 103. -- HABANA

Blank page retained for pagination

# Boletín del Observatorio Nacional

VOL. XXIII SEPTIEMBRE Y OCTUBRE DE 1927 NOS. 9 Y 10

## RECORDANDO AL HURACÁN DE LA HABANA DE 1926. (1)

Sr. Presidente del Club Rotario de la Habana:

Señores Rotarios:

Por segunda vez tengo el honor de ser invitado a una de vuestras sesiones, para dirigiros la palabra; y debo confesar francamente que muy difícil me sería poder expresaros mi reconocimiento por distinción tan inmerecida.

Se me ha pedido que os hable del ciclón que hace unos días nos visitó. ¿Pero es que puedo hacerlo? ¿Acaso puede desdoblarse la personalidad: el hombre que aún le parece oir continuamente los ayes de dolor de tantas y tantas víctimas; y el científico, sereno y frío, que sólo estudia y sólo le interesa un fenómeno más de nuestra atmósfera? Pero debo deciros algo sobre ese meteoro que se ha cebado de vidas de nuestros conciudadanos, destruyendo viviendas de ricos y de pobres, llevando a centenares a situaciones angustiosas, y obligando a la Patria a izar la señal de duelo, en una época en que hacía más difícil la visita del fatídico meteoro.

Cuando en medio del huracán, en lo alto de la Loma de Casa Blanca, abiertas las puertas del Observatorio Nacional que dan al Sur, se *veían* cruzar las rachas, verdaderas masas compactas de agua, blanquecinas y negruzcas, velocísimas; con velocidad que se le antoja a uno que puede apreciarla, pero que en realidad no ha sido medida, que concepto se tiene entonces, en ese momento, de la grandiosidad del meteoro-rey de la atmósfera! Parece sin duda enorme, sin límites en fuerza, inacabable en duración, ilimitado en distancia. Pero ello no es más que la repetición de un fenómeno, señores Rotarios, de algo que para mi es fundamental en esta vida, que debe tenerse siempre en la mente; un principio del cual tanto se ha tratado y que, sin embargo, casi siempre se olvida; uno de los conocimientos de caracter más absoluto que

---

**Discurso del Sr. José Carlos Millás en el Club Rotario, pocos días después del Huracán de la Habana de 1926.**

tenemos: la relatividad de todas las cosas. No me refiero por supuesto, y así lo habréis comprendido, a la llamada teoría de la relatividad de Einstein, que a pesar de su nombre y procedimientos, llega a conclusiones que, en mi sentir, son absolutas, perdiendo entre los eslabones de la cadena de silogismos, la concepción fundamental de teoría relativista.

La relatividad a que me refería es de carácter primordial para mí; todo cuanto sabemos es por relación; lo absoluto es incognoscible para nosotros; no podemos traspasar el límite de lo que somos, es decir, de lo finito. Así el astrónomo usa medidas pequeñísimas, del orden de millonésimas de milímetro y aún más pequeñas; y por las relaciones entre esas medidas, que iba a llamar infinitesimales sin pensar en que pueden muy bien resultar *enormes* el día de mañana, se lanza al espacio, le parece poder tocar el Sol con los dedos; vecinas son ya para él todas las estrellas visibles a la simple vista, y adopta un nuevo metro, el eón-luz, o sea el camino recorrido por la luz durante un millón de años, a razón de 300,000 kilómetros cada segundo; y mide objetos celestes que están a varios centenares de eones-luz de nosotros; y se atreve a considerarlos como universos distintos al nuestro.

Así, en relación inversa, ese gigantesco torbellino, ese huracán en cuyo seno parece acabarse el mundo, haciendo tanto ruido que bien pudiera tomarse como sucursal del Infierno, es casi un simple punto en el Globo, y su trayectoria es larga pero muy estrecha. De ahí la gran dificultad para su previsión.

El meteoro, que llamaré *Huracán de la Habana del 1926*, por haber hecho tantos destrozos en la Provincia y en la misma Capital, surgió en el Mar Caribe, como ya sabeis. Como todos los ciclones tropicales, el fenómeno es un enorme remolino de viento y de agua. En su centro hay buen tiempo; este es el vórtice. Alrededor soplan vientos huracanados que van decreciendo según aumenta la distancia al vórtice. Hay pues dos velocidades que considerar; la de rotación, la que da los vientos fortísimos que constituyen el meteoro, y la de traslación, que señala el avance de todo el sistema ciclónico.

Recordado lo que antecede, que todos sabéis bien, volvamos a vivir por un momento, meteorológicamente hablando, el 15 de Octubre del presente año. Es un día hermoso; todo está en calma; nada parece señalar una profunda alteración en el estado del tiempo. Sin embargo, nuestro globito de goma e hidrógeno, encontraba a unos trece kilómetros de altura, vientos del Norte Noroeste con fuerza de temporal. Estas corrientes que no son las que rigen durant: el verano, estas corrientes frías del Noroeste, hacían su entrada de modo impetuoso. Ellas debían contribuir poderosamente a cambiar el régimen del Caribe;

ellas debían destruir el equilibrio más o menos estable del vapor de agua en la atmosfera del Mar del Sur, condensándolo en parte y haciendo surgir un vacío parcial; ellas pudieron contribuir a la génesis de un ciclón de Octubre.

(Se explica la teoría de formación ciclónica).

Esas corrientes altas de región Noroeste persisten el día 16. Si se leyeran nuestras notas de esos días referentes al Mar Caribe, se encontraría que tanto el día 15 como el 16, señalamos una zona de tiempo inseguro hacia región Sur de Jamaica. Debe comprenderse que es una indicación muy amplia; es hacia la región débil del Caribe hacia donde marchan esas corrientes.

Llega el Domingo 17. Ya el nuevo régimen se define, y en nota oficial dice el Observatorio Nacional al mediodía: "En la zona de tiempo inseguro que ha existido desde el viernes hacia región Sur de Jamaica, ha surgido una perturbación ciclónica que se encuentra hoy en las inmediaciones de la Isla Vieja Providencia, al Este de Nicaragua." Que yo sepa, esta es la primer noticia dada al público y creo también que es la primera vez que con tanta anticipación se haya avisado a puertos de Cuba, pues ese mismo día 17, a todos los puertos desde el Cabo San Antonio a Casilda, por el Sur; y por el Norte hasta Isabela de Sagua se les pasaban telegramas anunciando la perturbación y se les prometía seguir informando de la misma. A los observadores de la Isla Swan y al Servicio Meteorológico de Jamaica, les decía por radio y cable: ''very important today cloud motions".

Todo ese trabajo del día 17 facilitó mucho la labor ímproba que se echaba encima; y las notas y telegramas a todos los puertos de Cuba, que siguieron, son muy numerosos, y aunque interesantes por verse en ellos la marcha de una tormenta giratoria de los Trópicos, no es posible citarlos aquí.

Volviendo a considerar las corrientes encontradas por nuestros globos pilotos, diré que giran hacia la izquierda durante el día 17 y aún el 18. El día 17 por la tarde son del WSW con fuerza de temporal aún a los 11 kilómetros y medio, y siguen de esa dirección hasta cerca de los 9 kilómetros en la mañana del 18. No se encontraron en esos sondeos en la región de los cirros, corrientes del Sur; ni se vieron cirros plumiformes de ninguna especie. El día 18 se vió al amanecer y aún después, el arco cirroso perfecto, al SE y SSE; y entre los arreboles del atardecer de ese día y por la noche, un foco casi al Sur.

La marcha del huracán fué la siguiente: surgió cerca de Vieja Providencia; pasó por las inmediaciones de los Bajos Quita Sueño y Serrana; siguiendo rumbo al Norte Noroeste pasa entre El Cisne y Rosalinda, para preparar su recurva al Sur y cerca de Isla de Pinos. Cruza

el vórtice por Nueva Gerona, y ya en la segunda rama, con gran aumento en la velocidad de traslación, roza el vórtice con la Capital de la República, cruzando hacia el Este por Cojímar, que traza una cuerda; azotando después a Grande Abacó, pasa por el Sur y el Este de Norman's Castle y va a desatar sus furias más tarde sobre las Islas Bermudas; y ya desde allí lo perdemos de vista; pero probablemente siguió su marcha hacia Europa, atravesando el Atlántico.

(Se explica trayectoria, y se enseña diagrama del barógrafo gran modelo).

El huracán ha sido notable y su intensidad muy grande. Por razones obvias se hace difícil una comparación exacta con otros de años atrás. Así, yo creo, que el huracán del 1846, fué superior a este en fuerza. Generalmente se acepta como punto de partida para la comparación, el mínimo barométrico registrado. Este desde luego es un factor muy importante; pero también debemos tener en cuenta la duración del fenómeno, la pendiente barométrica, íntimamente relacionada con la velocidad del viento; y la cantidad de lluvia especialmente en las rachas; dato muy importante ya que es uno de los dos factores matemáticos del choque; en igualdad de tiempo, si aumenta la masa de la racha, por grandes condensaciones, así proporcionalmente aumentará el efecto del choque.

Debo terminar, señores Rotarios, agradeciéndoos nuevamente vuestra fina invitación. El honor no debo pensar que sea conferido a mi persona y sí al centro oficial que represento. Del mismo modo las felicitaciones que he recibido pienso que van dirigidas a nuestro Observatorio, que sufrió también al cruzar el meteoro, cuya existencia señaló desde el domingo 17. Por lo tanto bien merece que algo se haga por repararlo, y aún por mejorarlo y engrandecerlo, ya que es una institución de la República, que cuida en tierra y en mares de la vida y de los intereses de todo un pueblo.

Y si aún apurasen las felicitaciones de carácter personal, os diría, señores Rotarios, que el científico que es el que pudiera quizás sentirse orgulloso de recibirlas, al considerar el dolor en que se encuentra sumida una párte de su amada Patria, pasa a un segundo término; se va esfumando su figura del cuadro del momento, y en su lugar queda el hombre, el cubano que piensa en su pueblo, y que solo se lamenta de no poder aliviar de algún modo la calamidad que en estos momentos lo aflije.

He terminado.

## SOBRE LOS TEMBLORES DE TIERRA ACTUALES. (1)

### INTERESANTE HIPOTESIS DE UN SABIO RUSO SOBRE SUS CAUSAS

La multiplicación de los fenómenos sísmicos, que han conmovido —en estos últimos tiempos—a diferentes países del globo, incitó a numerosos sabios el estudiar los movimientos de la capa terrestre y rebuscar las leyes que los rigen en la época actual.

Entre ellos, un sabio ruso, el profesor Mouskaytoff, director de los servicios geológicos rusos, se interesó grandemente de este asunto y él mismo examinó, durante el período de una excursión científica en el Asia Central, los desplazamientos de terrenos habidos en el Turkestán, invitando después a sus colaboradores el reunir todos los elementos que pudieran encontrar sobre los recientes temblores de tierra en el mundo entero.

Después de indagaciones minuciosas, el profesor Mouskaytoff, ha llegado a una conclusión a la cual no se podría oponer argumento alguno en contra tanto por lo original y nueva que es como por las consecuencias que la misma hace suponer.

Los temblores de tierra se verifican siguiendo una línea que circunda al globo, con una regularidad sorprendente. Pasa por San Francisco, que un temblor de tierra conmovió, atraviesa los Estados Unidos por el Sur de Chicago y New York se dirige hacia Lisboa, Mesina, los Balkanes, la Crimea y el Turkestán y seguidamente al extremo Oriente y al Japón para de nuevo volver a San Francisco.

---

(1) **Informe remitido por el señor Cónsul de Cuba en Burdeos.**

Es pues muy posible, como lo anuncia dicho sabio Mouskaytoff, que la capa terrestre mientras se enfría, se agrieta en toda esa línea y en los alrededores de la hendidura se resienten de tiempo en tiempo otros choques seísmicos.

Estas observaciones del gran sabio ruso han interesado de tal manera a los Centros científicos ingleses, que estos le han invitado a venir a fin de que exponga sus teorías en el asunto a la Sociedad geológica de Londres.

# UNOS DOCUMENTOS DE LE VERRIER, ANDRES POEY Y FAYE

TRADUCIDO DEL FRANCES POR LA SRITA. SARA MENDEZ CAPOTE

Observatorio Imperial.

París, Junio 16-1860.

Señor:

He recibido la comunicación que usted tuvo a bien hacerme de sus proyectos sobre el Observatorio Físico de la Habana.

Además del desarrollo de ese establecimiento, usted desea ver fundar, en toda la línea de las Antillas, estaciones meteorológicas. Usted espera que en un futuro no lejano estas islas estén unidas entre sí, y al continente americano por el telégrafo; y que de este modo, después de la colocación de un cable trasatlántico, el golfo de México esté en comunicación con España.

En estas condiciones será posible el advertirle a las diferentes islas del Golfo, de la aparición, junto a alguna de éllas, de los huracanes ciclónicos que desvastan frecuentemente las costas de las Antillas. Por otra parte, estos lugares reciben a menudo los primeros ataques de los huracanes, que vienen a caer sobre Europa luego de empezar a desarrollarse en las regiones intertropicales. Las observaciones meteorológicas de las Antillas prevendrían las costas del Oeste de nuestro continente y darán, por ahí, grandes servicios a las marinas de España, Portugal, Francia e Inglaterra.

No tengo necesidad de decirle, señor, que apruebo por completo esos puntos de vista.

Usted tiene a bien recordar los proyectos que habíamos formado nosotros mismos hace muchos años, y de cuya ejecución seguiremos ocupándonos a medida que lo permitan las circunstancias. Así como yo se lo recordaba en carta reciente, dirigida al Astrónomo real de Inglaterra, el Emperador sorprendióse de la utilidad que podía tener

para la marina un sistema de comunicaciones meteorológicas trasmitidas por el telégrafo, y en consecuencia, Su Majestad se dignó darnos la orden de entendernos, a este objeto, con la administración de las líneas telegráficas.

El mayor obstáculo que se encontró proviene de la irregularidad de los fenómenos meteorológicos que ponen en peligro a los barcos. Resolvimos, ante todo, organizar en Francia un servicio, regular y administrativo, de observaciones meteorológicas, en el cual sería fácil hacer entrar más tarde el aviso de los fenómenos susceptibles de interesar a la marina.

Veinte y cuatro centros de observaciones meteorológicas, cuotidianas y regulares, por consiguiente han sido establecidas en Francia por las diligencias del Observatorio Imperial y de la administración de la red telegráfica; estos establecimientos funcionan hace muchos años y muy satisfactoriamente.

Doce de las estaciones remiten cada mañana sus observaciones por telégrafo. Esas observaciones, discutidas y reducidas, son insertadas, junto con la observación de París, en un boletín autografiado que se remite el mismo día a los diversos observatorios y a las administraciones que les interesa, en Francia y en el extranjero. Reciben notificación los periódicos que lo solicitan.

Habiendo sido obtenido este primer resultado, nos encontramos autorizados a dirigirnos a los Observatorios de Europa para solicitar de ellos las comunicaciones necesarias a la extensión de nuestra red. Todas las naciones tienen interés en prevenirse, las unas a las otras, de la aparición de las tempestades, y no es más que por un consorcio mútuo que se pueda llegar a resultados serios y considerables.

Fué oída nuestra llamada con la mejor acogida por parte de los Observatorios y de las administraciones telegráficas extranjeras, que nos enviaron los resultados obtenidos en sus propios países; y también tuvieron a bien en consentir el tránsito gratuíto de los telegramas a países más alejados.

España y Portugal nos enviaron, diariamente, las observaciones de Madrid, San Fernando y Lisboa.

Italia, nos dió de Turín, Florencia, Roma.

Prusia puso la mayor benevolencia en trasmitir los telegramas dirigidos desde San Petersburgo, y proviniendo del Observatorio de esta ciudad, así como los de Varsovia, Revel, Riga, Moscou y Nicolaiew.

Inglaterra nos dió Greenwich.

Bruselas, Copenhague, Stockolmo, Haparando, prolongaron nuestra red hasta las más elevadas latitudes.

Todos esos documentos, como los procedidos de las estaciones francesas, se publican cada día, regularmente. Por ahí que nuestro servicio, primitivamente francés, se volviera europeo.

Un tercero e importante pregreso ha sido llevado a efecto recientemente.

A instancias de los Sres. Ministros de Marina e Instrucción Pública, las estaciones marítimas nos envían dos veces al día, tarde y noche, el estado del mar. Es hecha la comunicación inmediata a los puertos que esos documentos interesan. Hace pocos días el mar estaba sereno y el tiempo magnífico en Brest: pero este puerto había sido prevenido de que a 25 leguas de allí, en Lorient, el viento soplaba tempestuosamente y que el mar estaba muy gruesa. Pocas horas después esta tempestad había invadido la Mancha. Por ella ha comenzado la nueva serie de golpes de viento por que atrevesamos en este momento.

Yo propuse a España que tomara parte en estos canjes por el interés de las marinas de ambos países. La seguridad de nuestros barcos en el océano y en el Mediterráneo exigirían que se conociera el tiempo y el estado del mar en la Coruña, Cádiz, Cartagena, Barcelona y Mahón. En pago, nosotros dirigiríamos cada día a España, por vía telegráfica, los documentos que están a nuestra disposición y que puedan interesar a la seguridad de la marina española.

Según una carta del Sr. Director Aguilar, el Gobierno español ha tenido a bien el acojer favorablemente estos principios y podemos esperar llegar a una próxima conclusión.

Debo recordar que España fué la primera en aceptar la primitiva organización del servicio regular. El estado del tiempo de Madrid, publicado en nuestros periódicos, fué una novedad que hizo sensación, porque ello hacía presentir el desarrollo de un importante sistema de comunicaciones internacionales.

Desde entonces no hemos cesado de progresar hacia el fin que nos habíamos propuesto primitivamente y al cual un último paso nos permitirá llegar. Señalar un huracán tan pronto aparezca sobre uno de los puntos del Globo, unidos entre sí, por una red telegráfica, seguido en su marcha e informar en tiempo oportuno las costas que él pueda visitar, tal vez si sea, en efecto, el último resultado de la organización que perseguimos. Esta última parte de la empresa es también la más delicada. Hay que evitar comprometer el éxito queriendo presentarla antes del tiempo en que su utilidad, universalmente conocida, haga en todas partes reclamar la organización. La experiencia del servicio marítimo regular dará útiles enseñanzas a su respecto.

Si he entrado en estos detalles, señor, es porque esta exposición es la contestación más precisa que yo pueda hacer a la pregunta que

usted me ha hecho el honor de dirigirme a propósito de sus puntos de vista sobre las Antillas. Se puede decir que ya la experiencia ha decidido.

Es sin duda alguna de esos parajes que salen anualmente los huracanes que vienen a visitar nuestras costas del Oeste y que causan tantas calamidades.

Las Antillas además de poderse advertir unas a las otras, informarán también a Europa y le recordará cada día sus posesiones por las cuales ella siente un legítimo interés. Cuba, tan querida por España, sería naturalmente el centro y el punto de partida de estas informaciones.

Luego, ante todo, hay que repartir y crear estaciones meteorológicas a fin de tener a su disposición, cuando llegue el momento, un personal instruído y un material suficiente.

El Sr. General Francisco Serrano, Gobernador de Cuba, se honra interesándose, como antes el General Concha, por estos establecimientos. El Gobierno español les dará, sin duda alguna, su protección cuando puedan ser fundados o desarrollados en condiciones llevando todas las garantías que la ciencia y el interés del país reclaman.

Acepte, señor, la seguridad de mi consideración distinguida.

El Senador, director del Observatorio Imperial de París,

*U. J. Le Verrier.*

(Traducción del Francés).

## LLAMADA A LAS NACIONES HISPANO-AMERICANAS

Dando a la publicidad, con la autorización de sus autores, los documentos subsiguientes, no tengo otro pensamiento que hacerles comprender a las naciones hispano-americanas, a sus respectivos Gobiernos, a los sabios de esos bellos países; en una palabra: a los propagadores del progreso intelectual, todo lo que la ciencia en Europa y los sabios más eminentes del antiguo continente se interesan por el adelanto de la Meteorología y de la Física del Globo en estas vastas regiones de las Antillas de la América Central y Meridional.

Que puedan los esfuerzos de los señores Le Verrier y Faye, que puedan los trabajos combinados de la expedición científica de México instituída por S. M. Napoleón III, bajo la Presidencia de Su Excelencia G. Duruy, Ministro de Instrucción Pública, despertar en América el espíritu de asociación científica y alentar en cada comarca la erección de observatorios meteorológicos que serán llamados más tarde a estar unidos por el telégrafo a los de Europa.

Entonces los beneficios que las naciones de los dos continentes podrán sacar de la previsión de las tempestades y de las grandes perturbaciones atmosféricas serán verdaderamente incalculables.

(f.) *Andres Poey.*

Director del Observatorio físico-meteorológico de la Habana.—Corresponsal de la Comisión científica de México.—Miembro honorario del Comité y de la Asociación para el adelanto de la Astronomía, de la Física y de la Meteorología, fundada por el Sr. Le Verrier en el Observatorio Imperial de París, etc., etc.

París, 20 de Septiembre 1864

---

París, 30 Marzo 1864.

Señor Director:

El mundo científico en Francia está perfectamente al corriente de sus trabajos, sabe que usted es el primero en América que ha fundado

un Observatorio consagrado principalmente a la Meteorología, en una época en la cual apenas se preveía el interés universal que se tendría por esos estudios diez años más tarde. Hoy todo el mundo habla aquí de meteorología; los profetas del bueno o del mal tiempo, de la calma o de las tempestades, abundan y uno no sabe a cual oir; pero usted, usted ha comprendido que había, ante todo, que constituir la ciencia sobre bases positivas, y para estudiarla en las comarcas en donde esos fenómenos se presentan con más simplicidad, se ha establecido (en) una estación tropical de su bello país.

Lo que nosotros no sabíamos era que Vd. había principiado, al mismo tiempo, a dar pasos en el Perú y en México para obtener de los Gobiernos de estos dos países tan admirablemente situados para el estudio de la Meteorología, la fundación de observatorios iguales al suyo.

En contestación a la comunicación, a ese respecto, que me hace usted el honor de dirigirme, me siento satisfecho de poderle dar las informaciones siguientes:

El Gobierno francés, descando sacarle provecho para la ciencia a la estancia, probablemente muy corta en lo sucesivo, del Ejército francés en México, ha autorizado al Ministro de Instrucción Pública para organizar una sociedad cuyo fin consiste en reunir, en el más breve plazo, todas las informaciones científicas sobre las provincias mexicanas. El Comité encargado de dirigir la parte física de esta vasta investigación, ha sido puesto bajo la presidencia de su Excelencia el señor Mariscal Vaillant, miembro del Instituto, Ministro de la Casa Imperial.

Usted conoce la competencia del Mariscal en cuestiones de Meteorología general. Ese comité acaba de proponer y de hacer aceptar por la Comisión, la fundación de un observatorio físico-meteorológico en México. Así, respecto a México, vea usted sus proyectos en vísperas de realizarse. El futuro Director de este observatorio estará encargado, especialmente, de ponerse en relación con el Observatorio que usted ha fundado en la Habana y de coordinar sus trabajos con los de usted. Además, la Comisión acaba de discernirle, a propuesta del mismo Comité, el título de miembro corresponsal, honor que élla reserva para los sabios más distinguidos del Nuevo Mundo. Yo me fellicito de haber tomado la iniciativa en esta proposición, pues ella me ha dado la ocasión de asegurarme que sus servicios científicos son perfectamente apreciados por todos nuestros colegas.

El Mariscal Vaillant ha redactado él mismo, el programa de los trabajos de meteorología que se emprenderán dentro de poco en México. Le envío dos ejemplares provistos de la firma del Mariscal. Mejor que nadie usted nos podrá decir lo que convendría añadirle a

este excelente sumario para tener en cuenta los progresos que usted lleva ya realizados.

Si vuestras diligencias cerca del Gobierno Peruano terminan en un feliz resultado, el Observatorio de México se pondría igualmente de acuerdo con el de Lima. No tenemos, ciertamente, la pretención de hacer nosotros solos la meteorología de México: el Director que deseamos enviar a México se encargará de organizar estaciones de observaciones correspondientes en las ciudades más importantes de ese país y para eso se esforzará en obtener el concurso de los hombres más ilustrados de esas ciudades. Terminada su misión, volverá a Francia, y entonces hay que esperar que el Gobierno mexicano tenga a bien el mantener el establecimiento y elegirle, en el mismo México, un Director definitivo.

Evidentemente que estos tres observatorios, de la Habana, de Lima y de México, constituirían una organización capital para la ciencia, puesto que comprenderían tres regiones distintas, de una importancia decisiva, a saber: la parte tropical de los dos océanos y de las altas mesetas del continente que las separa. Lo que sabemos ya del clima de Lima, por el señor de Humboldt y por el excelente tratado de Geografía peruana de los hermanos Paz Soldon, nos da derecho a creer que el Observatorio de Lima no sería el menos importante de los tres. Aunque descifre difícilmente el español, he leído con el más vivo interés, el grueso volúmen publicado recientemente por el eminente Director de los trabajos públicos del Perú, señor Mariano Felipe Paz Soldon, y estoy persuadido de que usted encontrará en él un apoyo tan esclarecido como benevolente para su proposición.

Usted ve, señor, que en Francia sus proyectos son acogidos como ellos se merecen; no me queda más que desearles el mismo éxito en el Perú. La ciencia se beneficiará; además el espíritu nacionalista americano se interesa a su vez, como usted tiene a bien decirme, puesto que pertenece antes que a nadie a los americanos de nacimiento el hacer contribuir con los maravillosos recursos de su continente, al progreso de la civilización general. Este será el advenimiento de la era predicha por el señor de Humboldt, a quien le debo el conocer y amar, particularmente, esas bellas regiones del Globo; solamente que el señor de Humboldt no parecía contar con tan cercana realización de sus deseos.

Si su larga carrera se hubiera prolongado hasta estos días, él se sentiría feliz apoyando vuestros proyectos con la autoridad de su palabra.

Dignaos, señor Director, aceptar la seguridad de mis sentimientos de alta consideración,

(F.) *A. Faye.*

Miembro del Instituto.

P. D.—El señor Mariscal Vaillant me permite decirle que si usted juzga conveniente añadir el programa de Meteorología que él trazó a las piezas que usted enviará al Gobierno del Perú, él lo autoriza a disponer de los ejemplares adjuntos. En cuanto a esta carta usted hará de ella el uso que crea conveniente.

A. F.

## ESTADO GENERAL DEL TIEMPO DURANTE EL MES DE SEPTIEMBRE

El barómetro tuvo pequeños movimientos durante el mes, resultando la presión, media mensual de 760.0 mm. que es apróximadamente la normal; siendo la máxima 761.5 mm. y la mínima 758.4 mm. La temperatura resultó un poco superior a la que corresponde al mes, ya que la media mensual llegó a 26.9 centígrados, y siendo la máxima y mínima media de 28.0 c. y 24.8 c. La tensión media del vapor de agua en la atmósfera prácticamente fué normal, 20.6 mm.; y la humedad relativa media obtuvo el valor de 79%. Soplaron vientos de todos los cuadrantes, resultando Este la dirección media, con una velocidad media mensual de 3.2 metros por segundo. La máxima fué de 16.1 m. p. s. del ENE por brisotazo. Cayeron 114.3 mm. de lluvia que no llega a la normal del mes; la máxima de 75.7 mm. fué registrada el día 11.

Ni en el Golfo de Méjico ni en el Mar Caribe se notaron perturbaciones ciclónicas. En el Pacífico, por mares al Sur de Méjico corrió un ciclón con trayectoria dirigida casi paralelamente a la costa a partir del día 9. Este ciclón fué muy bien estudiado por el Servicio Meteorológico Mexicano.

El día 24 se presentó otro ciclón al SE y lejos de las Bermudas. El día 26 cruzó por el Este de estas islas.

## VARIACIONES PRINCIPALES QUE HA PRESENTADO LA CURVA DEL BAROGRAFO DURANTE EL PRESENTE MES

Amplificación = × 3.

Día 1–3.—Pequeñas irregularidades.
Día 6.—Pequeñas irregularidades.
Día 7–11.—Irregularidades.
Día 19.—Irregularidades.
Día 27–28.—Pequeñas irregularidades.

*J. C. M.*

Blank page retained for pagination

## ESTADO DEL TIEMPO A LAS 7 A. M. DE CADA DIA DEL MES DE SEPTIEMBRE INDICÁNDOSE LOS ORGANISMOS ATMOSFERICOS PRINCIPALES EN ESE MOMENTO

---

Día 1.—En el Mar Caribe reina buen tiempo con barómetro casi normal excepto algo bajo con nublados en extremo oriental Sur punto en Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro sobre la normal vientos moderados a frescos del Este al Sur.

2.—En el Mar Caribe continua el barómetro normal con buen tiempo excepto algunos nublados y barómetro algo bajo en extremo oriental Sur punto en Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas, buen tiempo barómetro sobre la normal vientos moderados a frescos del Nordeste al Sudeste.

3.—Mar Caribe buen tiempo, barómetro casi normal excepto algo bajo persistente en toda la zona de Islas de Barlovento punto Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto, vientos moderados a frescos del Nordeste al Este.

4.—En Mar Caribe barómetro ligeramente bajo la normal con area de nublados y lluvias en región occidental y vientos moderados a frescos del Nordeste al Este punto Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto vientos moderados de región Este.

5.—Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo, barómetro sobre la normal vientos moderados del Nordeste al Este punto Mar Caribe buen tiempo barómetro casi normal vientos de región Este flojos a moderados puntos.

6.—Golfo de Méjico buen tiempo, barómetro sobre la normal, vientos del Nordeste al Este moderados punto Mar Caribe, buen tiempo barómetro ligeramente bajo la normal vientos flojos de región Este punto Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto vientos variables punto tendencia a baja sobre mitad oriental de Cuba y mares al Norte.

7.—En casi todo el Golfo de Méjico Antillas y Mar Caribe está el barómetro bajo la normal con buen tiempo y vientos de región Este flojos a moderados punto en Atlántico Norte de Antillas barómetro alto en mitad occidental Norte.

8.—Mitad Norte Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto vientos del Nordeste al Este moderados, punto Mar Caribe y mitad Sur Golfo buen tiempo barómetro casi normal vientos flojos a moderados del Este al Sudoeste.

9.—Mar Caribe, Atlántico Norte de Antillas y mitad Norte del Golfo de Méjico buen tiempo, barómetro sobre la normal vientos moderados del Este al Sudeste punto baja relativa en mitad Sur del Golfo.

10.—Golfo de Méjico buen tiempo, barómetro normal excepto algo bajo por ligera depresión en extremo oriental Sur moviéndose hacia el Saco de Charleston punto Atlántico Norte de Antillas y Mar Caribe buen tiempo barómetro sobre la normal vientos moderados del Este al Sudeste.

11.—Atlántico Norte Antillas buen tiempo en general excepto Weather Bureau de Washington anuncia perturbación a unas doscientas millas Suroeste Bermudas, señalando recurva al Este Cabo Hateras punto Golfo de Méjico barómetro ligeramente bajo en mitad oriental Sur punto Mar Caribe, buen tiempo barómetro casi normal vientos flojos de región Este.

12.—Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro normal en mitad Sur y bajo en mitad Norte punto Mar Caribe, buen tiempo barómetro normal vientos de región Este moderados punto Golfo de Méjico barómetro continua algo bajo en la mitad Sur con buen tiempo.

13.—Golfo de Méjico barómetro casi normal buen tiempo excepto variable con barómetro algo bajo en Golfo de Campeche punto Atlántico Norte de Antillas y Mar Caribe buen tiempo barómetro normal vientos moderados variables.

14.—Atlántico Norte de Antillas y Mar Caribe buen tiempo en general, barómetro ligeramente bajo vientos variables punto Golfo de Méjico buen tiempo barómetro casi normal excepto algo bajo en mitad occidental Sur vientos de Este al Sudeste moderados.

15.—Mar Caribe buen tiempo barómetro normal vientos flojos a moderados del Este punto Golfo de Méjico buen tiempo barómetro normal excepto algo bajo en extremo Sur punto Atlántico Norte de Antillas buen tiempo baja relativa sobre Bahamas.

16.—Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas, buen tiempo barómetro normal con baja relativa en región Occidental del Atlántico punto Mar Caribe en general buen tiempo barómetro normal excepto algo bajo en extremo occidental Sur.

17.—Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro normal' vientos flojos del Este al Sudeste punto Golfo de Méjico buen tiempo, barómetro normal excepto ligeramente bajo en mitad oriental vientos flojos variables punto Mar Caribe buen tiempo barómetro casi normal vientos flojos de región Este.

18.—Mar Caribe y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro normal vientos flojos a moderados de región Este punto Golfo de Méjico buen tiempo en general barómetro algo bajo en mitad Oriental.

19.—Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro ligeramente sobre la normal vientos del Nordeste al Sur moderados punto Mar Caribe buen tiempo barómetro normal vientos de región Este moderados.

20.—Golfo de Méjico buen tiempo en general barómetro normal, excepto baja relativa en región central vientos del Nordeste al Este moderados punto Mar Caribe buen tiempo barómetro normal vientos de región Este moderados punto Atlántico Norte de Antillas mitad occidental buen tiempo barómetro sobre la normal punto mitad oriental tiempo incierto.

21.—Golfo de Méjico y Atlántico la Norte de Antillas buen tiempo barómetro sobre la normal vientos moderados del Nordeste al Sur este punto Mar Caribe buen tiempo barómetro normal vientos flojos de región Este.

22.—Golfo de Méjico buen tiempo barómetro alto vientos moderados frescos del Norte al Nordeste punto Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto excepto baja relativa en Saco de Charleston punto Mar Caribe buen tiempo barómetro normal vientos de región Este flojos.

23.—Golfo de Méjico buen tiempo barómetro alto vientos moderados; frescos del Norte al Nordeste punto Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro sobre la normal punto Mar Caribe buen tiempo barómetro normal vientos flojos variables.

24.—Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto vientos moderados a frescos del Nordeste al Este punto Mar Caribe buen tiempo barómetro ligeramente bajo la normal vientos flojos variables.

25.—Mitad Norte del Golfo de Méjico buen tiempo barómetro alto vientos del Este moderados punto mitad Sur y Mar Caribe buen tiempo barómetro ligeramente bajo la normal vientos flojos variables punto Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto en mitad occidental con vientos frescos del Nordeste.

26.—Atlántico Norte de Antillas barómetro alto vientos frescos del Nordeste buen tiempo en general excepto baja relativa sobre región Sur de las Bahamas orientales punto mitad Norte del Golfo de Méjico buen tiempo barómetro alto punto mitad Sur golfo y Mar Caribe buen tiempo, barómetro normal vientos flojos de región Este.

27.—Golfo de Méjico y Atlántico al Norte de Antillas buen tiempo en general barómetro alto vientos frescos del Nordeste al Sudeste punto Mar Caribe buen tiempo barómetro sobre la normal vientos flojos variables.

28.—Atlántico Norte de Antillas buen tiempo en la mitad occidental barómetro alto vientos frescos del Nordeste punto mitad oriental zona de tiempo incierto hacia región Sur de las Bermudas punto Golfo de Méjico buen tiempo barómetro alto vientos del Este al Sueste moderados punto Mar Caribe buen tiempo barómetro normal vientos flojos.

29.—Mar Caribe buen tiempo barómetro algo bajo especialmente hacia región Sur de Jamaica con nublados y tiempo inseguro en esa zona, punto Golfo de Méjico barómetro alto en mitad oriental y bajo en la occidental vientos frescos de la región Sudeste buen tiempo en general punto Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetros alto excepto algo bajo cerca de Antillas.

30.—Mar Caribe barómetro algo bajo buen tiempo en general excepto variable con nubládos y lluvias en la porción Sur de la mitad occidental punto Atlántico Norte de Antillas y mitad oriental del Golfo de Méjico buen tiempo barómetro alto vientos moderados a frescos del Nordeste al Sudeste punto mitad occidental Golfo tiempo variable barómetro algo bajo vientos moderados a frescos de región Sur.

Blank page retained for pagination

# MAXIMA VELOCIDAD DEL VIENTO EN METROS POR SEGUNDO

## MES DE SEPTIEMRRE DE 1927

| Dias | Dirección | Velocidad | Hora | Minutos | CAUSAS | Dias | Dirección | Velocidad | Hora | Minutos | CAUSAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | N | 8.1 | 12 | 35 p. m. | Brisa fresca. | 16 | NNE | 8.9 | 1 | 35 p. m. | Brisa fresca. |
| 2 | NE | 10.7 | 12 | 25 „ | Brisote. | 17 | N | 7.6 | 12 | 5 „ | Id. |
| 3 | NNE | 9.8 | 12 | 45 „ | Brisa fresca. | 18 | NNE | 7.2 | 1 | 35 „ | Id. |
| 4 | NE | 10.7 | 1 | 55 „ | Brisote. | 19 | S | 10.3 | 1 | 40 „ | Turbonada. |
| 5 | NNE | 9.7 | 2 | 0 „ | Brisa fresca. | 20 | N | 6.3 | 1 | 20 „ | Brisa fresca. |
| 6 | NNE | 11.2 | 3 | 30 „ | Brisote. | 21 | N | 7.2 | 1 | 10 „ | Id. |
| 7 | NE | 10.7 | 1 | 45 „ | Id. | 22 | SE | 7.2 | 4 | 25 „ | Turbonada. |
| 8 | S | 11.6 | 1 | 50 „ | Turbonada. | 23 | N | 5.8 | 1 | 55 „ | Brisa. |
| 9 | NW | 14.3 | 1 | 35 „ | Débil baja en Golfo. | 24 | NNE | 10.7 | 3 | 40 „ | Brisote. |
| 10 | SW | 8.9 | 12 | 50 „ | Id. | 25 | NNE | 11.6 | 3 | 45 „ | Id. |
| 11 | NNW | 7.6 | 11 | 20 a. m. | Id. y al primer cuadrante. | 26 | NNE | 11.2 | 11 | 50 a. m. | Id. |
| 12 | NW | 7.2 | 3 | 10 p. m. | Id. | 27 | NNE | 12.1 | 11 | 5 „ | Id. |
| 13 | N | 8.1 | 1 | 5 „ | Brisa fresca. | 28 | NE | 14.8 | 1 | 20 p. m. | Id. |
| 14 | N | 8.9 | 2 | 15 „ | Id. | 29 | ENE | 11.2 | 3 | 0 „ | Id. |
| 15 | NW | 8.9 | 5 | 10 „ | Turbonada. | 30 | ENE | 16.1 | 8 | 5 „ | Brisotazo. |

**La máxima está subrayada.**

**Ayala.**

# RESUMEN DE LAS OBSERVACIONES DIARIAS

## MES DE SEPTIEMBRE DE 1927

| DIAS | BAROMETRO REDUCIDO A 0°, AL NIVEL DEL MAR Y A LA LATITUD DE 45° | | | | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA CENTIGRADO | | | | Velocidad media del viento en metros por segundo. | Total de kilómetros en 24 horas. | Lluvia en milímetros | Lucímetro de Bellani c. c. en el día |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MAXIMA 700 + | MINIMA 700 + | OSCILACION | MEDIA 700 + | MAXIMA | MINIMA | OSCILACION | MEDIA | | | | |
| 1 | 61.1 | 9 a. m. | 59.0 | 5 p. m. | 32.5 | 12¼ p. m. | 23.7 | 6¾ a. m. | 3.0 | 257 | ..... | 30.4 |
| 2 | 61.9 | 10 p. m. | 60.1 | 3½ a. m. | 32.1 | 11¾ a. m. | 23.5 | 5¼ ,, | 3.6 | 311 | ..... | 18.8 |
| 3 | 62.5 | 9½ a. m. | 60.8 | 3¾ p. m. | 32.2 | 11¾ ,, | 22.8* | 5¾ ,, | 2.9 | 251 | 0.5 | 22.9 |
| 4 | 62.3 | 10 ,, | 60.5 | 4¼ ,, | 34.2 | 12¼ p. m. | 23.0 | 4¼ ,, | 3.4 | 286 | ..... | 30.2 |
| 5 | 63.1 | 9 ,, | 60.3 | 4¾ ,, | 32.3 | 12¾ ,, | 23.9 | 6¼ ,, | 4.2 | 362 | ..... | 29.7 |
| 6 | 60.9 | 10 ,, | 58.6 | 3½ ,, | 31.7 | 2¾ ,, | 24.3 | 6¼ ,, | 3.4 | 286 | 0.3 | 19.3 |
| 7 | 60.2 | 10 ,, | 58.4 | 4½ a. m. | 33.4 | 11¼ a. m. | 23.2 | 6¼ ,, | 2.4 | 212 | 0.5 | 25.8 |
| 8 | 61.2 | 2 p. m. | 58.5 | 2¾ ,, | 31.6 | 10¼ ,, | 23.0 | 3¾ ,, | 2.1 | 182 | Ll. | 19.6 |
| 9 | 61.0 | 10 a. m | 58.7 | 5¼ p. m. | 33.8 | 12¼ p. m. | 23.0 | 6¼ ,, | 2.5 | 222 | ..... | 12.3 |
| 10 | 60.6 | 9¼ ,, | 58.0 | 4½ ,, | 32.4 | 10¾ a. m. | 24.0 | 6½ ,, | 2.3 | 200 | 12.7 | 10.2 |
| 11 | 59.4* | 9¾ ,, | 57.6 | 6¾ ,, | 31.0 | 10¾ ,, | 23.1 | 5¾ p. m. | 2.5 | 219 | 75.7 | 26.4 |
| 12 | 61.0 | 11 p. m. | 58.0 | 3 a. m. | 31.1 | 1¼ p. m. | 23.2 | 12½ a. m. | 2.8 | 240 | . | 17.3 |
| 13 | 61.4 | 10 a. m. | 59.3 | 3¾ p. m. | 32.3 | 11 a. m. | 24.1 | 5½ ,, | 2.2 | 188 | 0.5 | 19.8 |
| 14 | 61.3 | 11¼ ,, | 59.0 | 3½ a. m. | 30.4 | 2¾ p. m. | 24.0 | 4½ ,, | 2.1 | 180 | ..... | 18.8 |
| 15 | 60.9 | 9¾ ,, | 59.3 | 6¾ p. m. | 30.6 | 12¼ ,, | 24.0 | 2½ ,, | 3.5 | 296 | ..... | 29.2 |
| 16 | 59.9 | 9¾ ,, | 57.5* | 5 ,, | 30.9 | 1 ,, | 25.4 | 12 p. m. | 4.1 | 348 | ..... | 24.7 |
| 17 | 59.4 | 10 ,, | 57.5 | 2¾ ,, | 31.0 | 3 ,, | 23.1 | 6¾ a. m. | 2.1 | 180 | ..... | 17.4 |
| 18 | 60.9 | 10¼ p. m. | 57.9 | 3½ a. m. | 31.6 | 11¾ a. m. | 23.0 | 3¼ ,, | 2.2 | 187 | ..... | 17.0 |
| 19 | 61.4 | 9½ ,, | 59.7 | 2½ ,, | 30.8 | 11¼ ,, | 23.3 | 1¾ p. m. | 1.9 | 161 | 10.4 | 25.0 |
| 20 | 61.1 | 9¾ ,, | 58.4 | 5½ p. m. | 32.3 | 11½ ,, | 22.8 | 4¾ a. m. | 2.4 | 206 | ..... | 26.7 |
| 21 | 61.2 | 11 a. m. | 58.8 | 2½ ,, | 31.0 | 12½ p. m. | 22.9 | 5¼ ,, | 2.2 | 188 | ..... | 24.2 |
| 22 | 61.3 | 10¼ ,, | 59.0 | 2¼ ,, | 31.3 | 10½ a. m. | 24.0 | 6¼ ,, | 2.2 | 185 | ..... | 6.7 |
| 23 | 61.4 | 10¼ ,, | 59.0 | 4½ a. m. | 27.8 | 4¾ p. m. | 24.6 | 4¼ ,, | 2.2 | 188 | 1.5 | 27.4 |
| 24 | 60.4 | 9¾ ,, | 58.0 | 3 p. m. | 29.8 | 11½ a. m. | 23.0 | 6¼ ,, | 3.7 | 315 | 2.0 | 29.5 |
| 25 | 60.3 | 9¼ ,, | 57.7 | 5 ,, | 30.6 | 11 ,, | 23.7 | 6¼ ,, | 4.3 | 369 | 0.3 | 28.2 |
| 26 | 61.8 | 9¼ p. m. | 59.1 | 3¾ a. m. | 30.7 | 1 p. m. | 24.3 | 6¼ ,, | 5.2 | 449 | ..... | 22.6 |
| 27 | 62.1 | 9¾ a. m. | 59.9 | 3½ p. m. | 29.8 | 10¾ a. m. | 24.9 | 11¼ ,, | 5.7 | 492 | 9.9 | 18.2 |
| 28 | 62.4 | 11 ,, | 59.0 | 2½ ,, | 30.4 | 12¼ p. m. | 23.7 | 5¾ ,, | 4.4 | 377 | ..... | 27.4 |
| 29 | 60.5 | 9¼ ,, | 57.9 | 4¼ ,, | 30.4 | 11¾ a. m. | 22.8 | 6½ ,, | 4.2 | 362 | ..... | 24.2 |
| 30 | 60.7 | 8¾ ,, | 58.1 | 3¼ ,, | 30.4 | 12½ p. m. | 23.7 | 8¾ p. m. | 4.8 | 417 | ..... | 13.6 |
| | 61.1 | | 58.8 | | 31.3 | | 23.6 | | 3.2 | | 114.3 | |

NOTA.—Los valores máximos y mínimos están subrayados.
Se repite en fecha posterior.

Ayala.

| | ESTACIONES | PROVINCIAS | TEMPERATURA CENTIGRADO | | | | | | | | | OBSERVADORES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Máxima Media | Mínima media | Media mensual | Máxima más alta | Fecha | Mínima más baja | Fecha | Máxima oscilación en 24 horas | Fecha | |
| 1 | Guane | Pinar del Río | 32.8 | 22.2 | 27.5 | 35.0 | 15 | 21.1 | 12 | 13.3 | 15 | Dr. Domingo Delgado. |
| 2 | Dimas | „ | 31.1 | 22.9 | 27.0 | 33.0 | 13 | 21.0 | 27 | 10.0 | 7 * | Sr. Manuel G. Aenlle. |
| 3 | Finca "San José", Viñales | „ | | | | | | | | | | Sr. Arturo Labrador Pérez. |
| 4 | Pinar del Río | „ | 29.5 | 25.5 | 27.6 | 31.4 | 5 | 24.5 | 12 | 5.4 | 5 | Enrique E. Cárdenas. |
| 5 | Granja Escuela, Pinar del Río | „ | | | | | | | | | | Director de la Granja. |
| 6 | Herradura | „ | 35.6 | 22.9 | 29.3 | 37.0 | 8 | 20.0 | 9 | 16.0 | 18 | Sr. Jay Wellwood. |
| 7 | Nueva Gerona | Habana | | | | | | | | | | Sr. Manuel Reyes Le-Batard. |
| 8 | Vereda Nueva | „ | 33.9 | 21.4 | 27.7 | 35.0 | 4 * | 20.0 | 14 | 15.0 | 14 | Sr. Juan de la Cruz González. |
| 9 | Casa Blanca | „ | 31.3 | 23.6 | 26.9 | 34.2 | 4 | 22.8 | 3 * | 11.2 | 4 | **Observatorio Nacional.** |
| 10 | Exp. Agronómica, Santiago Vegas | „ | 31.8 | 22.0 | 26.9 | 34.0 | 1 | 20.0 | 17 | 12.0 | 3 | Sr. Alfredo Herrera. |
| 11 | Batabanó | „ | 34.0 | 23.9 | 28.9 | 35.0 | 1 * | 22.0 | 23 | 12.0 | 19 * | Sr. Vicente E. Tres. |
| 12 | Aguacate | „ | | | | | | | | | | Rosario Sugars Company. |
| 13 | Madruga | „ | 28.6 | 24.5 | 26.4 | 29.0 | 1 * | 22.0 | 17 | 7.0 | 17 | Dr. José M. Pardiñas. |
| 14 | Güines | „ | 34.5 | 24.2 | 29.2 | 37.0 | 12 | 23.0 | 24 | 13.0 | 22 | Sr. Miguel A. Parets. |
| 15 | Colonia Santa Rosa, Perico | Matanzas | | | | | | | | | | Sr. A. de J. González. |
| 16 | Jagüey Grande | „ | | | | | | | | | | Sr. Alberto Gómez. |
| 17 | Colegio Metodista, Jovellanos | „ | | | | | | | | | | Sr. L. H. Robinson. |
| 18 | Central San Vicente, Jovellanos | „ | 31.9 | 23.4 | 27.7 | 34.0 | 21 | 17.0 | 19 | 16.0 | 19 * | Sr. Mariano Pina. |
| 19 | Central Tinguaro | „ | 33.9 | 23.3 | 28.6 | 36.7 | 28 | 21.1 | 22 | 13.3 | 2 | Sr. J. W. Caldwell. |
| 20 | Oficina del Cable, Cienfuegos | Santa Clara | 32.8 | 24.4 | 28.6 | 36.7 | 2 * | 22.2 | 17 | 15.6 | 4 * | Sr. G. W. Bradley. |
| 21 | Central Constancia | „ | | | | | | | | | | Sr. A. B. Bailey. |
| 22 | Central Soledad, Cienfuegos | „ | 30.7 | 21.8 | 26.3 | 32.0 | 4 * | 20.0 | 16 * | 11.0 | 7 * | Compañía Azucarera 'Soledad". |
| 23 | Central "Santa Rosa" | „ | 32.9 | 20.8 | 26.8 | 35.0 | 1 | 20.0 | 2 * | 14.0 | 1 * | Central "Santa Rosa". |
| 24 | Santa Clara | „ | | | | | | | | | | Sec. Junta Provincial Agricultura. |
| 25 | Estación Meyer Trinidad | „ | 31.5 | 20.9 | 26.2 | 34.0 | 12 | 20.0 | 15 * | 13.0 | 12 | Sr. Herman Plass. |
| 26 | T. P. R. Foundation Baraguá | „ | | | | | | | | | | **Director.** |
| 27 | Ceballos | „ | 34.1 | 23.9 | 29.0 | 35.0 | 5 | 22.0 | 2 * | 12.0 | 9 | Sr. Frank H. Kydd. |
| 28 | Central Agramonte | „ | | | | | | | | | | Sr. J. C. Castellanos. |
| 29 | Central Vertientes | „ | 34.0 | 22.2 | 28.1 | 35.6 | 10 * | 22.0 | 1 | 12.8 | 1 | Sr. H. O. Castillo |
| 30 | La Gloria | Camagüey | 33.8 | 22.7 | 28.2 | 36.0 | 1 | 21.0 | 1 * | 15.0 | 1 | Sr. C. A. Ward. |
| 31 | Central Macareño | „ | | | | | | | | | | Sr. L. R. Smith. |
| 32 | Jatibonico | „ | | | | | | | | | | Sr. Manuel Méndez. |
| 33 | Central Francisco | „ | 31.8 | 21.8 | 26.8 | 34.0 | 4 | 20.0 | 14 | 12.0 | 1 | Sr. Augusto Saumells. |
| 34 | Agramonte | „ | 32.8 | 21.7 | 27.2 | 40.0 | 29 | 20.6 | 1 | 17.8 | 29 | Sr. J. G. Lanuza. |
| 35 | Central Elia | „ | 32.6 | 20.6 | 26.6 | 35.0 | 1 | 20.0 | 6 * | 14.0 | 1 | Sr. Claudio Bauzá. |
| 36 | Colonia "Santa Lucía", Nuevitas | „ | 31.2 | 21.0 | 26.1 | 34.0 | 1 * | 20.0 | 4 * | 13.0 | 2 | Sr. L. A. Fuchs. |
| 37 | Ensenada de Mora | Oriente | 31.7 | 22.2 | 26.9 | 32.8 | 21.1 | 11.1 | 1 * | | | Cape Cruz Company. |
| 38 | Central Río Cauto | „ | 34.3 | 20.3 | 26.7 | 36.0 | 1 * | 20.0 | 4 * | 15.0 | 5 * | Sr. Guillermo Fresno. |
| 39 | Central Chaparra | „ | | | | | | | | | | Central Chaparra. |
| 40 | Central Oriente | „ | 36.8 | 19.1 | 27.9 | 40.0 | 6 | 16.7 | 6 | 23.3 | 6 | Sr. Sims J. Breaux, Jr. |
| 41 | Gibara | „ | 32.2 | 23.5 | 27.8 | 35.0 | 10 * | 21.0 | 17 | 13.0 | 11 | Sr. F. Danta. |
| 42 | Central Alto Cedro | „ | 33.3 | 22.0 | 27.6 | 36.7 | 8 | 21.1 | 2 * | 13.3 | 1 | Sr. M. Sánchez. |
| 43 | Central Preston | „ | 35.0 | 20.6 | 27.8 | 35.0 | 2 * | 20.6 | 6 * | 13.3 | 12 | Sr. M. A. Centeno. |
| 44 | Santiago de Cuba | „ | | | | | | | | | | Director de la Granja Escuela. |
| 45 | Turiguano | „ | 36.2 | 19.2 | 27.2 | 37.5 | 1 * | 17.5 | 20 * | 18.0 | 2 * | Sr. R. W. Burgess. |
| 46 | Omaja | „ | 30.9 | 22.5 | 26.7 | 32.0 | 1 * | 21.0 | 6 * | 10.0 | 2 | Sr. Kenneth D. Washburn. |

* Se repite el dato en fecha posterior.

Ayala.

# LLUVIA EN MILIMETROS EN LAS ESTACIONES DEL SERVICIO CLIMATOLOGICO

## SEPTIEMBRE DE 1927

| | ESTACIONES | DIAS DEL MES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | Total |
| 1 | Guane | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Dimas | 6 | 41 | | | 5 | 11 | | | 7 | 2 | 37 | | | | | 4 | 4 | | 4 | | | 4 | | | | | | | | | | 78 |
| 3 | Finca "San José", Viñales | | | | | | | 4 | 8 | | 18 | 14 | 12 | | | | | | | 14 | 26 | 15 | | | | | | | | | | | 158 |
| 4 | Finca "Rangel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Pinar del Río | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Granja "Taironas" | 10 | 45 | | | | | | 16 | | | 33 | | 27 | | | | 10 | | | 17 | | | | 15 | | | | | | | | 172 |
| 7 | Central "Galope" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 150 |
| 8 | Andorra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 211 |
| 9 | Herradura | | 38 | 7 | | | | | | 15 | | | | 9 | 15 | | 19 | | | 15 | | | 1 | | 4 | | | 2 | 5 | | 2 | | 130 |
| 10 | Central "Niágara" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Central "San Cristóbal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 145 |
| 12 | Central "Mercedita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 181 |
| 13 | Central "La Francia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 |
| 14 | Central "San Ramón" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Nueva Gerona | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Week End. Nursery | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 140 |
| 17 | Vereda Nueva | | 9 | 5 | 21 | | | Ll. | 2 | | Ll. | Ll. | Ll. | | 42 | Ll. | | 19 | | | | | | Ll. | | | | 34 | 18 | | | | 150 |
| 18 | Guayabal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Central "Occidente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 168 |
| 20 | **Casa Blanca, Observ. Nacional** | | | 1 | | | Ll. | 1 | Ll. | | 13 | 76 | | 1 | | | | | | 10 | | | | 2 | 2 | Ll. | | 10 | | | | | 116 |
| 21 | Ceiba, Puentes Grandes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Experimental Agronómica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 108 |
| 23 | Finca "Las Piedras", Cotorro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Batabanó | 10 | 20 | | | | 10 | | | | 40 | 10 | | | 30 | | | 10 | | | | | | | 60 | 10 | 20 | 30 | 40 | 80 | 60 | | 450 |
| 25 | Central "La Julia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | Central "Amistad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 146 |
| 27 | Finca "La Luisa", Cuatro Caminos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | Central "Gómez Mena" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | Güines | 12 | Ll. | 1 | | | 6 | | | | 48 | | | 65 | | | | | 9 | 1 | | | 1 | 8 | 47 | 4 | | | | | | | 192 |
| 30 | Central "Providencia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 99 |
| 31 | Central "Hershey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 120 |
| 32 | Central "Rosario", Aguacate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 111 |
| 33 | Madruga | 99 | | 24 | 2 | | 3 | 11 | | 19 | 12 | 12 | | 19 | 11 | | | | | 7 | | | 18 | 1 | 3 | | | 4 | | | | | 248 |
| 34 | Central "Cuba" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | Colónia "Santa Rosa", Perico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | Jagüey Grande | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 201 |
| 37 | Central "Dos Rosas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | Unión de Reyes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | Jovellanos (Colegio Metodista) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | Central "San Vicente" | | 3 | | 45 | | | 47 | 2 | | 32 | 30 | 3 | 32 | | | | | | | | | 47 | 5 | 2 | 11 | | 4 | | | | | 263 |
| 41 | Central "Conchita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 196 |
| 42 | Central "Soledad", Matanzas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 272 |
| 43 | Central "Tinguaro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | Central "Mercedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 339 |
| 45 | Central "Santa Gertrudis" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 237 |
| 46 | Central "Santa Rita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 116 |
| 47 | Colón (Granja Escuela) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | Central "Santo Domingo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 142 |
| 49 | Central "Alava" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 209 |
| 50 | Central "España" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 139 |
| 51 | Banagüises | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | Central "María Victoria" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 53 | Central "Covadonga" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | Central "Carmita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 209 |
| 55 | Central "Cieneguita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 56 | Central "Ramona" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 164 |
| 57 | Central "Lequeito" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 58 | Central "Fe" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 189 |
| 59 | Central "Washington" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | Central "San Isidro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | Central "Manuelita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 174 |
| 62 | Central "María Luisa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | Ingenio "Macagua" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 64 | Central "San Agustín" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | Central "Constancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 141 |
| 66 | Cienfuegos, Oficina Cable | | 4 | 29 | | | | 22 | 3 | | | | 6 | 6 | | 22 | 6 | 26 | | | | 1 | | | 4 | 36 | | | 1 | 1 | | | 166 |
| 67 | Central "Soledad" | 1 | 7 | | | | 14 | 12 | | | | | 1 | | 2 | | 4 | 3 | | 3 | | 37 | | | 1 | 1 | 15 | | | 13 | | | 114 |
| 68 | Central "La Vega" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 176 |
| 69 | Central "Trinidad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | Hormiguero | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 191 |
| 71 | Central "Perseverancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 219 |
| 72 | Central "Caracas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 73 | Central "Portugalete" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 211 |
| 74 | Central "Santa Rosa" | | | | | | 19 | 24 | | | | | 29 | | 8 | | 56 | | | 9 | 21 | 15 | 5 | | | 9 | | | | | 13 | | 208 |
| 75 | Central "Santa Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 76 | Central "Tuinicú" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 77 | Isabela de Sagua | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 78 | Santa Clara | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 79 | Estación "Meyer", Trinidad | | 3 | 13 | | | | 6 | 4 | 9 | | | 21 | | 21 | 6 | 18 | | | 15 | 3 | 7 | | | 5 | | | | 16 | | 1 | | 148 |
| 80 | Central "Adela" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 212 |
| 81 | Central "Resulta" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 82 | Jatibonico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 190 |
| 83 | Central "Algodones" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 258 |
| 84 | Central "Punta Alegre" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 85 | Central "Stewart" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 223 |
| 86 | Central "Baraguá" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 211 |
| 87 | Central "Pilar" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 158 |
| 88 | Ingenio "Jagüeyal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 134 |
| 89 | Ciego de Avila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 206 |
| 90 | Central "Morón" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 167 |
| 91 | Central "Cunagua" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 124 |
| 92 | Central "Violeta" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 177 |
| 93 | Ceballos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 94 | Central "Estrella" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 201 |
| 95 | Central "Camagüey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 96 | Central "Florida" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 192 |
| 97 | Central "Agramonte" | 32 | 1 | | | | | | | | | 24 | 6 | 8 | 62 | | 27 | 10 | | 11 | 2 | 2 | | 43 | 16 | | 1 | | | | 13 | | 248 |
| 98 | Camagüey | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 99 | Central "Vertientes" | 19 | 3 | | | Ll. | 35 | | | | Ll. | | 15 | | 44 | | 7 | | | 1 | | Ll. | | 25 | 6 | 1 | | 2 | | 1 | 4 | | 165 |
| 100 | La Gloria | 9 | 32 | | | | | | 63 | 8 | 1 | 9 | 25 | | | | 2 | 4 | | | | | 1 | Ll. | | 10 | 5 | | | | 14 | | 185 |
| 101 | Central "Macareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 102 | Central "Francisco" | 38 | 40 | | | 6 | 36 | 5 | | Ll. | | 11 | 1 | 6 | 1 | 4 | Ll. | | 4 | 19 | | 5 | | 25 | 9 | | 37 | | | | 16 | | 260 |
| 103 | Central "Céspedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 188 |
| 104 | Central "El Lugareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 105 | Central "Jaraná" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 196 |
| 106 | Central "Ella" | 40 | 6 | | | | 76 | | | | | | 16 | | 6 | 5 | 34 | | | 9 | | 11 | | | 34 | | | 2 | Ll. | | 1 | | 238 |
| 107 | Central "Velasco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 124 |
| 108 | Colonia "Santa Lucía" | | 4 | | | | | | | 22 | | | 9 | | | | | 11 | | | | | | | 24 | | | | | 18 | | 68 |
| 109 | Ensenada de Mora | Ll. | | | 6 | Ll. | Ll. | Ll. | 1 | | | 6 | Ll. | | 16 | 5 | 5 | 8 | | 8 | | 8 | | 11 | 12 | 12 | 31 | Ll. | 6 | 2 | | | 193 |
| 110 | Central "Jobabo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 166 |
| 111 | Central "Teresa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 112 | Central "Río Cauto" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 178 |
| 113 | Central "Chaparra" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 213 |
| 114 | Central "Manatí" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 187 |
| 115 | Central "Cupey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 148 |
| 116 | Central "Oriente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 117 | Gibara | | | | | Ll. | 2 | | 2 | 2 | 2 | 6 | | 5 | | | | 3 | | | 2 | | | 5 | 2 | 8 | 3 | Ll. | Ll. | 8 | 15 | | 59 |
| 118 | Central "Presidente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 119 | Central "Maceo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 311 |
| 120 | Central "Alto Cedro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 121 | Central "Báguanos" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 184 |
| 122 | Central "Miranda" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 172 |
| 123 | Central "Boston" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 172 |
| 124 | Central "Tacajó" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 304 |
| 125 | Central "Preston" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 149 |
| 126 | Guantánamo Sugar Co. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 127 | Central "San Antonio" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 128 | Central "Tánamo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 |
| 129 | Central "Los Caños" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 130 | Central "San Germán" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 126 |
| 131 | Central "Santa Ana" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 132 | Central "Palma" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 148 |
| 133 | Central "Hatillo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 141 |
| 134 | Central "América" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 135 | Central "Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 136 | Central "Ermita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 195 |
| 137 | Turiguanó | | | | | 3 | 2 | 28 | | 2 | 38 | | 15 | | | | | 1 | | | 8 | | 16 | 57 | | | | | 2 | 5 | | | 177 |

AYALA.

## ESTADO DEL TIEMPO A LAS 7. A. M. DE CADA DIA DEL MES DE OCTUBRE INDICÁNDOSE LOS ORGANISMOS ATMOSFERICOS PRINCIPALES EN ESE MOMENTO

Día 1.—Mar Caribe buen tiempo en general barómetro alto en extremo oriental y algo bajo desde región central hacia occidente punto Golfo de Méjico, buen tiempo barómetro alto en mitad oriental y bajo en la occidental vientos frescos del Este al Sudeste punto Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto excepto baja relativa sobre Bahamas orientales vientos frescos del Sudeste al Nordeste.

2.—Golfo de Méjico buen tiempo barómetro algo bajo en mitad occidental vientos del Sudeste al Sur frescos punto Mar Caribe buen tiempo barómetro alto mitad oriental y casi normal en la occidental, vientos del Este al Sudeste moderados, punto Atlántico Norte de Antillas, buen tiempo barómetro alto excepto baja relativa al Norte de las Bahamas occidentales.

3.—Atlántico Norte de Antillas, buen tiempo, barómetro alto excepto depresión cerca de Saco de Charleston, procedente de las Bahamas punto Golfo de Méjico y Mar Caribe buen tiempo barómetro casi normal vientos moderados a frescos de región Este.

4.—Golfo de Méjico buen tiempo barómetro sobre la normal, vientos flojos a moderados del Este punto Atlántico Norte de Antillas, buen tiempo barómetro alto vientos del Este al Sur moderados punto Mar Caribe, buen tiempo barómetro casi normal y alto en extremo oriental vientos variables principalmente de región Este moderados.

5.—Golfo de Méjico y Atlántico al Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto vientos moderados a frescos del Nordeste al Este punto Mar Caribe buen tiempo brómetro casi normal excepto alto en extremo oriental vientos moderados de región Este.

6.—Atlántico al Norte de Antillas y Golfo de Méjico buen tiempo, barómetro alto vientos frescos del Nordeste al Sur punto Mar Caribe, buen tiempo barómetro casi normal vientos variables.

7.—Golfo de Méjico y Atlántico al Norte de Antillas buen tiempo, barómetro alto vientos moderados a frescos del Este al Sudeste punto

Mar Caribe buen tiempo brómetro normal vientos flojos a moderados variables.

8.—Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo, barómetro sobre la normal vientos de región Este moderados punto Mar Caribe buen tiempo barómetro ligeramente bajo la normal vientos variables.

9.—Mar Caribe buen tiempo en general, barómetro algo bajo la normal especialmente en mitad occidental vientos variables punto Golfo de Méjico buen tiempo barómetro algo bajo excepto alto en extremo occidental Norte con nublados y vientos frescos de región Norte punto Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro normal excepto algo bajo en zona de Bahamas orientales vientos variables.

10.—Golfo de Méjico buen tiempo, barómetro casi normal punto Atlántico Norte de Antillas buen tiempo, barómetro sobre la normal, vientos moderados del Este al Sur punto Mar Caribe buen tiempo barómetro algo bajo la normal especialmente en extremo occidental Norte vientos variables.

11.—Mitad occidental del Mar Caribe tiempo variable barómetro algo bajo punto depresión sin importancia hasta este momento en Golfo de Honduras con nublados y lluvias, punto, Mitad oriental Caribe buen tiempo, barómetro normal, punto, Golfo de Méjico buen tiempo barómetro algo bajo vientos de región Sur moderados, punto Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto vientos del Este moderados.

12.—En la mitad occidental del Mar Caribe persiste el tiempo variable con barómetro algo bajo punto la ligera depresión del Golfo de Honduras sin aumentar en intensidad se encuentra cerca de la Costa Oriental de la Península de Yucatán, moviéndose hacia el Noroeste punto Atlántico Norte de Antillas buen tiempo y barómetro alto en mitad occidental punto Golfo de Méjico, buen tiempo barómetro algo bajo, excepto alto y en ascenso en extremo occidental Norte.

13.—La ligera depresión del Golfo de Honduras se halla en porción occidental Norte de Yucatán punto ha encontrado en su avance al Golfo de Méjico altas presiones que es posible contribuyan a su mejor desarrollo punto su movimiento hacia el Noroeste es lento, punto en Mar Caribe tiempo variable con barómetro algo bajo punto Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto en general punto Golfo de Méjico barómetro alto en mitad Norte vientos frescos a fuertes del Norte al Nordeste tiempo inseguro en mitad Sur.

14.—Golfo de Méjico barómetro muy alto vientos frescos del Norte al Nordeste buen tiempo en general excepto, en Golfo de Campeche donde soplan vientos fuertes de región Norte con nublados y lluvias,

punto Mar Caribe persiste barómetro algo bajo buen tiempo vientos flojos variables punto Atlántico Norte de Antillas buen tiempo barómetro alto vientos moderados a frescos del Norte al Este.

15.—Se han presentado indicios de perturbación ciclónica al Este de las Antillas Menores en las inmediaciones del paralelo quince punto el rumbo y su intensidad son desconocidos hasta el momento presente, punto en el Mar Caribe el barómetro ha bajado todavía más con buen tiempo en general y vientos flojos a moderados punto en Golfo de Méjico y Atlántico porción Norte buen tiempo con barómetro muy alto.

16.—La perturbación del Atlántico al Este de Antillas Menores se ha movido aparentemente hacia el Norte punto el descenso del barómetro es general en todo el Mar Caribe pero con buen tiempo todavía y vientos flojos excepto inseguro en Golfo de Honduras punto en Golfo de Méjico buen tiempo brómetro alto en porción Norte y tiempo inseguro en región Sur barómetro bajo y vientos frescos a fuertes del Norte al Nordeste punto en Atlántico barómetro bajo excepto en extremo región Norte.

17.—La perturbación ciclónica del Golfo de Honduras se encuentra a unas 250 millas al Sur del Cabo San Antonio punto todavía es de moderada intensidad no habiendo mejorado mucho su organización, punto se ha movido muy poco desde anoche y su movimiento actual es entre el Norte y el Nordeste punto esto quiere decir que el area que puede resultar afectado por el meteoro se extiende hasta Santa Clara inclusive sin que se pueda precisar la dirección exacta punto el peligro, pues depende del incremento que pueda tomar la perturbación antes de tocar las costas de Cuba y es prudente por lo tanto se esté al tanto del desarrollo de la perturbación, punto no existe ningún peligro en todo el día de hoy, pero continuarán los nublados y lluvias a intervalos y soplarán vientos del Nordeste al Sudeste con fuerza probablemente en aumento.

18.—La perturbación ciclónica de moderada intensidad se encuentra al Suroeste del Cabo Cruz moviéndose al Este-Nordeste punto es probable que de mucha lluvias en la región oriental de la Isla, punto en el Golfo de Méjico buen tiempo con barómetro alto.

19.—La perturbación ciclónica de moderada intensidad del Golfo de Honduras cruzó sobre Oriente y se encuentra en inmediaciones de la Isla Acklin punto la de las Bahamas se halla al Nordeste de Nueva York, punto finalmente la del día quince al Este de Antillas menores, se encuentra en las inmediaciones de las Bermudas punto las tres perturbaciones son casi contemporáneas punto en Golfo de Méjico buen tiempo barómetro alto.

20.—En Atlántico bajas presiones vientos frescos del Oeste, punto Golfo de Méjico buen tiempo barómetro sobre la normal vientos moderados del Noroeste, punto Mar Caribe buen tiempo vientos variables.

21.—En el Golfo de Méjico y en el Mar Caribe existe buen tiempo con barómetro sobre la normal punto en Atlántico bajo barómetro con centros muy al Norte. Buen tiempo en porción Sur.

22.—Reina buen tiempo con barómetro sobre la normal en Golfo de Méjico, Mar Caribe y Atlántico Norte de Antillas, vientos moderados.

23.—El Golfo de Méjico, Atlántico Norte de Antillas y Mar Caribe buen tiempo barómetro sobre la normal vientos flojos a moderados variables.

24.—Buen tiempo con barómetro sobre la normal en Golfo de Méjico Atlántico y Mar Caribe vientos moderados variables.

25.—Golfo de Méjico y Atlántico Norte de Antillas buen tiempo, barómetro sobre la normal vientos moderados variables punto Mar Caribe buen tiempo barómetro normal vientos de región Este flojos a moderados.

26.—En Golfo de Méjico y Atlántico buen tiempo barómetro alto vientos moderados del Nordeste punto en Mar Caribe, buen tiempo, barómetro normal excepto ligeramente bajo al Norte del Golfo de Mosquitos, vientos flojos variables.

27.—Reina buen tiempo con barómetro alto en Golfo de Méjico y Atlántico y vientos moderados del Este al Nordeste punto Mar Caribe buen tiempo barómetro normal excepto ligeramente bajo con algunas lluvias en zona al Este de Nicaragua vientos flojos.

28.—En el Mar Caribe ha bajado algo el barómetro y existe una ligera depresión en zona ya señalada que se encuentra hacia el Suroeste de Jamaica y Este de parte Norte de Nicaragua vientos moderados, punto ha habido un pequeño desplazamiento hacia el Norte punto Golfo de Méjico y Atlántico buen tiempo barómetro alto vientos moderados a frescos.

29.—En el Mar Caribe continua el barómetro algo bajo con nublados y lluvias punto la ligera depresión de la mitad occidental se encuentra hoy hacia el Oeste de Jamaica y Sur de la parte central de Cuba, punto otra ligera depresión está en el extremo oriental punto Golfo de Méjico, buen tiempo barómetro sobre la normal, punto Atlántico, tiempo variable barómetro algo bajo en porción occidental.

30.—Se encuentra al Sur y cerca de la parte central de Cuba la ligera depresión que ha dado lluvias en toda la Isla punto en resto del Mar Caribe barómetro algo bajo y vientos en general moderados a frescos punto en Golfo de Méjico buen tiempo barómetro normal y algo

bajo en extremo ocidental punto en Atlántico buen tiempo barómetro alto y en ascenso en porción occidental Norte punto notable centro de alto barómetro con temperaturas frías en Estados de Nueva York.

31.—La ligera depresión se encuentra sobre la región central de Cuba punto Golfo de Méjico, buen tiempo barómetro normal vientos flojos punto Mar Caribe barómetro algo bajo en general buen tiempo, excepto lluvioso al Sur y cerca de Cuba y al Suroeste de Puerto Rico, punto Atlántico barómetro alto en porción Norte y algo bajo sobre Bahamas vientos fuertes de región Este al Norte de Bahamas.

# MAXIMA VELOCIDAD DEL VIENTO EN METROS POR SEGUNDO

## MES DE OCTUBRE DE 1927

| Días | Dirección | Velocidad | Hora | Minutos | CAUSAS | Días | Dirección | Velocidad | Hora | Minutos | CAUSAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | NE | 12.1 | 2 | 5 p. m. | Brisote. | 16 | NNE | 9.2 | 7 | 5 p. m. | Brisa fresca. |
| 2 | S | 8.9 | 3 | 0 „ | Baja en parte N-Bahamas. | 17 | N | 10.0 | 8 | 50 „ | Depresión sobre Bahamas y perturbación al S. |
| 3 | NNE | 9.4 | 3 | 30 „ | Brisa fresca. | 18 | NNW | 10.9 | 9 | 50 „ | Id. |
| 4 | NE | 10.7 | 2 | 40 „ | Brisote. | 19 | NW | 12.0 | 12 | 15 a. m. | Alta en Golfo y bajas desde Bahamas al N. |
| 5 | NE | 13.0 | 4 | 40 „ | Id. | 20 | NW | 12.5 | 4 | 45 p. m. | Id. |
| 6 | NE | 12.9 | 2 | 25 „ | Id. | 21 | NNW | 8.1 | 11 | 5 a. m. | Alta al N W. |
| 7 | ENE | 11.6 | 11 | 45 a. m. | Id. | 22 | N | 6.7 | 2 | 25 p. m. | Alta al NNW. |
| 8 | NE | 12.5 | 2 | 25 p. m. | Id. | 23 | SE | 14.8 | 9 | 50 „ | Secundaria. |
| 9 | NW | 5.0 | 2 | 00 „ | Entrada de brisa. | 24 | SE | 7.2 | 10 | 35 „ | Débil baja al S. de la privincia de P. del Río. |
| 10 | N | 6.0 | 3 | 00 „ | Brisa | 25 | N | 10.3 | 5 | 5 „ | Débil pasando por Habana hacia el E. |
| 11 | NE | 6.3 | 4 | 00 „ | Brisa fresca. | 26 | NNE | 10.3 | 9 | 15 „ | Alta en Golfo y Atlántico. |
| 12 | N | 7.6 | 2 | 10 „ | Id. | 27 | NNE | 12.1 | 2 | 55 „ | Alta al N. |
| 13 | NNE | 8.1 | 12 | 10 „ | Id. | 28 | NNE | 11.2 | 1 | 55 „ | Alta y baja al S. |
| 14 | NE | 8.9 | 11 | 0 a. m. | Id. | 29 | NE | 14.3 | 7 | 10 „ | Depresión al S. |
| 15 | N | 14.8* | 1 | 40 p. m. | Turbonada. | 30 | N | 14.3 | 6 | 0 „ | Id. cerca región central Isla. |
| | | | | | | 31 | N | 11.2 | 3 | 0 „ | Id. sobre región central. |

La máxima está subrayada.

**Ayala.**

# RESUMEN DE LAS OBSERVACIONES DIARIAS

## MES DE OCTUBRE DE 1927

| DIAS | BAROMETRO REDUCIDO A 0°, AL NIVEL DEL MAR Y A LA LATITUD DE 45° | | | | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA CENTIGRADO | | | | Velocidad media del viento en metros por segundo. | Total de Kilómetros en 24 horas. | Lluvia en milímetros | Luxímetro de Bellani c. c. en el día |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MAXIMA 700 + | MINIMA 700 + | OSCILACION | MEDIA 700 + | MAXIMA | MINIMA | OSCILACION | MEDIA | | | | |
| 1 | 60.7 | 9 a. m. | 58.1 | 3¾ p. m. | 30.5 | 10¾ a. m. | 23.3 | 6¾ a. m. | 4.3 | 369 | 1.5 | 18.3 |
| 2 | 61.3 | 10 p. m. | 58.4 | 2 a. m. | 32.2 | 2¼ p. m. | 22.5 | 5½ ,, | 3.0 | 256 | ..... | 14.5 |
| 3 | 62.2 | 9¼ a. m. | 60.0 | 3 ,, | 33.2 | 11¾ a. m. | 23.8 | 5 ,, | 2.3 | 200 | 12.2 | 27.1 |
| 4 | 62.3 | 8¾ ,, | 59.9 | 2¾ p. m. | 30.0 | 1¾ p. m. | 24.5 | 6¼ ,, | 4.5 | 394 | ..... | 25.8 |
| 5 | 62.3 | 9½ ,, | 59.7 | 4¾ ,, | 30.4 | 1¼ ,, | 24.0 | 7 ,, | 5.0 | 431 | ..... | 19.6 |
| 6 | 62.1 | 10¼ ,, | 60.6 | 2¼ ,, | 31.7 | 11¼ a. m. | 23.8 | 6½ ,, | 4.4 | 377 | 0.8 | 26.9 |
| 7 | 61.8 | 12 ,, | 59.0 | 4 ,, | 30.2 | 11½ ,, | 23.1 | 6½ ,, | 4.1 | 352 | ..... | 19.1 |
| 8 | 60.1 | 12 ,, | 57.0 | 2¾ ,, | 29.8 | 10¼ ,, | 22.9 | 5¼ ,, | 3.0 | 262 | ..... | 19.1 |
| 9 | 59.6 | 10 p. m. | 57.5 | 2½ ,, | 31.2 | 10¾ ,, | 22.6 | 5¾ ,, | 2.0 | 167 | ..... | 26.4 |
| 10 | 59.9 | 11 ,, | 57.3 | 4 ,, | 31.2 | 10½ ,, | 22.3 | 6¼ ,, | 2.4 | 209 | ..... | 22.9 |
| 11 | 60.4 | 9½ a. m. | 58.0 | 2¾ ,, | 32.8 | 10¼ ,, | 24.0 | 6¾ ,, | 3.7 | 317 | ..... | 19.2 |
| 12 | 60.0 | 9½ ,, | 58.0 | 2¾ ,, | 34.5 | 11¾ ,, | 24.2 | 5¾ ,, | 2.8 | 240 | Ll. | 18.3 |
| 13 | 60.5 | 9¾ ,, | 58.1 | 3½ ,, | 32.3 | 10½ ,, | 24.0 | 6½ ,, | 3.3 | 278 | ..... | 8.6 |
| 14 | 60.0 | 12 ,, | 57.9 | 4¾ ,, | 29.2 | 10¼ ,, | 24.1 | 12 p. m. | 3.3 | 278 | 8.4 | 7.0 |
| 15 | 58.8 | 12 ,, | 56.7 | 2¾ ,, | 29.4 | 12¼ p. m. | 22.0 | 1¾ ,, | 3.7 | 315 | 17.5 | 7.3 |
| 16 | 57.0 | 12 ,, | 54.9 | 12 ,, | 27.5 | 10¾ a. m. | 22.3 | 5½ a. m. | 2.9 | 249 | 23.1 | 5.2 |
| 17 | 55.3 | 9 p. m. | 53.5 | 3 ,, | 26.8 | 2¾ p. m. | 22.7 | 7 ,, | 4.2 | 362 | 20.6 | 13.1 |
| 18 | 58.3 | 12 ,, | 54.2 | 2¾ a. m. | 27.2 | 1¾ ,, | 22.8 | 12 p. m. | 8.5 | 731 | ..... | 19.6 |
| 19 | 59.9 | 8 ,, | 57.9 | 3¾ ,, | 24.1 | 11¼ a. m. | 20.9 | 6¼ ,, | 7.0 | 608 | ..... | 25.5 |
| 20 | 61.1 | 11 ,, | 58.6 | 3¾ ,, | 25.8 | 12½ p. m. | 21.3 | 1½ a. m. | 6.0 | 521 | ..... | 26.8 |
| 21 | 62.4 | 9¾ a. m. | 60.2 | 2¾ ,, | 26.5 | 12¾ ,, | 18.2 | 6¼ ,, | 2.4 | 206 | ..... | 24.0 |
| 22 | 62.8 | 10 ,, | 60.9 | 2¾ p. m. | 27.2 | 1¾ p. m. | 18.0 | 6¾ ,, | 2.3 | 198 | ..... | 16.7 |
| 23 | 62.9 | 10¼ p. m. | 60.5 | 3 ,, | 28.1 | 11¾ a. m. | 20.2 | 7 ,, | 3.9 | 333 | 3.8 | 6.0 |
| 24 | 62.7 | 9¾ a. m. | 59.6 | 5 ,, | 26.9 | 3¾ p. m. | 20.7 | 4½ ,, | 2.7 | 232 | 0.5 | 17.4 |
| 25 | 60.7 | 9¾ ,, | 58.5 | 2¾ a. m. | 27.8 | 12¾ ,, | 21.0 | 6¾ ,, | 4.0 | 343 | 52.6 | 15.9 |
| 26 | 61.1 | 10½ p. m. | 58.4 | 2½ p. m. | 28.4 | 12¾ ,, | 20.5 | 6½ ,, | 2.7 | 232 | 11.2 | 19.6 |
| 27 | 61.0 | 9 a. m. | 59.2 | 2½ ,, | 27.4 | 1½ ,, | 20.3 | 5 ,, | 4.6 | 402 | 1.0 | 1.8 |
| 28 | 60.9 | 10½ ,, | 58.6 | 3½ ,, | 24.9 | 1¼ ,, | 21.0 | 9½ ,, | 4.6 | 401 | 104.9 | 13.1 |
| 29 | 59.0 | 12 ,, | 56.8 | 3½ ,, | 26.3 | 1 ,, | 22.3 | 5¾ ,, | 5.6 | 478 | 55.1 | 12.6 |
| 30 | 58.6 | 9 ,, | 56.7 | 3½ ,, | 27.3 | 12¼ ,, | 22.4 | 9 ,, | 8.2 | 702 | 5.6 | 9.5 |
| 31 | 58.0 | 10 ,, | 56.3 | 3¾ ,, | 26.7 | 10¾ a. m. | 23.5 | 7 ,, | 7.4 | 636 | 7.6 | 13.9 |
| | 60.4 | | 58.1 | | 29.0 | | 22.2 | | 4.2 | | 326.4 | |

**NOTA.—Los valores máximos y mínimos están subrayados.**
*** Se repite en fecha posterior.**

Ayala.

# DATOS CLIMATOLOGICOS — OCTUBRE DE 1927

| | ESTACIONES | PROVINCIAS | TEMPERATURA CENTIGRADO | | | | | | | | | OBSERVADORES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Máxima Media | Mínima media | Media mensual | Máxima más alta | Fecha | Mínima mas baja | Fecha | Máxima oscilación en 24 horas | Fecha | |
| 1 | Guane | Pinar del Río | 32.2 | 21.1 | 26.7 | 34.4 | 13 | 15.0 | 21 | 16.1 | 21 | Dr. Domingo Delgado. |
| 2 | Dimas | ,, | 29.2 | 22.2 | 25.7 | 32.0 | 5 * | 19.0 | 21* | 9.0 | 2 * | Sr. Manuel G. Aenlle. |
| 3 | Finca San José, Viñales | ,, | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | Sr. Arturo Labrador Pérez. |
| 4 | Pinar del Río | ,, | 28.9 | 25.2 | 27.1 | 32.0 | 15 | 22.0 | 21 * | 5.0 | 1 * | Sr. Enrique E. Cárdenas. |
| 5 | Granja Escuela, Pinar del Río | ,, | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | Director de la Granja. |
| 6 | Herradura | ,, | 30.9 | 20.8 | 25.9 | 34.0 | 1 * | 14.0 | 21 | 14.0 | 1 | Sr. Jay Wellwood. |
| 7 | Nueva Gerona, Isla de Pinos | Habana | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | Sr. Manuel Reyes Le-Batard. |
| 8 | Vereda Nueva | ,, | 31.1 | 20.5 | 25.8 | 34.0 | 1 * | 15.0 | 21 | 16.0 | 22 | Sr. Juan de la C. González. |
| 9 | Casa Blanca | ,, | 29.0 | 22.2 | 25.1 | 34.5 | 12 | 18.0 | 22 | 10.5 | 12 | Observatorio Nacional. |
| 10 | Estación Experimental Agronómica | ,, | 29.1 | 20.5 | 25.5 | 33.0 | 11 | 16.0 | 21 * | 12.0 | 10 * | Sr. Alfredo Herrera. |
| 11 | Batabanó | ,, | 31.7 | 22.4 | 27.0 | 35.0 | 5 * | 18.0 | 22 | 8.0 | 17 | Sr. Vicente E. Tres. |
| 12 | Aguacate | ,, | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | Rosario Sugars Company |
| 13 | Madruga | . | 26.5 | 23.2 | 24.8 | 29.0 | 5 * | 18.0 | 20 | 6.0 | 9 * | Sr. José M. Pardiñas |
| 14 | Güines | ,, | 31.8 | 22.5 | 26.8 | 36.0 | 30 | 18.0 | 21 * | 14.0 | 30 | Sr. Miguel A. Parets. |
| 15 | Matanzas | Matanzas | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | Sec. Junta Agricultura |
| 16 | Colonia Santa Rosa, Perico | ,, | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | Sr. A. de J. González |
| 17 | Jagüey Grande | ,, | 28.9 | 19.7 | 24.3 | 30.0 | 4 * | 18.0 | 18 * | 12.0 | 21 * | Sr. Alberto Gómez. |
| 18 | Colegio Metodista, Jovellanos | ,, | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | Sr. L. H. Robisonn |
| 19 | Central San Vicente, Jovellanos | ,, | 29.8 | 22.4 | 26.1 | 33.0 | 4 | 18.0 | 10 * | 10.0 | 4 * | Sr. Mariano Pina |
| 20 | Central Tinguaro | ,, | 35.0 | 23.3 | 29.2 | 37.8 | 9 | 20.0 | 20 | 15.6 | 9 * | Sr. J. W. Caldwell. |
| 21 | Oficina Cable, Cienfuegos | Santa Clara | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | Sr. G. W. Bradley |
| 22 | Central Constancia | ,, | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | Sr. . B. Bailey |
| 23 | Centarl Soledad, Cienfuegos | ,, | 28.9 | 21.0 | 24.9 | 32.0 | 5 * | 15.0 | 19 * | 11.0 | 19 * | Compañía Azucarera Soledad. |
| 24 | Centarl Santa Rosa | ,, | 30.9 | 19.5 | 25.2 | 34.0 | 4 * | 14.0 | 19 | 14.0 | 4 * | Central Santa Rosa. |
| 25 | Santa Clara | ,, | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | Sec. Junta Provincial Agricultura. |
| 26 | Estación Meyer, Trinidad | ,, | 29.5 | 20.5 | 25.0 | 32.0 | 4 * | 14.0 | 20 * | 13.0 | 21 | Sr. Herman Plass. |
| 27 | T. P. R. Foundation Baraguá | ,, | 31.5 | 20.8 | 26.2 | 35.0 | 15 | 17.8 | 22 | 12.2 | 22 | Director. |
| 28 | Ceba los | Camagüey | 30.2 | 22.2 | 26.2 | 34.0 | 3 | 15.0 | 21 | 12.0 | 21 | Sr. Frank H. Kydd |
| 29 | Central Agramonte | ,, | 30.0 | 22.2 | 26.1 | 32.8 | 1 * | 17.3 | 20 | 11.1 | 20 | Sr. J. G. Lanuza. |
| 30 | Central Vertientes | ,, | 32.4 | 24.1 | 28.2 | 36.7 | 3 | 18.9 | 20 | 12.2 | 2 * | Sr. H. O. Castillo |
| 31 | La Gloria | ,, | 33.0 | 22.6 | 27.8 | 35.0 | 3 * | 18.0 | 19 * | 13.0 | 10 | Sr. C. A. Ward |
| 32 | Central Macareño | ,, | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | Sr. L. R. Smith. |
| 33 | Jatibonico | ,, | 28.9 | 20.0 | 24.5 | 32.2 | 6 * | 15.0 | 19 * | 13.9 | 1 | Sr. M. Méndez G. |
| 34 | Central Francisco | ,, | 30.4 | 21.2 | 25.8 | 33.0 | 4 * | 18.0 | 28 | 12.0 | 7 * | Sr. Augusto Saumell |
| 35 | Central Elia | ,, | 30.7 | 21.1 | 25.9 | 33.0 | 2 * | 18.0 | 20 | 12.0 | 1 | Sr. Claudio Bauza |
| 36 | Colonia Santa Lucía | ,, | 31.3 | 21.0 | 26.2 | 33.0 | 10 * | 19.0 | 28 * | 12.0 | 17 * | Sr. León A. Fuchs |
| 37 | Ensenada de Mora | Oriente | 31.1 | 22.2 | 26.7 | 33.9 | 21 * | 20.6 | 24 | 15.3 | 24 | Cape Cruz Company |
| 38 | Central Río Cauto | ,, | 32.5 | 22.0 | 28.0 | 36.0 | 3 * | 20.0 | 11 * | 15.0 | 3 * | Sr. Guillermo Fresno |
| 39 | Central Cgaparra | ,, | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | Central Chaparra. |
| 40 | Central Oriente | ,, | 33.9 | 20.4 | 27.3 | 37.2 | 3 * | 18.3 | 4 * | 18.9 | 4 | Sr. Sims J. Breaux, Jr. |
| 41 | Gibara | ,, | 31.0 | 23.0 | 27.0 | 34.0 | 17 | 22.0 | 1 * | 11.0 | 17 | Sr. Fulgencio Dante |
| 42 | Central Alto Cedro | ,, | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | Sr. M. Sánchez. |
| 43 | Central Preston | ,, | 30.9 | 22.2 | 26.6 | 33.9 | 2 * | 21.1 | 8 * | 11.7 | 10 * | Sr. M. A. Centeno. |
| 44 | Santiago de Cuba | ,, | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | Director de la Granja Escuela. |
| 45 | Rey, Holguín | ,, | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | Sr. Alfonso García. |
| 46 | Turiguanó | ,, | 35.8 | 18.3 | 25.2 | 36.0 | 9 * | 14.0 | 20 | 17.0 | 10 | Sr. R. W. Burgess. |
| 47 | Omaja | ,, | 29.2 | 22.6 | 25.9 | 32.0 | 7 | 20.0 | 20 | 10.0 | 7 | Sr. Kenneth D. Washburn. |

* Se repite el dato en fecha posterior.

Ayala.

# LLUVIA EN MILIMETROS EN LAS ESTACIONES DEL SERVICIO CLIMATOLOGICO

## OCTUBRE DE 1927

| | ESTACIONES | DIAS DEL MES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | |
| 1 | Guane | 19 | | 3 | | | 2 | | | 13 | | | | | 36 | 23 | 5 | | 1 | | | | | | 6 | 7 | 6 | | | | | | 131 |
| 2 | Dimas | 8 | | 23 | 12 | 5 | 4 | | 4 | | | | 24 | | 6 | 18 | 71 | 12 | | | | | | | 4 | | | | | | | | 191 |
| 3 | Finca "San José", Viñales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Finca "Rangel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Pinar del Río | | 11 | 6 | 15 | | 10 | | 6 | 37 | 3 | | 6 | | | 61 | 4 | 1 | | | | | | 2 | 22 | 1 | 3 | | | | | | 184 |
| 6 | Granja "Taronas" | | | 12 | | | | | 12 | | | | | | 50 | 17 | | | | | | | | | 30 | | 45 | | | | | | 164 |
| 7 | Central "Galope" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 98 |
| 8 | Herradura | 6 | 6 | | 25 | | | | 2 | | 12 | | | | 18 | 23 | 2 | | | | | | | | 13 | 3 | 9 | | | | | | 119 |
| 9 | Central "Niágara" | 15 | | 18 | | | 7 | 9 | 10 | 39 | | 2 | 4 | 11 | | 8 | 40 | 13 | | | | | | | 53 | | | | | | | | 209 |
| 10 | Central "San Cristóbal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 135 |
| 11 | Central "Mercedita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 341 |
| 12 | Central "La Francia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 190 |
| 13 | Central "San Ramón" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Nueva Gerona | | | 5 | | 11 | 12 | | | 90 | 80 | 11 | | | | | 65 | 140 | | | | | | | 135 | 85 | | 24 | | 5 | 10 | 16 | 688 |
| 15 | Vereda Nueva | | | 13 | | 19 | 33 | | 58 | 2 | | | | | 39 | 9 | 7 | | 23 | | | | | | 16 | 94 | 11 | | 25 | 19 | 14 | 7 | 389 |
| 16 | Guayabal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Central "Occidente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Casa Blanca, Observat. Nacional | 2 | | 12 | | | 1 | | | | | | LI. | | 8 | 18 | 23 | 21 | | | | | | 4 | 1 | 73 | 11 | 1 | 105 | 55 | 6 | 8 | 320 |
| 19 | Ceiba, Puentes Grandes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Experimental Agronómica | 6 | | 23 | | | 8 | 3 | 19 | 21 | | 10 | | | 48 | 5 | 72 | 11 | | | | | | 12 | 5 | 78 | 6 | | 10 | 58 | 26 | 30 | 451 |
| 21 | Finca "Las Piedras" Cotorro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Batabanó | 10 | 80 | | | 10 | 40 | | | 20 | | 10 | | | 40 | 80 | 60 | 20 | 10 | | | | | 80 | | | | 10 | 30 | 20 | 50 | 80 | 740 |
| 23 | Central "La Julia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Central "Amistad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | Finca "La Luisa", Cuatro Caminos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 346 |
| 26 | Central "Gómez Mena" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | Güines | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | Central "Providencia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 153 |
| 29 | Central "Hershey" | | 7 | | | | | | 15 | | | | | | | 105 | 53 | 20 | | | | | | 15 | 28 | | 25 | 10 | 56 | 51 | 42 | 29 | 456 |
| 30 | Central "Rosario", Aguacate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 28 | | 1 | 15 | | 8 | 4 | 30 | 7 | 328 |
| 31 | Madruga | 11 | 3 | 61 | | | | | 11 | 4 | 11 | | | LI. | 21 | 1 | 10 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | 239 |
| 32 | Central "Cuba" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | Colonia "Santa Rosa", Perico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | Jagüey Grande | 28 | | 6 | | 3 | | 1 | 11 | 13 | 19 | 4 | 1 | 2 | 1 | 5 | 6 | | | | | 19 | 2 | 80 | 25 | | | | | | | 5 | 231 |
| 35 | Central "Dos Rosas" | | 8 | | | | | | 32 | | | 3 | | 43 | 57 | 18 | 34 | | | | | | | 3 | 1 | 3 | 34 | | 11 | 11 | 9 | 11 | 278 |
| 36 | Unión de Reyes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | Jovellanos (Colegio Metodista) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | Central "San Vicente" | 4 | | | | | | | 10 | | | | | | 73 | 2 | 11 | 55 | | | | | | 3 | 11 | 3 | | 4 | | | | 4 | 180 |
| 39 | Central "Conchita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 203 |
| 40 | Central "Soledad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 220 |
| 41 | Central "Tinguaro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 230 |
| 42 | Central "Mercedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 339 |
| 43 | Central "Santa Gertrudis" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | Central "Santa Rita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 426 |
| 45 | Colón (Granja Escuela) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | Central "Santo Domingo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 162 |
| 47 | Central "Alava" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | Central "España" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 251 |
| 49 | Banagüises | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | Central "María Victoria" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 51 | Central "Covadonga" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | Central "Carmita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 53 | Central "Cieneguita" | 2 | 20 | | 2 | | | 15 | | 20 | | | | 53 | 9 | 17 | 33 | 16 | 4 | | | | | 3 | 27 | 44 | 23 | 19 | | 12 | 1 | 16 | 298 |
| 54 | Central "Ramona" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 336 |
| 55 | Central "Lequeito" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 56 | Central "Fe" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | Central "Washington" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 377 |
| 58 | Central "San Isidro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 287 |
| 59 | Central "Manuelita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 293 |
| 60 | Central "María Luisa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 167 |
| 61 | Ingenio "Macagua" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 62 | Central "San Agustín" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | Central "Constancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 423 |
| 64 | Cienfuegos, Oficina Cable | 1 | 7 | | | 6 | | 1 | 9 | | | | | | 31 | | 45 | 16 | 3 | | | | | 9 | 8 | | 6 | 25 | | | | | 326 |
| 65 | Central "Soledad" | | | | | | | 17 | 6 | | | 2 | | 42 | 28 | 1 | 29 | 1 | 8 | | | | | 23 | | 1 | 18 | | | 37 | 9 | 2 | 167 |
| 66 | Central "La Vega" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 224 |
| 67 | Central "Trinidad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 68 | Belmonte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 69 | Central "Hormiguero" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 249 |
| 70 | Central "Perseverancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 251 |
| 71 | Central "Caracas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 296 |
| 72 | Central "Portugalete" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 250 |
| 73 | Central "Santa Rosa" | | | | | | | | | | | 35 | | | 107 | | | | 15 | | | | | 25 | 9 | | 56 | 24 | 3 | 35 | 44 | | 353 |
| 74 | Central "Santa Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 75 | Central "Tuinicú" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 311 |
| 76 | Isabela de Sagua | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 77 | Santa Clara | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 78 | Estación "Meyer", Trinidad | 1 | 2 | | 6 | | 1 | 58 | | 4 | | 18 | 5 | 5 | LI. | | 6 | 15 | 3 | | | | | 17 | | | 18 | 8 | 4 | 51 | 38 | 8 | 267 |
| 79 | Central "Adela" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 367 |
| 80 | Central "Resulta" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 301 |
| 81 | Jatibonico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 363 |
| 82 | Central "Algodones" | | 15 | | 6 | | | 51 | | | 62 | 6 | | | | | 6 | 16 | | | | | | | | | 35 | 5 | 25 | 98 | 33 | 2 | 350 |
| 83 | Central "Punta Alegre" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 261 |
| 84 | Central "Stewart" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 85 | Central "Baraguá" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 86 | Central "Pilar" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 508 |
| 87 | Ingenio "Jagüeyal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 185 |
| 88 | Ciego de Avila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 337 |
| 89 | Central "Morón" | | | | | | | 11 | | 32 | | | | 28 | | | 4 | 6 | 4 | | | | | | 21 | 10 | 1 | 5 | 23 | 51 | 52 | 9 | 265 |
| 90 | Central "Cunagua" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 255 |
| 91 | Central "Violeta" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 260 |
| 92 | Ceballos | 5 | | | | | | 12 | 15 | 27 | | | | 30 | 12 | | | 10 | 1 | | | | | | 17 | | 17 | 1 | 6 | 28 | 38 | 81 | 300 |
| 93 | Central "Estrella" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 94 | Central "Camagüey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 264 |
| 95 | Central "Florida" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 311 |
| 96 | Central "Agramonte" | 37 | 4 | | | | | | 18 | | | | | | 8 | | 10 | 10 | 6 | | | | 4 | 46 | 20 | | 18 | 26 | 62 | 45 | 51 | 18 | 385 |
| 97 | Camagüey | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 98 | Central "Vertientes" | 21 | 13 | | | | | 57 | 5 | 1 | 50 | | 61 | | | | 1 | 15 | 16 | | | | 2 | 3 | 54 | 26 | 10 | 37 | 64 | 23 | 69 | 16 | 534 |
| 99 | La Gloria | 36 | 11 | | 4 | | | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | 4 | 5 | | | | | | 8 | | | 28 | 51 | 10 | 8 | 16 | 185 |
| 100 | Central "Macareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 417 |
| 101 | Central "Francisco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 102 | Central "Céspedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 299 |
| 103 | Central "El Lugareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 223 |
| 104 | Central "Jaronú" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 105 | Central "Elia" | | 7 | | | | | | | | 59 | | 83 | 4 | | | 1 | 19 | 152 | | | | LI. | 9 | 37 | | | 27 | 39 | 7 | | 2 | 446 |
| 106 | Central "Velasco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 288 |
| 107 | Colonia "Santa Lucía" | 26 | | | | | | 3 | | | | | | 11 | 7 | | 4 | | | 60 | | | | | 9 | | | | 57 | 38 | | | 215 |
| 108 | Ensenada de Mora | | 2 | | | | | 26 | 44 | | 2 | | | | 4 | 4 | LI. | 18 | 152 | 2 | | 40 | | | LI. | | | 5 | 73 | 35 | 35 | 9 | 451 |
| 109 | Central "Jobabo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 389 |
| 110 | Central "Teresa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 349 |
| 111 | Central "Río Cauto" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 204 |
| 112 | Central "Chaparra" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 145 |
| 113 | Central "Manatí" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 256 |
| 114 | Central "Cupey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 244 |
| 115 | Central "Oriente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 116 | Gibara | LI. | LI. | | LI. | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 6 | 24 | 26 | LI. | | | 4 | | 1 | LI. | | 6 | 27 | 19 | LI. | 117 |
| 117 | Central "Presidente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 118 | Central "Maceo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 454 |
| 119 | Central "Alto Cedro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 288 |
| 120 | Central "Báguanos" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 236 |
| 121 | Central "Miranda" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 335 |
| 122 | Central "Boston" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 176 |
| 123 | Central "Tacajó" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 262 |
| 124 | Central "Preston" | 8 | | 9 | 1 | 3 | 8 | | | | | | | | | | | 51 | 114 | 4 | | | | | 15 | | | 1 | 74 | 19 | 6 | 1 | 515 |
| 125 | Guantánamo Sugar Co. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 255 |
| 126 | Central "San Antonio" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 376 |
| 127 | Central "Tánamo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 141 |
| 128 | Central "Los Caños" | | | 3 | | | | 14 | 5 | | | 13 | | | 2 | 20 | | 1 | 11 | 94 | 24 | | | | 25 | | | | 25 | 24 | 22 | 4 | 285 |
| 129 | Central "San Germán" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 251 |
| 130 | Central "Santa Ana" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 412 |
| 131 | Central "Palma" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 452 |
| 132 | Central "Hatillo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 473 |
| 133 | Central "América" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 391 |
| 134 | Central "Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 135 | Central "Ermita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 389 |
| 136 | Omaja | | 10 | | | | | 3 | | 41 | 11 | | | 10 | | | 1 | | 1 | | | 1 | 12 | | 14 | | | 6 | 24 | 9 | 13 | 23 | 179 |

AYALA.

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII Nos. 11 y 12

NOVIEMBRE Y DICIEMBRE DE 1927

SUMARIO

Trombas, tornados y huracanes.
Observaciones aerológicas hechas en el Observatorio Nacional desde Julio a Diciembre (inclusive) del año 1927.
Estado general del tiempo durante el mes de Noviembre.
Estados meteorológicos y climatológicos de Noviembre.
Estado general del tiempo durante el mes de Diciembre.
Estados meteorológicos y climatológicos de Diciembre.
Resumen del estado general del tiempo durante el año 1927.
Indice General del Volumen XXIII.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA COMERCIO Y TRABAJO

MONTALVO Y CARDENAS, AVE. DE ITALIA 103. -- HABANA

# Boletín del Observatorio Nacional

VOL. XXIII NOVIEMBRE Y DICIEMBRE DE 1927 NOS. 11 Y 12

## TROMBAS, TORNADOS Y HURACANES

*Margollé y Zurcher*

### TROMBAS

"Entre los grandes fenómenos que perturban de vez en cuando el orden aparente y la armonía de la naturaleza, entre los grandes fenómenos que introducen el terror y la desolación donde quiera que aparecen, hay uno singularmente notable por sus formas raras y gigantescas, por las fuerzas extrañas a las cuales parece obedecer, por las leyes desconocidas y en apariencia contradictorias que le dirigen, y en fin, por los desastres que ocasionan. Estos desastres van a su vez acompañados de circunstancias tan extrañas que no es posible confundir su causa con los otros meteoros funestos a la humanidad. Este meteoro tan amenazador, tan extraordinario y por fortuna tan raro en nuestros países, es el que se designa en general con el nombre de tromba." (A. Peltier).

Los torbellinos menos violentos y peligrosos son los que resultan del choque de vientos contrarios y cuya única causa consiste en el impulso mecánico de fuerzas puestas en movimiento durante las grandes agitaciones de la atmósfera. Con frecuencia se forman torbellinos de esta clase en los países montañosos, en los que el viento se encallejona en las gargantas, y sopla en direcciones variables y a veces bruscamente interrumpidas por los obstáculos que lo desvian.

"Muchas veces he tenido ocasión de presenciar estos fenómenos en los alpes, dice M. Kaemtz, pero me limitaré a relatar el caso siguiente: Soplaba un viento del Sur muy fuerte en la cumbre del Righi, y las nubes que pasaban a gran altura sobre mi cabeza corrrían en una misma dirección. En Zurich soplaba el viento del Norte y subia a lo largo de la vertiente Norte de la montaña. Cuando llegó a la cumbre, formáronse ligeros vapores que al parecer procuraban pasar por encima

de la cresta; pero como el viento del Sur los empujaba hácia atrás, se remontaban al Norte formando un ángulo de 45° y desaparecian cerca de aquella. La lucha de los dos vientos contrarios duró muchas horas. Formóse un gran número de torbellinos en el punto en que ambos vientos se encontraban, y algunos viajeros que, por lo común, miraban con indiferencia los fenómenos meteorológicos, se quedaron sorprendidos ante tan singular espectáculo."

Los torbellinos terribles que se observan especialmente en los trópicos o que acompañan las grandes tempestades, se producen con frecuencia en medio de una mpleta calma, debiendo probablemente su orígen a las fuerzas más temibles de la electricidad. Según Peltier, las nubes son las que engendran estas fuerzas, cuando tras una evaporación rápida y estando el tiempo caluroso y tranquilo, han conservado la electricidad que los vapores contienen y que muy a menudo se esparce por la tierra a través de la atmósfera húmeda. Cuando estas nubes cargadas de tal suerte de electricidad y con frecuencia acumuladas en masas enormes contribuyen a las perturbaciones atmosféricas, no tan solo obran con las fuerzas que les son propias, sino que agregan poderosas influencias de atracción y repulsión al violento empuje del aire. Todas las observaciones relativas a las trombas conducen a probar que estas son resultado de una transformación de dichas nubes eléctricas.

Antes de aparecer las trombas, que son mucho más frecuentes en mar que en tierra, se aglomeran nubes negras y tempestuosas, observándose que la inferior baja poco a poco en forma de cono invertido cuyo vértice se acerca más o menos al suelo o a la superficie del mar. Por bajo de esa nube descendente, las aguas parecen en ebullición y el vapor que de ellas sale sube como una humareda. En tierra, los cuerpos leves y el polvo son arrebatados por el viento y forman remolinos. A veces la punta del cono llega a tocar el mar y produce en él una gran depresión circular, como si delas aguas saliese una impetuosa corriente de aire. Raras veces se elevan éstas en forma de cono o columna ascendente. En medio de las nubes de vapores que rodean la parte inferior de una tromba, saltan chorros de agua que van a caer fuera de ella. "Esa masa de agua, dice Peltier, que se eleva a modo de humo arremolinado, esos chorros ascendentes o descendentes, parecen vistos de lejos un bosquecillo o un seto, por lo cual los marinos ingleses le dan el nombre de *bush*, sitio lleno de maleza."

Las trombas producen siempre un ruido atronador, un silbido extraño, que aumenta o disminuye según que el terreno sobre el que pasan esté más o menos húmedo. Por lo general van acompañadas de torbellinos, de viento, de relámpagos, truenos, granizo y lluvia.

## TORBELLINOS ELECTRICOS.—TEMPESTADES DE POLVO

Se han visto trombas secas o de viento que han causado grandes estragos sin que las precediera la aglomeración de nubes opacas. Peltier es de opinión de que los vapores invisibles se agrupan en forma de nubes trasparentes que pueden estar cargadas de electricidad como las nubes opacas y reproducir los mismos fenómenos. Tabién se ve en los desiertos durante las grandes calmas y cuando reina un sol abrasador elevarse las arenas entre torbellinos eléctricos que parecen trombas. Piddinton cita a este propósito un interesante resúmen de las observaciones hechas en la India por el doctor Vaddeley.

"Mis observaciones comprenden desde la estación calurosa de 1847, época de mi llegada a Lahore por primera vez, hasta 1850, siendo su resultado el siguiente:

"Las tempestades de polvo tienen su origen en columnas espirales de fluído eléctrico que pasan de la atmósfera a la tierra; van animadas de un movimiento de avance, de otro rotatorio como las tempestades circulares en el mar, y de otro espiral particular de arriba abajo. Parece probable que en una extensa tempestad de polvo, la mayor parte de las columnas se muevan juntas en una misma dirección, y que mientras aquella dura, sobrevengan ráfagas repentinas y numerosas en ciertos intervalos en que la tensión eléctrica llega a su máximo.

"Es fácil observar estos mismos fenómenos siempre que ocurran tempestades de polvo, pues desde las que solo abarcan algunas pulgadas de diámetro hasta las que tienen cincuenta y más millas de extensión, los fenómenos son idénticos.

"Como caso curioso debemos añadir que algunas de las más pequeñas tempestades de polvo que por casualidad se ven en las grandes llanuras áridas de este país y del Afghanistan, más arriba del Bolan-Pass, y que en estilo vulgar se llaman *diablos*, permanecen estacionadas una hora poco más o menos, y mientras tanto, el polvo y los cuerpos leves arrebatados del suelo conservan en el aire su movimiento giratorio. En otros casos, dichas tempestades avanzan poco a poco, y cuando son numerosas suelen marchar en la misma dirección. Los milanos, los buitres y otras aves se ciernen a menudo sobre estos parajes siguiendo sin duda la dirección de la columna como si fuese para ellos motivo de regocijo. Creo que los fenómenos relacionados con las tempestades de polvo son idénticos a las que se presentan en las trombas, en los chubascos blancos del mar, en las tempestades circulares y en los tornados de toda especie, y que proceden de la misma causa, es decir, de columnas movibles de electricidad.

"Deseoso yo de cerciorarme de la naturaleza de las tempestades de polvo, hallándome en 1847 en Lahore, coloqué en la azotea de mi casa un alambre de cobre aislado sobre un bambú; hice llegar el extremo de este alambre a mi habitación y le puse en comunicación con un electrómetro (1) de placa de oro y con otro alambre que iba a parar a tierra. Uno o dos días después, al pasar una pequeña tempestad de polvo, tuve el gusto de observar que el fluído eléctrico formaba fuertes chispas al pasar de un hilo a otro, afectando notablemente al electrómetro. El hecho quedaba ya demostrado, y desde entonces he observado, valiéndome del mismo medio, lo menos sesenta tempestades de diferente extensión, todas las cuales presentaban el mismo fenómeno.

"También he observado que, por lo común, al concluir una tempestad de este género, empieza a llover de pronto, y que la corriente eléctrica cesa instantáneamente o disminuye mucho; cuando continúa, parece que tan solo es en el caso en que la tempestad sea fuerte y haya de durar todavía algún tiempo."

El autor explica en seguida su manera de observar, y luego prosigue describiendo los torbellinos:

"El cielo está sereno; no se advierte el menor soplo de aire; de pronto se divisa un montón de nubes en el último confin del horizonte causando sorpresa no haberlas columbrado antes; a los pocos segundos las nubes cubren ya medio hemisferio: no hay tiempo que perder; es una tempestad de polvo, y todo el mundo corre a refugiarse en su casa para no verse envuelto en ella.

"El fluído eléctrico continúa bajando sin cesar por el hilo conductor mientras dura la tempestad; las chispas tienen a menudo más de una pulgada de longitud y producen sordos chasquidos; su intensidad varía con la violencia de la tempestad; y según hemos dicho antes, adquiere más fuerza cuando soplan ráfagas de viento.

"Una de estas tempestades, ocurrida en el mes de Agosto del año pasado, parecia venir de Lica junto al Indo al Oeste de Lahore. Un oficial que iba de marcha se vió de repente cercado por ella a veinte millas de Lica; el meteoro le arrebató la tienda y él fue rodando por el suelo y casi sofocado por la arena. En Lica, el torbellino cuartó las paredes de una casa de ladrillos bastante sólida en la cual se había alojado poco antes dicho oficial, y desarraigó unos cuantos árboles en las cercanías.

"Algunas veces he procurado averiguar el género de electricidad de estos meteoros, y he visto que no siempre es de uno mismo; tan

---

(1) Instrumento que sirve para medir la fuerza de la electricidad.

pronto parece positiva como negativa, y aún varía durante las tempestades."

## TROMBAS MARINAS

Los efectos extraordinarios producidos por las trombas, su extraño poder de destrucción y la singularidad de sus formas explican que en otro tiempo se las tomara por malos espíritus que, cubierto con tan prodigioso disfraz, se complacían en asolar las campiñas difundiendo el espanto por do quiera. Aún hoy día la superstición atribuye a veces una especie de personalidad a esos fenómenos destructores, cuyo monstruoso aspecto y caprichosa marcha hieren vivamente la imaginación que, secundada por la ignorancia, puede concebir la creencias más extravagantes, afortudadamente destruídas hoy por las luces de la ciencia y de la razón.

El meteorologista Peltier ha reproducido la siguiente relación de una tromba marina vista por el doctor Leymerei, el 2 de septiembre de 1804, a bordo del cutter el *Buitre:*

"Este buque se dirigía desde Cayena a las costas de Africa, y estaba ya cerca del río de Gambia, cuando se formó una tromba. Antes de formarse, reinaba una calma chicha: los días anteriores habían sido muy calurosos, y desde la mañana el cielo estaba cubierto de densas nubes. El cutter perseguía a un negrero inglés cuando de p onto se elevó del mar una columna de agua de unos cien metros de altura, la cual fué a reunirse con otra columna de vapor que bajaba de la nube. En aquel instante cesó la calma y se desencadenó la tempestad con violencia; la columna no estaba formada de agua en estado líquido, sino de densísimo vapor, como muchas veces se ha visto: era luminosa en todo su espesor, y tenia una apariencia fosforecente y un tanto amarillenta o leonada. El mar también estaba resplandeciente de luz, y el buque dejaba tras sí una larga estela de fuego. La tempestad duró catorce horas, causando numerosos siniestros en aquella costa."

Los marinos procuran romper las trombas a cañonazos. Cuando una bala las atraviesa, se las ve a veces separarse en dos partes que con frecuencia vuelven a reunirse. También sucede que la bala hace saltar el agua por ambos lados, sin ocasionar ningún cambio en el fenómeno.

Las trombas, según observa Peltier, presentan muchas veces un carácter notable, que parece inconciliable con la teoría de los torbellinos de viento como causa de este fenómeno; parten de la nube muchas columnas a un tiempo, y en seguida se reunen en un mismo cilindro. Esto puede consistir en que varios torbellinos se reunan en uno solo;

pero es difícil demostrarlo; al paso que las atracciones eléctricas pueden determinar este modo de unión, lo cual se comprende más fácilmente. También acontece que el cono nebuloso se divide en muchas espirales que se reunen y vuelven a dividirse, lo cual induce a rechazar la idea de una impulsión debida a los torbellinos de viento.

## TROMBAS TERRESTRES

A continuación reproducimos dos descripciones relativas al paso de otras tantas trombas terrestres, que darán al lector una idea exacta de este terrible meteoro. La primera fué observada y descrita por un sabio meteorologista, el profesor Grossmann:

"El 25 de Junio de 1829, a eso de las dos de la tarde, a una legua más abajo de Tréveris y al Esnordeste de Ruwer y de Pfalzel, apareció a unos veinte grados sobre el horizonte un fenómeno que llenó de asombro y tuvo más de media hora en una afanosa espectativa a una porción de personas que trabajaban en el campo.

"A consecuencia de un aguacero; que acababa de caer, seguía el cielo encapotado, cuando de pronto apareció en el seno de un negro nubarrón que venía del Esnordeste una masa luminosa que empezó a moverse en sentido contrario al de la nube, desgarrándola violentamente. En breve adquirió esta por su parte superior la forma de una chimenea que despidiera una humareda gris-blanquizca, mezclada a intervalos con algunas llamaradas y que se elevara por muchas aberturas con tanta fuerza como si la impulsara un gran número de fuelles, según dijeron varios testigos del fenómeno.

"Cuando el meteoro llegó por encima de las viñas de Disburg, frente por frente de Ruwez, apareció de pronto otro nuevo un poco más al sur, en la orilla derecha del Mosela y rosando enteramente el suelo. Dispersó una porción de montones de carbón hacinados alrededor de un árbol, derribó un operario de un horno de cal, y se precipitó a través del Mosela con espantoso estruendo parecido al de un gran número de piedras que chocasen entre sí. Del río se alzó entonces un inmenso chorro de agua semejante a una columna.

"Rodando siempre con el mismo estrépito y a flor de tierra, el meteoro prosiguió su marcha por los campos de Pfazel, dejando evidentes huellas de su tortuoso paso en los sembrados de trigo y de hortalizas. Una parte de estas cosechas quedó enteramente destruída, otro tumbada y como picada, y el resto arrebatado a gran distancia por el aire.

"Muchas mujeres se desmayaron al pasar cerca de ellas el meteoro; otras, que estaban más apartadas de él, se escondieron o echaron a correr gritando: "¡Están ardiendo todos los campos!" Dos trabajadores

que habían subido a un árbol observaron el meteoro en todo su curso; otro tuvo el animoso pensamiento de seguirle, empresa fácil andando a un paso regular. Al describir el meteoro uno de sus tortuosos giros, rodeó de repente a este obrero, el cual se sintió empujado hácia delante unas veces, y levantado con fuerza otras; y aunque se inclinó afianzandose con todas sus fuerzas en el suelo por medio de sus herramientas, esto no le libró de caer boca arriba. Afortunadamente para él el torbellino le dejó entonces libre y prosiguió su marcha. El trabajador en cuestión no recuerda haber recibido ninguna impresión particular que afectara su olfato o su gusto, sino oido tan solo un ruído ensordecedor. Había dos corrientes, una de las cuales se elevaba en dirección oblícua, arrastrando los tallos, las espigas y otros cuerpos leves, en tanto que la otra seguía una dirección opuesta.

"El camino que se había abierto el meteoro al través de los campos tenía, según aseguraron varias personas, de diez a diez y ocho pasos de ancho y dos mil quinientos de largo. Su forma era casi cónica, su color tan pronto gris blanco o amarillo, como pardo oscuro, y con más frecuencia encendido como el fuego. El primer meteoro permaneció en el aire por encima del segundo y siguió una marcha casi paralela en dirección al Norte. Por espacio de unos diez y ocho minutos viósele como una gran masa gris blanquecina, que a menudo parecia exhalar humo enrojecido por las llamas, y que vista a media legua de distancia, tenia la forma de una serpiente de ciento cuarenta pasos de largo, con la cabeza dirigida al Nornordeste, y la cola en la parte opuesta.

"En ocho o diez minutos cambió la cola, bajando bastante. En el momento en que iba a tocar la cabeza, todo el fenómeno desapareció, disipándose al mismo tiempo el meteoro inferior. sin que partiese detonación alguna de su base ni de la parte elevada en el aire. Pero entonces percibióse en toda la campiña un fuerte olor de azufre. Casi en el momento estalló una tormenta en los bosques situados al Nornoroeste del sitio en que había aparecido el meteoro, seguida de un pedrisco en que cayeron granizos de un tamaño extraordinario.

"No asomó el sol en todo este tiempo, según dice la mayoría de los espectadores, ni se notó que soplara el viento.

"El meteoro superior se vió desde Gutweiler, Cassel y otros puntos como también desde Tréveris. Al parecer, bajaba de las alturas de Hochwald."

## TROMBA DE MONVILLE

La tromba de Monville y de Malaunay produjo efectos mucho más desastrosos. El profesor Daguin ha resumido en los siguientes

términos la descripción inserta en las Memorias de la Academia de ciencias.

"El 19 de Agosto de 1844 soplaba en las cercanías de Ruan un fuerte viento del Sur, poco después del medio día, un viento del Sudoeste que empujaba ante sí negros nubarrones, chocó con el del Sur, y formó un violento torbellino animado de un movimiento de traslación que que arrancó ciento ochenta árboles corpulentos retorciéndolos a todos, y derribó un tendedero de una fábrica de percales. En el mismo instante cayó un copioso aguacero, acompañado de truenos y granizo; pero todavía no había tromba propiamente dicha. Aquel torbellino, después de alejarse y de recorrer 41 kilómetros, volvió de repente al valle cerca de Malaunay y Monville, atravesando un bosque cuyos árboles tronchó cerca de su base. Formóse entonces un enorme cono de contornos perfectamente marcados y negros como el humo del carbón de piedra. Su cúspide era de un color amarillo rojizo; y del interior del cono salían relámpagos contínuos, oyéndose también el fragor del trueno. En algunos segundos la tromba pasó sucesivamente, con espantosa rapidez y culebreando, por tres grandes fábricas de hilados, aplastándolas bajo su peso con todos los obreros. Los techos volaron en pedazos y no quedó piedra sobre piedra de aquellos edificios; todos los telares quedaron estropeados, y la máquina destrozada, principalmente en los puntos en que había grandes masas metálicas. Los árboles de los alrededores fueron derribados por el terrible meteoro en todos sentidos, hendidos y secos en una longitud de 2 a 7 metros. Al retirar los escombros para ver si se podía salvar a los infelices sepultados de bajo de ellos, se observó que los ladrillos quemaban; encontráronse tabla carbonizadas, algodón quemado y tostado, y muchas piezas de hierro o acero, imantadas. Había cadáveres que tenían señales de quemaduras, y otros estaban sin lesiones aparentes, como si los hubiese muerto un rayo. Algunos obreros, que fueron arrojados a las praderas vecinas, dijeron de común acuerdo que habían visto penetrantes fulgores y percibido un fuerte olor de azufre. Otras personas situadas en sitios elevados, vieron las fábricas envueltas por la tromba cubiertas de llamas y de humo. La anchura de la zona asolada era de 220 metros en la meseta de Malaunay, a dos kilómetros del punto donde empezaron los estragos, de 307 metros en el centro, y de 60 cerca de Cléres, en donde la tromba se disipó. La longitud de este espacio de terreno, a vista de pájaro, era de 15 kilómetros.

"Lo más notable fué que cayeron restos de toda clase, como pizarras, cristales, tablas y maderos mezclados con algodón, cerca de Dieppe, a una distancia de 25 a 38 kilómetros del lugar de la catástrofe. Muchas personas vieron por los aires dichos objetos, y tan altos iban que

los tomaron por hojas de árboles. Entre ellos, se cita una tabla de 1m.04, de largo, 0m,12 de ancho y 0m,01 de grueso. Por fortuna, no todas las trombas son tan formidables como la que acabamos de describir."

Cuando una tormenta se transforma en tromba, cesa al punto el ruido del trueno. Las descargas eléctricas se efectúan a través de las nubes bajas y de los árboles que se hallan al paso del meteoro. Ciertos árboles atravesados por la electricidad se han secado en un momento, y la tormenta los troncha en lugar de arrancarlos. La enorme tromba que asoló la aldea de Chatenay el 18 de Junio de 1839 destruyó también todos los plantíos del valle situado entre las colinas de Eecnen y el collado de Chatenay. "Mil y quinientos árboles, dice Peltier, han debido servir de conductores a masas de electricidad, a rayos continuos, incesantes. La temperatura, sumamente elevada a consecuencia de este desprendimiento de fluído eléctrico, ha vaporizado instantáneamente toda la humedad de esos conductores, y esta vaporización ha sido causa de que todos se rajaran longitudinalmente.

## TORNADOS

Las tempestades-huracanes o *ciclones*, durante los cuales el viento sopla con extraordinaria furia, saltando más o menos bruscamente de un punto a otro del horizonte, clasifícanse también entre los fenómenos espantosos, cuyo movimiento arremolinado parece debido a una inmensa acción eléctrica. Todas las descripciones que se han hecho de estos meteoros demuestran que,así como las trombas, tienen su origen en capas de nubes tempestuosas.

Los *tornados* de la costa occidental de Africa son a las veces golpes de viento rectílineos como los *pamperos* de la América del Sur y los *granos arqueados* del estrecho de Malaca, "que se elevan, dice Horsburgh en su *East India Sailing directions*, trazando un arco negro de nubes, las cuales suben rápidamente del horizonte al zenit, y apenas dan tiempo a los buques para disminuir el velámen." Pero en la mayo- de los casos, estos tornados son verdaderos "ciclones en miniatura," según la exacta expresión de Piddington.

"Cuando se acerca un tornado, dice M. Hopkins en su obra sobre las perturbaciones atmosféricas, reúnese en el horizonte oriental una masa de negras nubes, acompañada de ruidos contínuos, sordos pero breves, parecidos al rugido de alguna fiera. Este banco de nubes cubre gradualmente una parte del horizonte y desde allí se extiende hasta el zenit; mas por lo común aparece antes en el borde del horizonte un pequeño arco radiante y bien marcado que va aumentando gradual-

mente. Mucho antes de que el vendaval llegue al buque óyense desde éste sus fuertes silbidos, los cuales aumentan de intensidad hasta el punto de asemejarse al fragor del trueno cuando parece separar violentamente las nubes. El paso del *grano* se señala distintamente en el mar por la línea de espuma que levanta."

La siguiente descripción de M. Mingraden completa estas observaciones: "Cuando se aproxima el tornado cae la lluvia a torrentes, y los relámpagos rasgan las nubes con tal profusión que parecen contínuas descargas de fluído eléctrico. Sin embargo, cuando el meteoro llega a media milla del buque, estas apariencias eléctricas cesan de pronto, siquiera la lluvia continúe cayendo de la misma manera. Cuando el tornado pasa por encima del barco, se oye distintamente un sordo crujido en el aparejo, causado por el descenso del fluído eléctrico por los mástiles, cuyos topes lo atraen; y se me ha asegurado que cuando este fenómeno ocurre de noche, todo el aparejo parece iluminado. Cuando el meteoro ha pasado ya a media milla del buque, vuelven a presentarse exactamente las mismas señales que le caracterizaban al llegar de tierra y antes de acercarse a igual distancia de aquel. Los relámpagos surcan el cielo sin cesar, y con tal abundancia que se asemejan a los torrentes de lluvia que acompañan al tornado. Estos meteoros se presentan diariamente durante cierta estación del año llamada la estación del harmattan (1). La masa de negras nubes procedente de las montañas empieza a aparecer a las nueve de la mañana y llega al mar a las dos de la tarde. Otra circunstancia particular suele distinguir a estos tornados; y es que después de seguir un movimiento curvilíneo en ocho o nueve leguas de extensión, desaparecen y entonces se vé brotar relámpagos del mar. La violencia del viento es extraordinaria mientras dura la tempestad."

El movimiento circular del aire al empezar los tornados se conoce por los remolinos de las hojas y de las ramitas que arrastra el viento Estos meteoros preseden a la estación de las lluvias y son más o menos violentos según el estado de la atmósfera. Por lo general duran poco, y acaban siempre con un fuerte chubasco, que reanima la vegetación y refresca el aire caldeado por un fuerte calor, así es que cuando han pasado se experimenta una grata sensación de bienestar.

## CICLONES.—HURACANES

Piddington cita un encuentro de dos tornados que por su violencia pueden compararse con los ciclones. Este fenómeno fué observado en

(1) Dase el nombre de **harmattan** a un viento seco que sopla del interior del Africa hacia el Atlántico, principalmente en los meses de diciembre, enero y febrero.

Charleston (Carolina del Sur) a las dos de la tarde del 2 de Mayo de 1761.

"El tornado atravesó el río Ashley y cayó sobre los buques anclados en el fondeadero de la Rebelión con tanta furia que pareció que iba a destruirlos todos. Desde la ciudad se le vió venir con extraordinaria rapidez hácia la ensenada Wappo, semejante a una columna de humo de movimiento muy irregular y tumultuoso. La cantidad de vapor que componia esta columna y su prodigiosa velocidad produjeron una acción tan viva que agitó el río Ashley hasta el fondo dejando a descubierto el canal. El flujo y reflujo hicieron flotar a gran distancia las embarcaciones. Cuando llegó al río, produjo un estrépito semejante a un trueno prolongado; en este momento tendría unas 300 brazas (1,500 piés) de diámetro, y vista desde Charleston, 25 grados de altura). En la Punta Blanca chocó con otro torbellino que bajaba del río Cooper aunque no igual al primero. Al ocurrir el choque la agitación tumultuosa del aire creció en intensidad; la espuma y el vapor parecían lanzados a cuarenta grados de altura, en tanto que las nubes, que acudían de todas partes hacia este punto, parecían precipitarse arremolinándose al propio tiempo con rapidez increible. El meteoro cayó en seguida sobre los buques anclados en la rada, a los cuales llegó en tres minutos, aun cuando la distancia que de ellos lo separaba fuese casi de dos leguas. De cuarenta y cinco barcos, cinco se fueron a pique en seguida; el buque del Estado, *Dolphin*, y otros once perdieron su arboladura. En un instante causó una pérdida calculada en más de cinco millones y las naves zozobradas lo fueron tan rápidamente, que las personas que estaban en las cámaras y en la bodega apenas tuvieron tiempo para subir sobre cubierta. El torbellino del río Cooper cambió la marcha del tornado de la ensenada Wappo, gracias a lo cual no arrebató como una pluma la ciudad entera de Charleston al prosegir su primitiva marcha.

"Esta terrible columna divisóse al principio a cosa del medio día, a más de 50 millas al Oessud-oeste de la rada; arrasó todo cuanto halló al paso, abriéndose ancha calle cuando acertaba a cruzar por espacios poblados de árboles. La pérdida de los cinco buques fué tan instantánea, que no se sabe si fué el peso de la columna lo que ocasionó, o si los hizo zozobrar la masa de agua empujada bajo ellos.

En las Antillas (1) en el golfo de Méjico y en el mar de las Indias es donde se desencadenan los más desastrosos huracanes, los formidables ciclones, durante los cuales parece volver la naturaleza al caos primitivo. "A veces, dice un autor antiguo, se ve al principio hacia el lado del horizonte por donde llega la tempestad, como una nube que despide llamas de un modo sorprendente, habiendo parecido tan terribles algunos de estos huracanes y torbellinos como si hubiera una espantosa conflagración entre el aire y los mares. El capitán Prowd, de Stephey, se vió asaltado en uno de sus viajes a las Indias orientales por una tempestad de este género, de la cual conservó algunos detalles extractados de su diario. El mar estaba proceloso en extremo, y, lo que fué más notable y más terrorífico, el cielo se puso sumamente enrojecido e inflamado en todo el horizonte septentrional, hallándose a la sazón el sol en el meridiano. Los marinos vieron en esto los indicios de una tempestad, que estalló según sus previsiones. Conforme iba haciéndose de noche, aumentaba la violencia del viento hasta que acabó por convertirse en un huracán terrible. A la una de la madrugada fué tal su impetuosidad que hubo que arriar todas las velas; siete hombres no bastaban para la maniobra; toda la atmósfera, el cielo, y el furioso mar, parecían una sola masa de fuego."

---

(1) Muchos son los ciclones o huracanes que han asolado o hecho sentir sus terribles efectos en las Antillas, pues desde 1492, época del descubrimiento de estas islas, hasta nuestros días se cuentan más de 400. Sin embargo, aquí solo haremos mención de dos.

El primero es el que se desencadenó en la isla de Cuba en la noche del 10 al 11 de Octubre de 1846. Concretándonos solamente a los destrozos que ocasionó en la Habana, diremos que derribó 1,872 casas, deterioró 5,051, echó a pique 235 buques, averió otros 48; hubo 114 personas muertas y 76 heridas: el teatro principal acabado de edificar se desplomó y los edificios más sólidos o se cuartearon o sufrieron graves daños. Todas las calles de la ciudad estaban al siguiente día llenas de escombros, tejas y tablas, sus jardines destrozados, las palmeras tronchadas o peladas, los árboles tumbados, y hasta los hierros de los balcones retorcidos. Las olas enfurecidas llegaron hasta la columnata del Morro, y el puerto estaba sembrado de arboladuras de buques, timones, remos, cajas de azúcar, centenares de balas de algodón y otros muchos efectos de las embarcaciones averiadas o zozobradas.

Desde las 5 de la tarde del 7 de Octubre de 1870 hasta las 8 de la mañana del día siguiente reinó tal huracán en la misma isla, que los ríos y el mar invadieron la ciudad de Matanzas, cuyas aguas arrastraron el magnífico puente de Bailén, que era todo de piedra sillería, dejando además reducidos a escombros los edificios situados en sus orillas. La fuerza del viento y la corriente de las aguas levantó el paradero del ferro-carril de San Luis hasta una altura de diez varas, y arrollándolo en seguida contra los almacenes de mieles, lo hizo veinte mil pedazos. Las casas de la ciudad se hundieron en gran parte; hubo necesidad de atar de seis en seis a los soldados de la guarnición para que acudieran a los sitios en que debían prestar socorro sin que se los llevara el viento, y por último, solo en Matanzas perecieron 800 personas, y tanto en ella como en la Habana, se fueron a pique numerosos buques. En Nueva Paz, el huracán arrasó los edificios de 2 ingenios, asoló los campos y dejó más de 8,000 personas sin ropa ni hogar.

Por lo que respecta a las restantes Antillas, añadiremos que en 1780 se desencadenó en ellas un huracán tan sumamente horroroso que causó la muerte de 20,000 personas; el Océano abandonó su lecho e innundó campos y pueblos, y por los aires volaban objetos, trozos de árboles y restos humanos en revuelto torbellino.

Una relación oficial del formidable huracán que devastó la Guadalupe el 25 de Julio de 1825, contiene el párrafo siguiente:

"El viento en el momento de su mayor intensidad parecia luminoso; una llama plateada que se veia por las grietas de las paredes, por los agujeros de las cerraduras y por otros resquicios, hacia creer, en medio de la oscuridad de las casas, que el cielo estaba ardiendo."

A veces se ve por el lado del horizonte por donde el ciólón se acerca, una espesa masa de nubes de amenazadora oscuridad, de la cual se desprenden chorros de relámpagos, cuya "terrible magnificencia" recuerda según dice Piddington, los esplendores de la aurora boreal. Al mismo tiempo el mar despide fulgores fosforescentes, que iluminan la oscura noche con pálidas claridades; en tanto que durante el día un cielo, rojo como la sangre, difunde por todo el horizonte una tinta siniestra. Una calma profunda precede casi siempre a la tormenta, de la cual es también precursor el "rugido lejano de los elementos, como si el viento se introdujese furibundo bajo una bóveda. Estos bramidos remotos se parecen al ruido de la tempestad en una caverna."

El mar adquiere un color turbio, se estrella hirviente contra las costas, y a veces levanta enormes oleadas, las "olas de la tempestad" producidas por la aproximación del ciclón. La elevación del nivel de las aguas, que es casi siempre indicio de violentos temporales o de grandes lluvias, causa a menudo inundaciones en las playas azotadas por el huracán.

El diámetro del inmenso meteoro varía de 50 a 100 millas y a veces más; este disco de aire giratorio no pasa probablemente de 1 a 10 millas de altura vertical. Situado el marino en una cumbre como el pico de Tenerife, podría verle pasar a sus piés, al modo que en los Alpes los viajeros ven a menudo tormentas que devastan a sus plantas los valles inferiores. En la mayoría de los casos, el disco del ciclón es tan delgado que se ve distintamente el cielo a través de las negras masas de nubes. Piddington cita los extractos siguiente del diario de abordo de dos capitanes:

"He aquí un caso notable: mientras que alrededor de todo el horizonte se veía un anillo de oscuras nubes, el cielo aparecía en el zenit tan claro que se divisaban las estrellas, y cuantos estábamos a bordo pudimos columbrar por encima del palo trinquete una estrella fugaz de resplandor notable.

"Mientras estábamos a la capa, rasgáronse las nubes, y el sol, dando de lleno en la superficie del agua, comunicó a la espuma un color

tan blanco como la nieve, matizándola en todas direcciones con las tintas del arco-iris".

Hánse hecho numerosas observaciones, de las que al parecer resulta que los discos de tempestad se inclinan casi siempre hacia adelante. Mientras que la frente, por decirlo así, del huracán roza el mar o la superficie del suelo, su parte posterior se levanta y presenta rastros de nubes que dan vueltas con una rapidez extraordinaria, percibiéndose al propio tiempo fuertes descargas eléctricas que anucian el fin del ciclón.

Los tifones del Océano Indico van precedidos de las mismas señales y acompañados de los mismos fenómenos que los ciclones del Atlántico, de los que tan solo se diferencian por algunas particularidades sin importancia. En el mar de la China se da a los más fuertes de estos huracanes el nombre de "torbellinos de hierro".

Las espantosas oleadas que levantan, la formidable violencia del viento que sopla en direcciones opuestas a un lado y otro del disco, la calma peligrosa que reina en el centro del huracán y que deja al buque inmóvil expuesto a los embates de monstruosas olas, la lluvia torrencial, el aterrador tumulto de los elementos, todo se concita en contra del marino que no puede sostener la lucha con aquellos. Pero el horror de este espectáculo se sobrepone a toda descripción cuando el meteoro estalla con toda su furia de noche, en medio de profundas tinieblas iluminadas por el lívido fulgor de incesantes relámpagos o por el extraño resplandor fosforecente que a veces rodea al buque. "Si los vientos se desencadenan en las tempestades, dice el viejo marino Tomés Fruller, son locos furiosos en los huracanes." Bernardin de Saint-Pierre traza en su *Viaje a la Isla de Francia* el siguiente cuadro de un huracán que tuvo ocasión de presenciar:

"El 23 d e Diciembre por la mañana soplaba el viento del sudeste, y todas las señales eran de que íbamos a tener un huracán. Amontonáronse las nubes en las cumbres de las montañas, siendo su color aceitunado y cobrizo a la vez, y divisánjose una larga faja superior que estaba inmóvil en tanto que las nubes inferiores corrían con suma rapidez. La olas se estrellaban con estruendo contra los arrecifes; muchas aves marinas venían de alta mar a buscar un refugio en tierra; los animales domésticos parecían intranquilos, y la atmósfera estaba pesada y sofocante, a pesar de no haber caído el viento.

"En vista de todas estas señales que presagiaban el huracán, todo el mundo se apresuró a apuntalar sus casas con maderos y a cerrar todas las aberturas.

"A cosa de las diez de la noche se desencadenó el huracán. Empezó por rachas espantosas, seguidas de algunos instantes de calma

aterradora, durante los cuales el viento parecía recobrar sus fuerzas. De este modo fué aumentando toda la noche. Como mi vivienda de madera ofreciese poca seguridad, trasladéme a otra más sólida. Mi huéspeda estaba deshecha en llanto temiendo a cada momento ver su casa destruída. Nadie se acostó aquella noche. Al amanecer el viento arreciaba más y más, y notando entonces que todo un frente de la empalizada que cercaba la casa iba a caer y que el techo de nuestro albergue se levantaba por un ángulo, procuré remediar el daño en lo posible con algunas tablas y cuerdas. Al cruzar el patio para dar varias disposiciones, creí muchas veces dar de bruces contra el suelo, y oí a lo lejos derrumbarse paredes enteras y volar por los aires algunas techumbres como leves naipes.

"A las ocho de la mañana empezó a llover, pero sin que cesara el viento, el cual empujaba la lluvia horizontalmente y con tal violencia que penetraba a chorros en las casa por las menores rendijas.

"A las once llovia a torrentes: el viento calmó un poco: las barrancas de las montañas formaban por todas partes caudalosísimas cascadas; enormes fragmentos de roca se desprendían con un ruído semejante al de un cañonazo, y al rodar abrían anchas brechas en los bosques; los arroyos corrían furiosos hacia la llanura convirtiéndola en un agitado mar.

"A la una de la tarde, el viento se entabló al Noroeste, arrojando la espuma de las olas a la tierra con tal abundancia que parecía nubes de vapores. También echó contra la playa los buques que había en el puerto, y que en vano disparaban cañonazos de socorro, pues era absolutamente imposible acudir en su auxilio. A consecuencia de estas nuevas rachas, los edificios sufrieron fuertes sacudidas en sentido contrario y casi con tanta violencia como anteriormente. El viento dió de este modo la vuelta al horizonte en veinticuatro horas, como sucede por lo común; y después todo volvió a su primitiva calma.

"El huracán derribó muchos árboles y destruyó algunos puentes. No quedó una sola hortaliza en las huertas, y hasta la yerba, la dura grama, parecía en algunos puntos cortada a flor de tierra."

Aunque estos terribles meteoros son más frecuentes en la zona tórrida, aparecen también a veces en nuestros climas templados, en las costas del Atlántico y del Mediterráneo. Mas adelante veremos cómo pueden seguirlos en su curso nuestros observatorios meteorológicos y avisar a tiempo a los puntos por ellos amenazados.

"Estas convulsiones de la naturaleza, dice Peltier, parecen necesarias para restablecer el equilibrio en la atmósfera, y a pesar de los terrores que inspiran no dejan de desearlas, a veces con ardor, los mismos habitantes de las comarcas para las que tan funesto es su paso."

La tempestad disipa esas brumas espesas, estancadas, orígen de muchas enfermedades; las lluvias abundantes reaniman en todas partes la vida refrescando el ambiente; el aire es más puro y más ligero; renovado por la acción eléctrica de las tormentas, revuelve su vigor al hombre y a los animales abrumados de calor y sus vistosos colores a los agostadas plantas. A los trastornos causados por el huracán, a las siniestras tempestades, a los torrentes de lluvia, los relámpagos y rayos, suceden la serenidad de los días despejados, la calma, la luz pura, la belleza de una incomparable primavera.

## OVSERVACIONES AEROLOGICAS HECHAS EN EL OBSERVATORIO NACIONAL DESDE JULIO A DICIEMBRE DEL AÑO 1927

*Medidas realizadas por el procedimiento de globos pilotos, lanzados poco después de la salida del Sol.*

---

Altura en metros y kilómetros primera columna desde Superficie
Velocidades en metros por segundo, tercera columna.

---

Hemos encontrado que en muchas ocasiones la imagen del globo al llegar éste a cierta altura sufre una notable disminución en brillo. Esta brusca variación la señalamos siempre con la palabra *Cambio:* Otras veces se observa un giro especial de la imágen y el fenómeno se registra con la palabra *Rotación.* Otros fenómenos notados se explican al final de la observación. En este semestre hemos tenido la suerte de obtener dos *records* de altura; el primero el 27 de Agosto, día en que se llegó a 38,600 metros; y el segundo, el 8 de Septiembre, observándose el globo hasta los 41,000 metros. Estas alturas son realmente notables para globos de 15 centímetros de diámetro, inflados a unos 70 centímetros.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Julio 1.° | | | 3 | NE | 2 | 13 | E | 16 |
| | | | 3.5 | ENE | 6 | 13,770 | E | 16 |
| Sup. | Calma | | 4 | E | 9 | | | |
| 200 | NE | 2 | 5 | ENE | 7 | Julio 2 | | |
| 400 | NNE | 3 | 6 | E | 7 | | | |
| 600 | NNE | 4 | 7 | ENE | 8 | Sup. | Calma | |
| 800 | NE | 4 | 8 | E | 9 | 200 | N | 1 |
| 1 Km. | NE | 2 | 9 | ESE | 10 | 400 | NNE | 1 |
| 1.5 | E | 2 | 10 | ESE | 8 | 600 | NNE | 1 |
| 2 | E | 2 | 11 | ENE | 10 | 800 | WSW | 1 |
| 2.5 | NE | 2 | 12 | E | 13 | 1 Km. | SW | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| 1.5 | SW | 4 |
| 2. | S | 4 |
| 2.5 | SSE | 5 |
| 3 | SE | 5 |
| 3.5 | SSE | 6 |
| 4 | SE | 6 |
| 5 | SSE | 7 |
| 6 | SSE | 7 |
| 7 | SE | 4 |
| 8 | ESE | 4 |
| 9 | SSE | 6 |
| 10 | SSE | 6 |
| 11 | SSW | 9 |
| 12 | SSW | 17 |
| 13 | SSW | 12 |
| 14 | ESE | 13 |
| 15 | SE | 18 |

Julio 3

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | SE | 5 |
| 400 | SSE | 5 |
| 600 | SSE | 4 |
| 800 | SSE | 4 |
| 1 Km. | SSE | 4 |
| 1.5 | SE | 4 |
| 2 | SE | 7 |
| 2.5 | SE | 9 |
| 3 | SE | 9 |
| 3.5 | SSE | 10 |
| 4 | SE | 9 |
| 5 | SE | 7 |
| 5,850 | SE | 8 |

Julio 4

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ESE | 7 |
| 400 | ESE | 9 |
| 600 | E | 9 |
| 800 | E | 8 |
| 1 Km. | ESE | 7 |
| 1.5 | E | 6 |
| 2 | ESE | 7 |
| 2.5 | ESE | 6 |
| 3 | ESE | 8 |
| 3.5 | ESE | 8 |
| 4 | ESE | 6 |
| 5 | S | 2 |
| 6 | SSE | 4 |
| 7 | Calma | |
| 8 | WNW | 1 |
| 9 | ESE | 5 |
| 10 | NNE | 2 |
| 11 | Calma | |
| 12 | SE | 3 |
| 13 | NNW | 6 |
| 14 | N | 6 |
| 15 | ESE | 2 |
| 16 | NNE | 11 |
| 17 | ESE | 12 |
| 18 | ENE | 9 |
| 19 | E | 16 |
| 20 | ENE | 25 |

Julio 5

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 1 |
| 200 | ESE | 9 |
| 400 | E | 11 |
| 600 | E | 11 |
| 800 | E | 10 |
| 1 Km. | ENE | 9 |
| 1.5 | E | 7 |
| 2 | ESE | 6 |
| 2.5 | ESE | 5 |
| 3 | E | 6 |
| 3.5 | NE | 5 |
| 4 | NE | 3 |
| 5 | NE | 5 |
| 6 | ENE | 4 |
| 7 | ENE | 3 |
| 8 | NNE | 5 |
| 9 | N | 6 |
| 10 | N | 4 |
| 11 | NNE | 9 |
| 12 | NNW | 8 |
| 13 | NNW | 11 |
| 14 | N | 20 |
| 15 | NNE | 20 |
| 16 | NNE | 26 |
| 16,400 | NNE | 26 |

Julio 6

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | E | 5 |
| 400 | E | 6 |
| 600 | E | 5 |
| 800 | E | 6 |
| 1 Km. | E | 6 |
| 1.5 | E | 5 |
| 2 | NE | 6 |
| 2.5 | NE | 6 |
| 3 | NE | 6 |
| 3.5 | NE | 8 |
| 4 | N | 5 |
| 5 | N | 4 |
| 6 | SE | 1 |
| 7 | SW | 1 |
| 8 | WNW | 3 |
| 9 | NW | 4 |
| 10 | NNW | 3 |
| 11 | WNW | 6 |
| 12 | NNW | 9 |
| 13 | NNW | 10 |
| 14 | N | 14 |
| 14,300 | NNW | 14 |

Julio 7

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | ENE | 3 |

| | | |
|---|---|---|
| 400 | NE | 4 |
| 600 | NE | 4 |
| 800 | NE | 4 |
| 1 Km. | NE | 4 |
| 1.5 | NNE | 2 |
| 2 | W | 1 |
| 2.5 | WNW | 3 |
| 3 | WSW | 5 |
| 3.5 | WSW | 4 |
| 4 | WSW | 4 |
| 5 | S | 1 |
| 6 | S | 3 |
| 7 | SW | 3 |
| 8 | NW | 1 |
| 9 | SW | 1 |
| 10 | SSE | 2 |
| 11 | SSW | 8 |
| 12 | SW | 9 |

Julio 8

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | SE | 1 |
| 400 | SE | 1 |
| 600 | SE | 1 |
| 800 | E | 1 |
| 1 Km. | NE | 1 |
| 1.5 | SSW | 3 |
| 2 | SW | 4 |
| 2.5 | SW | 4 |
| 3 | SW | 5 |
| 3.5 | SSW | 6 |
| 4 | SSW | 4 |
| 5 | S | 2 |
| 6 | SSW | 2 |
| 7 | SSW | 1 |
| 8 | W | 4 |
| 9 | WSW | 6 |
| 10 | W | 4 |
| 11 | ESE | 4 |
| 12 | N | 4 |
| 13 | NNE | 4 |
| 14 | WSW | 7 |
| 15 | S | 1 |
| 16 | SSW | 2 |
| 17 | WSW | 14 |
| 18 | WSW | 20 |

Santiago observa la duplicación de la imagen del globo, a los 16,500 metros. Comprobado por Millás.

Julio 9

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SW | 1 |
| 200 | SW | 4 |
| 400 | SW | 4 |
| 600 | SSW | 5 |
| 800 | SSW | 6 |
| 1 Km. | SSW | 7 |
| 1.5 | — | |
| 2 | SSW | 8 |
| 2.5 | SSW | 6 |
| 3 | SSW | 6 |
| 3.5 | SSW | 6 |
| 4 | SSW | 5 |

Julio 10

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 6 |
| 200 | SE | 6 |
| 400 | SE | 4 |
| 600 | SSE | 3 |
| 800 | SSE | 3 |
| 1 Km. | SSE | 2 |
| 1.5 | SSE | 4 |
| 2 | S | 4 |
| 2.5 | S | 3 |
| 3 | S | 2 |
| 3.5 | S | 2 |
| 4 | E | 3 |
| 5 | E | 6 |
| 7 | ENE | 4 |
| 6 | NE | 4 |
| 8 | NE | 2 |
| 9 | N | 5 |
| 10 | N | 11 |
| 11 | NNW | 13 |
| 12 | NNW | 20 |
| 13 | N | 24 |

Julio 11

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | E | 8 |
| 400 | E | 11 |
| 600 | ESE | 13 |
| 800 | ESE | 13 |
| 1 Km. | ESE | 12 |
| 1.5 | E | 10 |
| 2 | E | 9 |
| 2.5 | E | 8 |
| 3 | E | 8 |
| 3.5 | ENE | 8 |
| 4 | E | 6 |
| 5 | ESE | 2 |
| 6 | E | 6 |
| 7 | E | 5 |
| 8 | ENE | 4 |
| 9 | NE | 2 |
| 10 | ENE | 4 |
| 11 | NNE | 7 |
| 12 | NNE | 7 |
| 13 | ENE | 18 |
| 13,800 | ENE | 24 |

Julio 12

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | E | 12 |
| 400 | E | 12 |
| 600 | E | 11 |

| | | |
|---|---|---|
| 800 | E | 12 |
| 1 Km. | E | 11 |
| 1.5 | E | 11 |
| 2 | E | 9 |
| 2.5 | E | 7 |
| 3 | ENE | 7 |
| 3.5 | ENE | 8 |
| 4 | ENE | 9 |
| 5 | ESE | 7 |
| 6 | ESE | 7 |
| 7 | ESE | 6 |
| 8 | SE | 8 |
| 9 | SE | 4 |
| 10 | E | 4 |
| 10,530 | E | 16 |

Julio 13

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | E | 11 |
| 400 | E | 14 |
| 600 | ESE | 13 |
| 800 | ESE | 13 |
| 1. Km. | ESE | 13 |
| 1.5 | E | 12 |
| 2 | E | 10 |
| 2.5 | E | 8 |
| 3 | E | 9 |
| 3.5 | E | 9 |
| 4 | E | 9 |
| 5 | E | 10 |
| 6 | E | 8 |
| 7 | ENE | 6 |
| 8 | N | 4 |
| 9 | NE | 4 |
| 10 | NNW | 8 |
| 11 | NW | 14 |
| 12 | WNW | 14 |
| 13 | NW | 10 |
| 14 | N | 7 |
| 15 | NE | 7 |
| 16 | ENE | 8 |
| 17 | ESE | 8 |

Julio 14

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ESE | 4 |
| 400 | SE | 5 |
| 600 | SE | 6 |
| 800 | SE | 8 |
| 1 Km. | SE | 8 |
| 1.5 | ESE | 9 |
| 2 | ESE | 12 |
| 2.5 | ESE | 11 |
| 3 | ESE | 12 |
| 3.5 | ESE | 14 |
| 4 | ESE | 10 |
| 5 | E | 10 |
| 6 | E | 7 |
| 7 | ENE | 8 |
| 8 | NNE | 5 |
| 9 | NNW | 5 |
| 10 | NNW | 5 |
| 11 | NW | 10 |
| 12 | WNW | 14 |
| 13 | WNW | 16 |
| 14 | NW | 18 |
| 15 | NNE | 14 |
| 16 | NNE | 12 |
| 17 | NNW | 32 |
| 17,600 | NW | 32 |

Julio 15

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ESE | 12 |
| 400 | ESE | 14 |
| 600 | ESE | 12 |
| 800 | ESE | 10 |
| 1 Km. | ESE | 10 |
| 1.5 | ESE | 10 |
| 2 | E | 7 |
| 2.5 | E | 8 |
| 3 | E | 8 |
| 3.5 | NE | 8 |
| 4 | ENE | 8 |
| 5 | ENE | 4 |
| 6 | ENE | 5 |
| 7 | ESE | 4 |
| 8 | N | 3 |
| 9 | NNE | 2 |
| 10 | N | 2 |
| 11 | NW | 10 |
| 12 | NNW | 8 |
| 13 | N | 16 |
| 14 | NNE | 12 |
| 15 | NE | 12 |
| 16 | NE | 22 |
| 17 | NNE | 31 |

Julio 16

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ESE | 10 |
| 400 | ESE | 13 |
| 600 | ESE | 11 |
| 800 | ESE | 7 |
| 1 Km. | E | 5 |
| 1.5 | E | 5 |
| 2 | E | 7 |
| 2.5 | E | 6 |
| 3 | E | 7 |
| 3.5 | E | 7 |
| 4 | E | 5 |
| 5 | SE | 2 |
| 6 | NE | 2 |

Julio 17

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | E | 8 |
| 400 | E | 9 |

| | | |
|---|---|---|
| 600 | E | 8 |
| 800 | ESE | 6 |
| 1 Km. | ESE | 5 |
| 1.5 | E | 4 |
| 2 | E | 4 |
| 2.5 | ESE | 3 |
| 3 | ESE | 3 |
| 3.5 | W | 1 |
| 4 | SSW | 2 |
| 5 | ESE | 4 |
| 6 | SE | 3 |
| 7 | ESE | 2 |
| 8 | NNW | 4 |
| 9 | N | 8 |
| 10 | NNW | 8 |
| 11 | NNW | 15 |
| 12 | NNW | 17 |
| 13 | NNW | 28 |

Julio 18

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 2 |
| 200 | ESE | 7 |
| 400 | ESE | 9 |
| 600 | ESE | 8 |
| 800 | SE | 7 |
| 1 Km. | ESE | 6 |
| 1.5 | ESE | 5 |
| 2 | E | 5 |
| 2.5 | NE | 4 |
| 3 | WNW | 2 |
| 3.5 | SW | 3 |
| 4 | SSW | 5 |
| 5 | SW | 3 |
| 6 | S | 3 |
| 7 | NNE | 1 |
| 8 | SSW | 2 |
| 9 | SW | 3 |
| 10 | W | 4 |
| 11 | NNW | 6 |
| 12 | NNE | 6 |
| 12 | NE | 10 |
| 14 | NE | 11 |
| 15 | NE | 12 |
| 16 | NNE | 5 |
| 17 | E | 4 |
| 18 | N | 8 |
| 18,400 | NNE | 6 |

Entre los minutos 98 y 99, (17,730 metros) observa Millás la duplicación del globo; comprobado por Jascóvich. La falsa imagen desaparece muy pronto, subiendo en altitud. A los 100 minutos (18,090 metros) se presenta el fenómeno de nuevo, es decir, por segunda vez observa Millás un doble globo, comprobado también por Jascóvich. Desaparece pronto, ganando en altitud la falsa imagen, como en el caso anterior. En el primer caso, gran diferencia de brillo; en segundo caso, poca diferencia de brillo.

Julio 19

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | ENE | 4 |
| 400 | E | 6 |
| 600 | E | 8 |
| 800 | E | 8 |
| 1 Km. | E | 7 |
| 1.5 | E | 6 |
| 2 | E | 6 |
| 2.5 | ESE | 5 |
| 3 | SSE | 4 |
| 3.5 | S | 5 |
| 4 | S | 6 |
| 5 | SSW | 13 |
| 6 | S | 12 |
| 7 | SSW | 5 |
| 8 | S | 3 |
| 9 | S | 5 |
| 10 | ESE | 7 |
| 11 | S | 10 |
| 12 | E | 7 |
| 13 | ESE | 16 |
| 14 | SE | 22 |

Julio 20

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | NE | 1 |
| 200 | ESE | 10 |
| 400 | ESE | 12 |
| 600 | ESE | 13 |
| 800 | ESE | 12 |
| 1 Km. | E | 11 |
| 1.5 | E | 8 |
| 2 | ENE | 5 |
| 2.5 | E | 5 |
| 3 | E | 8 |
| 3.5 | ENE | 10 |
| 4 | ENE | 8 |
| 5 | ESE | 6 |
| 6 | ESE | 5 |
| 7 | SSE | 6 |
| 8 | SE | 6 |
| 9 | ESE | 4 |
| 9,600 | ESE | 7 |

Julio 22

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ESE | 10 |

| | | |
|---|---|---|
| 400 | ESE | 13 |
| 600 | ESE | 12 |
| 800 | ESE | 9 |
| 1 Km. | E | 7 |
| 15. | ESE | 3 |
| 2 | SSE | 3 |
| 2.5 | S | 2 |
| 3 | SSE | 2 |
| 3.5 | NW | 1 |
| 4 | E | 1 |
| 5 | E | 4 |
| 6 | SE | 5 |
| 7 | ESE | 7 |
| 8 | ESE | 8 |
| 9 | ESE | 4 |
| 10 | ENE | 2 |
| 11 | ESE | 12 |
| 12 | ESE | 22 |

Julio 23

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | ESE | 6 |
| 400 | ESE | 8 |
| 600 | ESE | 8 |
| 800 | ESE | 6 |
| 1 Km. | ESE | 5 |
| 1.5 | ESE | 3 |
| 2 | ESE | 4 |
| 2.5 | SE | 3 |
| 3 | ESE | 4 |
| 3.5 | E | 3 |
| 4 | ESE | 5 |
| 5 | ESE | 5 |
| 6 | ESE | 3 |
| 7 | ESE | 2 |
| 8 | E | 6 |
| 9 | ENE | 5 |
| 10 | E | 5 |
| 11 | NE | 5 |
| 12 | ENE | 16 |
| 13 | ENE | 16 |
| 14 | E | 22 |
| 14,700 | E | 32 |

Julio 24

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 2 |
| 200 | S | 8 |
| 400 | S | 8 |
| 600 | S | 7 |
| 800 | S | 5 |
| 1 Km. | S | 4 |
| 1.5 | ESE | 4 |
| 2 | SE | 5 |
| 2.5 | SSE | 4 |
| 3 | E | 3 |
| 3.5 | ENE | 2 |
| 4 | E | 3 |
| 5 | ESE | 4 |
| 6 | ENE | 4 |
| 7 | NE | 3 |
| 8 | NNE | 5 |
| 9 | ENE | 8 |
| 10 | ENE | 6 |
| 11 | NE | 13 |
| 12 | ENE | 15 |
| 13 | NE | 22 |
| 14 | ENE | 24 |
| 14,700 | ENE | 36 |

Julio 25

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 3 |
| 200 | SE | 8 |
| 400 | SE | 8 |
| 600 | SE | 6 |
| 800 | SE | 4 |
| 1 Km. | SE | 3 |
| 1.5 | ESE | 3 |
| 2 | E | 3 |
| 2.5 | ESE | 3 |
| 3 | E | 5 |
| 3.5 | ESE | 8 |
| 4 | ESE | 8 |
| 5 | E | 7 |
| 6 | ENE | 6 |
| 7 | ENE | 7 |
| 8 | E | 7 |
| 9 | ENE | 9 |
| 10 | ENE | 9 |
| 11 | ENE | 12 |
| 12 | ENE | 15 |
| 13 | ENE | 30 |

Julio 26

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SSE | 2 |
| 200 | SSE | 7 |
| 400 | SSE | 7 |
| 600 | SSE | 5 |
| 800 | SE | 4 |
| 1 Km. | SE | 4 |
| 1.5 | SE | 9 |
| 2 | SE | 7 |
| 2.5 | SE | 8 |
| 3 | ESE | 9 |
| 3.5 | ESE | 5 |
| 4 | ESE | 3 |
| 5 | ESE | 7 |
| 6 | ENE | 9 |
| 7 | ENE | 9 |
| 8 | ENE | 7 |
| 9 | ENE | 10 |
| 10 | NE | 12 |
| 11 | ENE | 17 |
| 12 | E | 16 |
| 13 | E | 24 |
| 13,400 | E | 24 |

Julio 27

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ESE | 12 |

| | | |
|---|---|---|
| 400 | E | 15 |
| 600 | ESE | 14 |
| 800 | E | 14 |
| 1 Km. | E | 10 |
| 1.5 | ESE | 10 |
| 2 | ESE | 12 |
| 2.5 | ESE | 12 |
| 3 | ESE | 10 |
| 3.5 | ESE | 8 |
| 3,900 | ESE | 8 |

Julio 28

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | E | 12 |
| 400 | E | 14 |
| 600 | E | 12 |
| 800 | E | 12 |
| 1 Km. | E | 12 |
| 1.5 | E | 12 |
| 2 | E | 11 |
| 2.5 | E | 12 |
| 3 | ENE | 10 |
| 3.5 | ENE | 8 |
| 4 | E | 8 |
| 5 | NE | 6 |
| 6 | NE | 6 |
| 7 | ENE | 12 |
| 8 | ENE | 8 |
| 9 | ENE | 5 |

Julio 29

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | ESE | 7 |
| 400 | ESE | 9 |
| 600 | ESE | 9 |
| 800 | ESE | 7 |
| 1 Km. | ESE | 6 |
| 1.5 | ESE | 5 |
| 2 | SE | 6 |
| 2.5 | ESE | 6 |
| 3 | ESE | 7 |
| 3.5 | ESE | 8 |
| 4 | E | 4 |
| 5 | ENE | 5 |
| 6 | ENE | 8 |

Julio 30

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | NE | 1 |
| 200 | ESE | 6 |
| 400 | SE | 8 |
| 600 | SE | 7 |
| 800 | ESE | 6 |
| 1 Km. | ESE | 5 |
| 1.5 | ESE | 4 |
| 2 | ENE | 3 |
| 2.5 | ENE | 2 |
| 3 | ENE | 3 |
| 3.5 | ENE | 8 |
| 4 | E | 9 |
| 5 | ENE | 11 |
| 6 | NE | 10 |
| 7 | NE | 10 |
| 8 | NE | 10 |
| 9 | NNW | 8 |
| 10 | NNW | 7 |
| 11 | NNW | 8 |
| 12 | NW | 9 |

Julio 31

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | E | 5 |
| 400 | ESE | 4 |
| 600 | ESE | 2 |
| 800 | SE | 2 |
| 1 Km. | SSE | 2 |
| 1.5 | S | 5 |
| 2 | SSE | 4 |
| 2.5 | SE | 5 |
| 3 | SE | 6 |
| 3.5 | SE | 2 |
| 4 | ENE | 3 |
| 5 | NE | 6 |
| 6 | NNE | 7 |
| 7 | NNE | 5 |
| 8 | N | 5 |
| 9 | NW | 5 |
| 10 | WNW | 4 |
| 11 | WSW | 7 |
| 12 | SW | 9 |
| 13 | SW | 9 |
| 14 | WSW | 10 |
| 15 | WNW | 11 |
| 16 | NW | 13 |
| 17 | NNW | 19 |
| 18 | NNW | 10 |
| 19 | SW | 27 |
| 19,700 | SW | 40 |

En los minutos 82 y 86 (14,850 y 15,570 metros) observa Millás la duplicación del globo, pero sin movimiento alguno de separación. En el minuto 99 (17,910 metros) observa de nuevo Millás la doble imagen. A los pocos segundos se ve que una de las dos imágenes a su vez se duplica, es decir, que hay tres imágenes en el campo. Esto fué comprobado por Jascóvich. Al siguiente minuto se ve otra imagen. Hay pues e

ese momento en el campo del teodolito cuatro imágenes casi iguales en brillo; y no eran imágenes simétricas; tres estaban a un lado y la otra, la imagen real, en el lado opuesto. Pronto desaparecieron del campo las que formaban el triángulo.

Agosto 1.°

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | SE | 10 |
| 400 | SSE | 12 |
| 600 | SSE | 12 |
| 800 | SSE | 9 |
| 1 Km. | SSE | 8 |
| 1.5 | SSE | 6 |
| 2 | SSE | 8 |
| 2.5 | SSE | 10 |
| 3 | S | 10 |
| 3.5 | SSE | 6 |
| 4 | SSE | 4 |
| 5 | Calma | |
| 6 | NE | 1 |
| 7 | N | 3 |
| 8 | E | 3 |
| 9 | SW | 2 |
| 10 | SSW | 6 |
| 11 | S | 9 |
| 12 | SSE | 14 |
| 13 | SSE | 16 |
| 14 | ESE | 3 |
| 15 | E | 7 |
| 16 | ESE | 6 |
| 17 | E | 16 |
| 18 | E | 16 |
| 19 | E | 20 |
| 20 | ESE | 25 |
| 21 | E | 32 |
| 21.900 | E | 30 |

Agosto 2

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ESE | 8 |
| 400 | ESE | 12 |
| 600 | E | 14 |
| 800 | E | 13 |
| 1 Km. | E | 12 |
| 1.5 | E | 10 |
| 2 | E | 8 |
| 2.5 | E | 10 |
| 3 | E | 12 |
| 3.5 | E | 8 |
| 4 | ENE | 7 |
| 5 | ENE | 5 |
| 6 | E | 2 |
| 7 | ENE | 4 |
| 8 | NNE | 7 |
| 9 | NE | 6 |
| 10 | NE | 8 |
| 11 | NNE | 8 |
| 12 | NNE | 8 |
| 13 | NNE | 8 |
| 14 | NE | 12 |

Agosto 3

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | E | 13 |
| 400 | E | 15 |
| 600 | E | 14 |
| 800 | E | 12 |
| 1 Km. | ESE | 12 |
| 1.5 | ESE | 13 |
| 2 | ESE | 13 |
| 2.5 | E | 12 |
| 3 | E | 10 |
| 3.5 | E | 12 |
| 4 | ENE | 12 |
| 5 | ENE | 14 |
| 6 | NE | 14 |
| 7 | E | 20 |
| 7,800 | E | 20 |

Se soltaron tres globos. En el último globo observó Millás un nuevo fenómeno óptico. Ya la imagen era un punto luminoso y al acercarse algunos fracto-cúmulos, se ensancha la imagen y presenta de nuevo una imagen de mucho mayor diámetro pero mal definida, como si no estuviera bien enfocada. Ningún cambio en el enfoque la mejora. Presenta el aspecto de una estrella débil desenfocada.

Agosto 4

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | NE | 2 |
| 200 | ESE | 10 |
| 400 | ESE | 11 |
| 600 | ESE | 10 |
| 800 | ESE | 9 |
| 1 Km. | E | 8 |
| 1.5 | E | 8 |
| 2 | E | 9 |

| | | |
|---|---|---|
| 2.5 | E | 7 |
| 3 | ENE | 5 |
| 3.5 | ENE | 5 |
| 4 | ESE | 3 |
| 5 | E | 8 |
| 6 | E | 7 |
| 7 | ESE | 8 |
| 8 | ESE | 10 |
| 9 | ESE | 16 |
| 10 | E | 16 |
| 11 | ENE | 12 |

Agosto 5

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | — | |
| 200 | E | 11 |
| 400 | E | 14 |
| 600 | E | 13 |
| 800 | E | 12 |
| 1 Km. | ESE | 12 |
| 1.5 | ESE | 14 |
| 2 | E | 12 |
| 2.5 | E | 10 |
| 3 | ESE | 11 |
| 3.5 | E | 7 |
| 4 | ENE | 10 |
| 5 | ENE | 12 |
| 6 | NE | 6 |
| 7 | ENE | 8 |
| 8 | ENE | 8 |
| 9 | E | 7 |
| 10 | ENE | 8 |
| 11 | E | 8 |
| 12 | ENE | 6 |
| 13 | ENE | 8 |
| 13,400 | ENE | 8 |

Agosto 6

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ESE | 10 |
| 400 | ESE | 13 |
| 600 | ESE | 14 |
| 800 | ESE | 14 |
| 1 Km. | ESE | 14 |
| 1.5 | E | 10 |
| 2 | ESE | 8 |
| 2.5 | ESE | 8 |
| 3 | E | 7 |
| 3.5 | ENE | 6 |
| 4 | ENE | 8 |
| 5 | ENE | 3 |
| 6 | ENE | 13 |
| 7 | ENE | 14 |

Agosto 7

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | ESE | 8 |
| 400 | E | 10 |
| 600 | E | 11 |
| 800 | E | 11 |
| 1 Km. | E | 9 |
| 1.5 | E | 7 |
| 2 | ENE | 9 |
| 2.5 | ENE | 8 |
| 3 | ENE | 7 |
| 3.5 | ENE | 8 |
| 4 | E | 6 |
| 5 | ESE | 8 |
| 6 | E | 9 |
| 7 | ENE | 10 |
| 8 | NE | 14 |
| 9 | ENE | 14 |
| 10 | ENE | 16 |

Agosto 8

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | ESE | 6 |
| 400 | ESE | 5 |
| 600 | ESE | 5 |
| 800 | SE | 4 |
| 1 Km. | SE | 4 |
| 1.5 | SE | 4 |
| 2 | ESE | 4 |
| 2.5 | ESE | 3 |
| 3 | SSW | 1 |
| 3.5 | ESE | 2 |
| 4 | E | 4 |
| 5 | E | 6 |
| 6 | ENE | 10 |
| 7 | ENE | 11 |
| 8 | NNE | 12 |
| 9 | NNE | 12 |
| 10 | NE | 16 |
| 11 | NNE | 22 |
| 12 | NNE | 20 |
| 13 | NE | 16 |
| 13,600 | NE | 19 |

Agosto 9

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | ESE | 8 |
| 400 | ESE | 9 |
| 600 | ESE | 7 |
| 800 | ESE | 5 |
| 1 Km. | ESE | 4 |
| 1.5 | ESE | 5 |
| 2 | SE | 3 |
| 2.5 | SSE | 2 |
| 3 | SE | 2 |
| 3.5 | E | 2 |
| 4 | ESE | 3 |
| 5 | NE | 5 |
| 6 | NE | 4 |
| 7 | ENE | 10 |
| 8 | NE | 15 |
| 9 | NE | 14 |
| 10 | ENE | 12 |
| 11 | ENE | 12 |
| 12 | ENE | 12 |

| | | |
|---|---|---|
| 13 | ENE | 12 |
| 14 | ENE | 16 |

Agosto 10

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | E | 9 |
| 300 | E | 10 |
| 400 | E | 11 |
| 600 | E | 10 |
| 800 | E | 8 |
| 1 Km. | E | 5 |
| 1.5 | E | 5 |
| 2 | E | 5 |
| 2.5 | E | 5 |
| 3 | ESE | 6 |
| 3.5 | SE | 4 |
| 4 | SSE | 5 |
| 5 | SSW | 3 |
| 6 | SSW | 7 |
| 7 | SE | 5 |
| 8 | SE | 5 |
| 9 | WNW | 2 |
| 10 | E | 6 |
| 11 | ENE | 10 |
| 12 | E | 10 |
| 13 | E | 10 |
| 14 | E | 14 |
| 14,900 | E | 28 |

Agosto 11

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ESE | 9 |
| 400 | ESE | 9 |
| 600 | E | 9 |
| 800 | E | 7 |
| 1 Km. | E | 6 |
| 1.5 | ENE | 5 |
| 2 | NE | 2 |
| 2.5 | NE | 2 |
| 3 | NE | 3 |
| 3.5 | ENE | 5 |
| 4 | NNE | 3 |
| 5 | NNE | 5 |
| 6 | NNE | 2 |
| 7 | E | 6 |
| 8 | E | 6 |
| 9 | E | 15 |
| 10 | E | 16 |
| 11 | E | 20 |
| 12 | E | 28 |
| 13 | E | 24 |

En los minutos 61 y 62 (11,070 y 11,250 metros) observa Millás un nuevo fenómeno; una doble imagen pero completamente distinta a las observadas anteriormente. Esta imagen falsa era en superficie mucho más grande, como si estuviera desenfocada. Apareció lejos de la imagen real y desapareció en unos dos minutos.

Agosto 12

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | SE | 5 |
| 400 | SE | 4 |
| 600 | E | 2 |
| 800 | ENE | 3 |
| 1 Km. | ENE | 3 |
| 1.5 | ESE | 1 |
| 2 | ESE | 1 |
| 2.5 | ESE | 1 |
| 3 | E | 4 |
| 3.5 | ENE | 4 |
| 4 | ENE | 5 |
| 5 | ENE | 7 |
| 6 | ENE | 12 |
| 7 | ENE | 17 |
| 8 | ENE | 20 |
| 9 | ENE | 24 |
| 10 | ENE | 26 |
| 11 | ENE | 32 |
| 11,400 | ENE | 32 |

Agosto 13

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SSE | 2 |
| 200 | SSE | 5 |
| 400 | S | 6 |
| 600 | SSW | 5 |
| 800 | SW | 3 |
| 1 Km. | SW | 1 |
| 1.5 | SSE | 5 |
| 2 | SSE | 4 |
| 2.5 | SSE | 4 |
| 3 | ESE | 4 |
| 3.5 | E | 6 |
| 4 | ESE | 5 |
| 5 | E | 9 |
| 6 | ESE | 12 |
| 7 | E | 16 |
| 8 | E | 15 |
| 9 | E | 21 |
| 10 | E | 19 |
| 11 | ESE | 24 |
| 11,800 | E | 36 |

Agosto 14

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | S | 3 |
| 400 | SW | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| 600 | SW | 1 |
| 800 | S | 2 |
| 1 Km. | SSE | 2 |
| 1.5 | SE | 4 |
| 2 | SSE | 3 |
| 2.5 | SSE | 2 |
| 3 | SE | 2 |
| 3.5 | ESE | 2 |
| 4 | ESE | 3 |
| 5 | NE | 4 |
| 6 | NE | 6 |
| 7 | NE | 7 |
| 8 | NE | 9 |
| 9 | NE | 16 |
| 10 | NNE | 12 |
| 11 | NE | 13 |
| 12 | NE | 21 |
| 13 | NE | 25 |
| 14 | NE | 15 |

Agosto 15

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | E | 1 |
| 400 | ENE | 1 |
| 600 | E | 1 |
| 800 | ENE | 1 |
| 1 Km. | NE | 1 |
| 1.5 | W | 1 |
| 2 | NNW | 1 |
| 2.5 | ENE | 4 |
| 3 | ENE | 4 |
| 3.5 | ENE | 8 |
| 4 | NE | 8 |
| 5 | NE | 10 |
| 6 | NNE | 10 |
| 7 | N | 12 |
| 8 | NNE | 14 |
| 9 | NNE | 20 |
| 10 | NNE | 24 |
| 11 | NNE | 22 |

Agosto 16

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 1 |
| 200 | SSE | 5 |
| 400 | S | 4 |
| 600 | SSW | 3 |
| 800 | SSW | 3 |
| 1 Km. | SSW | 5 |
| 1.5 | SSW | 7 |
| 2 | SSW | 8 |
| 2.5 | SSW | 8 |
| 3 | SSE | 5 |
| 3.5 | SE | 3 |
| 4 | SSE | 2 |
| 5 | WNW | 4 |
| 6 | NW | 6 |
| 7 | N | 4 |
| 8 | N | 7 |
| 9 | NNE | 14 |
| 10 | NE | 26 |
| 11 | NE | 28 |
| 11.400 | NE | 29 |

Agosto 17

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | SSE | 4 |
| 400 | SSE | 4 |
| 600 | SSE | 5 |
| 800 | SSE | 4 |
| 1Km. | S | 3 |
| 1.5 | S | 6 |
| 2 | S | 8 |
| 2.5 | S | 7 |
| 3 | S | 7 |
| 3.5 | SSW | 9 |
| 4 | SSW | 11 |
| 5 | SSW | 12 |
| 5.500 | SSW | 12 |

Agosto 18

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | ESE | 4 |
| 400 | ESE | 5 |
| 600 | ESE | 5 |
| 800 | E | 4 |
| 1 Km. | E | 4 |
| 1.5 | S | 2 |
| 2 | S | 4 |
| 2.5 | S | 2 |
| 3 | SE | 4 |
| 3.5 | SE | 7 |
| 4 | SE | 7 |
| 5 | S | 4 |
| 6 | SE | 6 |
| 7 | SE | 4 |
| 8 | SSW | 6 |
| 9 | SW | 6 |
| 10 | SSW | 10 |
| 11 | SSW | 11 |
| 12 | SSW | 4 |
| 13 | E | 1 |
| 14 | NE | 2 |
| 15 | ENE | 4 |
| 16 | ESE | 12 |
| 17 | ESE | 12 |
| 18 | E | 12 |
| 19 | E | 16 |
| 20 | E | 24 |
| 21 | E | 24 |
| 22 | ESE | 26 |
| 23 | E | 32 |
| 24 | ESE | 32 |
| 25 | E | 24 |
| 25,800 | E | 30 |

Agosto 19

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | ESE | 10 |
| 400 | ESE | 11 |
| 600 | ESE | 11 |
| 800 | ESE | 8 |
| 1 Km. | ESE | 7 |
| 1.5 | ENE | 4 |
| 2 | ENE | 6 |
| 2.5 | NE | 4 |
| 3 | NNE | 4 |
| 3.5 | NNE | 3 |
| 4 | NW | 1 |
| 5 | S | 2 |
| 6 | NW | 1 |
| 7 | W | 1 |
| 8 | WNW | 2 |
| 9 | W | 1 |
| 10 | SSW | 2 |
| 11 | S | 4 |
| 12 | W | 2 |
| 13 | ENE | 4 |
| 14 | NNE | 4 |
| 15 | NNE | 2 |
| 16 | WSW | 4 |
| 17 | SSE | 4 |
| 18 | S | 2 |
| 19 | WNW | 4 |
| 20 | ENE | 1 |
| 21 | SSE | 4 |

En el minuto 122 (22,050 metros) ob-

serva Millás un fenómeno de rotación, la imagen giraba. Aparentemente el globo se había roto y caía en la forma conocida con el nombre de *caída de hoja*. Fué aumentando la imagen. Ya no era un globo, era algo informe que giraba y se acercaba a medida que caía. Cayó cerca del Observatorio, en el mar, llegando el teodolito a marcar menos de cero grados de altura. Esto ocurría al minuto 139.

Agosto 20

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | | 2 |
| 200 | ESE | 3 |
| 400 | ESE | 3 |
| 600 | ESE | 3 |
| 800 | E | 2 |
| 1 Km. | E | 2 |
| 1.5 | ENE | 2 |
| 2 | ENE | 3 |
| 2.5 | NE | 3 |
| 3 | NE | 2 |
| 3.5 | NNE | 3 |
| 4 | N | 3 |
| 5 | SW | 2 |
| 6 | WSW | 3 |
| 7 | WNW | 4 |
| 8 | W | 7 |
| 9 | W | 5 |
| 10 | W | 5 |
| 11 | S | 6 |
| 12 | SSW | |

En el minuto 92 (16,650 metros) observa Millás tres imagenes. A los 93 (16 mil 830 metros) quedan dos imágenes; persisten hasta el minuto 95 (17,190 metros) en que de nuevo se observan tres imágenes; y desaparecen al minuto siguiente. Comprobado por Santiago.

Agosto 21

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | — | |
| 400 | — | |
| 600 | — | |
| 800 | — | |
| 1 Km. | ENE | 3 |
| 1.5 | E | 3 |
| 2 | E | 2 |
| 2.5 | ESE | 2 |
| 3 | ESE | 2 |
| 3.5 | SSE | 1 |
| 4 | ENE | 1 |
| 5 | WNW | 2 |
| 6 | WNW | 3 |
| 7 | W | 3 |
| 8 | SW | 3 |
| 9 | SW | 8 |
| 10 | SW | 8 |
| 11 | SW | 8 |
| 12 | S | 6 |
| 13 | S | 5 |
| 14 | SW | 5 |

Agosto 22

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | ESE | 8 |
| 400 | ESE | 8 |
| 600 | ESE | 7 |
| 800 | ESE | 6 |
| 1 Km. | ESE | 5 |
| 1.5 | E | 4 |
| 2 | E | 5 |
| 2.5 | ENE | 6 |
| 3 | NE | 5 |
| 3.5 | NNE | 3 |
| 4 | NNE | 3 |
| 5 | N | 2 |
| 6 | NNE | 2 |
| 7 | NNW | 1 |
| 8 | WSW | 1 |
| 9 | N | 2 |
| 10 | SW | 3 |
| 11 | SW | 5 |
| 12 | SW | 2 |
| 13 | SE | 5 |
| 14 | SSE | 4 |
| 15 | SE | 8 |
| 16 | ESE | 8 |
| 17 | E | 14 |
| 18 | ESE | 20 |
| 19 | ESE | 22 |
| 20 | E | 24 |
| 21 | E | 28 |
| 22 | E | 32 |
| 23 | E | 40 |

Agosto 23

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | ESE | 1 |
| 200 | ESE | 6 |
| 400 | ESE | 6 |
| 600 | ESE | 6 |
| 800 | ESE | 6 |

| | | |
|---|---|---|
| 1 Km. | ESE | 5 |
| 1.5 | E | 2 |
| 2 | ENE | 2 |
| 2.5 | ENE | 3 |
| 3 | E | 4 |
| 3.5 | NE | 3 |
| 4 | ENE | 3 |
| 5 | NNE | 2 |
| 6 | WSW | 1 |
| 7 | SSE | 2 |
| 8 | S | 4 |
| 9 | S | 8 |
| 10 | S | 8 |
| 11 | S | 8 |
| 12 | S | 9 |
| Cambio | | |
| 13 | SSE | 20 |
| 14 | S | 21 |
| 15 | S | 24 |
| 16 | S | 46 |
| Agosto 24 | | |
| Sup. | E | 1 |
| 200 | E | 5 |
| 400 | E | 5 |
| 600 | E | 5 |
| 800 | ENE | 4 |
| 1 Km. | E | 3 |
| 1.5 | E | 3 |
| 2 | E | 2 |
| 2.5 | E | 2 |
| 3 | E | 2 |
| 3.5 | E | 3 |
| 4 | E | 3 |
| 5 | SSW | 1 |
| 6 | WSW | 4 |
| 7 | SW | 5 |
| 8 | SW | 6 |
| 9 | SW | 7 |
| 10 | SSW | 7 |
| 11 | SSW | 12 |
| 12 | SSW | 10 |
| Cambio | | |
| 13 | S | 22 |
| 14 | SSW | 24 |
| Agosto 25 | | |
| Sup. | E | 1 |
| 200 | E | 5 |
| 400 | E | 6 |
| 600 | ESE | 6 |
| 800 | ESE | 5 |
| 1 Km. | E | 4 |
| 1.5 | ENE | 3 |
| 2 | ENE | 1 |
| 2.5 | — | |
| 3 | SSW | 1 |
| 3.5 | — | |
| 4 | NNE | 1 |
| 5 | WNW | 3 |
| 6 | W | 7 |
| 7 | W | 4 |
| 8 | W | 5 |
| Agosto 26 | | |
| Sup. | Calma | |
| 200 | SE | 1 |
| 400 | SSE | 1 |
| 600 | S | 1 |
| 800 | SW | 1 |
| 1 Km. | W | 1 |
| 1.5 | W | 1 |
| 2 | SSE | 1 |
| 2.5 | SSE | 1 |
| 3 | W | 1 |
| 3.5 | WNW | 1 |
| 4 | SW | 3 |
| 5 | WNW | 4 |
| 6 | NW | 3 |
| 7 | NW | 6 |
| 8 | NW | 4 |
| 9 | NNW | 6 |
| 10 | WNW | 5 |
| 11 | W | 14 |
| 12 | W | 17 |
| Cambio | | |
| 13 | WNW | 40 |
| 13,600 | W | 24 |
| Agosto 27 | | |

Primer record de la temporada.

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | SSE | 2 |
| 400 | SE | 2 |
| 600 | ESE | 1 |
| 800 | ESE | 1 |
| 1 Km. | ESE | 1 |
| 1.5 | SSW | 3 |
| 2 | SSW | 4 |
| 2.5 | SSW | 5 |
| 3 | SW | 5 |
| 3.5 | SW | 6 |
| 4 | SW | 6 |
| 5 | WSW | 6 |
| 6 | W | 6 |
| 7 | NW | 7 |
| 8 | NNW | 10 |
| 9 | NW | 12 |
| 10 | NNW | 8 |
| 11 | NNW | 8 |
| 12 | NW | 13 |
| 13 | WNW | 24 |
| 14 | W | 12 |
| 15 | W | 14 |
| 16 | WNW | 9 |
| 17 | ESE | 4 |
| 18 | ESE | 4 |
| 19 | SE | 8 |

| | | |
|---|---|---|
| 20 | ENE | 12 |
| 21 | ENE | 10 |
| 22 | NE | 4 |
| 23 | NE | 12 |
| 24 | E | 1 |
| 25 | ENE | 4 |
| 26 | NE | 1 |
| 27 | NW | 8 |
| 28 | N | 8 |
| 29 | WNW | 12 |
| 30 | WNW | 16 |
| 31 | WNW | 22 |
| 32 | W | 19 |
| 33 | W | 30 |
| 34 | W | 32 |
| 35 | WSW | 40 |
| 36 | WSW | 26 |
| 37 | W | 36 |
| 38 | WNW | 45 |
| 38,600 | WNW | 54 |

Tiempo total de observación, 3 horas, 34 minutos. El globo fué visto en los últimos minutos por cuatro personas. Se perdió por fr. cu.

Agosto 28

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 1 |
| 200 | SSE | 5 |
| 400 | SE | 4 |
| 600 | ESE | 3 |
| 800 | ESE | 3 |
| 1 Km. | ESE | 2 |
| 1.5 | SE | 4 |
| 2 | SSE | 5 |
| 2.5 | S | 5 |
| 3 | SSW | 4 |
| 3.5 | WSW | 4 |
| 4 | W | 6 |
| 5 | WSW | 7 |
| 6 | NNW | 4 |
| 7 | NNW | 7 |
| 8 | NNE | 9 |
| 9 | NNW | 14 |
| 10 | NNE | 8 |
| 11 | NNE | 10 |
| 12 | N | 19 |
| 13 | NNW | 13 |
| 14 | N | 38 |
| 14,800 | N | 40 |

Agosto 29

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 2 |
| 200 | SE | 6 |
| 400 | ESE | 6 |
| 600 | ESE | 5 |
| 800 | ESE | 4 |
| 1 Km. | E | 4 |
| 1.5 | ESE | 3 |
| 2 | SSE | 2 |
| 2.5 | S | 1 |
| 3 | WSW | 2 |
| 3.5 | WSW | 3 |
| 4 | WSW | 5 |
| 5 | WNW | 3 |
| 6 | NNW | 4 |
| 7 | NNW | 5 |
| 8 | NNE | 6 |
| 9 | N | 6 |
| 10 | NNE | 4 |
| 11 | NNE | 5 |
| 12 | N | 8 |
| 13 | N | 6 |
| 14 | NE | 16 |
| 15 | NNE | 25 |

Agosto 30

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | ESE | 5 |
| 400 | ESE | 5 |
| 600 | ESE | 5 |
| 800 | ESE | 5 |
| 1 Km. | ESE | 4 |
| 1.5 | ESE | 3 |
| 2 | E | 3 |
| 2.5 | ESE | 2 |
| 3 | WSW | 2 |
| 3.5 | SW | 2 |
| 4 | SSW | 2 |
| 5 | NNE | 2 |
| 6 | NEN | 2 |
| 7 | NNE | 5 |
| 8 | NE | 5 |
| 9 | NNE | 5 |
| 10 | NNE | 6 |
| 11 | NE | 4 |
| 12 | ENE | 4 |
| 13 | WNW | 6 |
| 14 | NNW | 12 |
| 15 | NNE | 8 |
| 16 | N | 7 |
| 17 | NE | 9 |
| 18 | E | 11 |
| 19 | ENE | 10 |
| 20 | NE | 6 |
| 21 | E | 11 |
| 22 | NE | 12 |
| 22,800 | ENE | 17 |

Agosto 31

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ESE | 7 |
| 400 | ESE | 7 |
| 600 | ESE | 6 |
| 800 | ESE | 5 |
| 1 Km. | ESE | 3 |
| 1.5 | SE | 1 |
| 2 | SW | 2 |
| 2.5 | SW | 2 |
| 3 | SSW | 3 |
| 3.5 | SSW | 1 |
| 4 | SSW | 2 |
| 5 | ENE | 3 |
| 6 | NE | 4 |
| 7 | NNE | 8 |

| | | |
|---|---|---|
| 8 | N | 5 |
| 9 | NNW | 5 |
| 10 | NNW | 7 |
| 11 | NNW | 4 |
| 12 | W | 7 |
| Rotación | | |
| 13 | — | |
| 14 | — | |
| 15 | NNW | 21 |
| 15,600 | N | 19 |

Septiembre 1.°

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | SE | 8 |
| 400 | SSE | 6 |
| 600 | SSE | 4 |
| 800 | SE | 3 |
| 1 Km. | ESE | 3 |
| 1.5 | SSE | 4 |
| 2 | S | 6 |
| 2.5 | S | 5 |
| 3 | SSE | 2 |
| 3.5 | WSW | 1 |
| 4 | N | 1 |
| 5 | NE | 2 |
| 6 | E | 4 |
| 7 | NE | 7 |
| 8 | N | 7 |
| 9 | N | 5 |
| 10 | WNW | 4 |
| 11 | NNW | 4 |
| 12 | N | 7 |
| 13 | NW | 8 |
| Cambio | | |
| 14 | NNW | 14 |
| 15 | N | 18 |
| 15,700 | N | 22 |

A los 14,670 metros y a los 15,030 se observaron imágenes dobles.

Septiembre 2

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | S | 1 |
| 200 | SSE | 6 |
| 400 | SSE | 5 |
| 600 | S | 5 |
| 800 | SSW | 5 |
| 1 Km. | SSW | 5 |
| 1.5 | S | 3 |
| 2 | SE | 4 |
| 2.5 | SE | 4 |
| 3 | ESE | 4 |
| 3.5 | ESE | 5 |
| 4 | E | 7 |
| 5 | NE | 6 |
| 6 | N | 5 |
| 7 | NW | 6 |
| 8 | WNW | 7 |
| 9 | NW | 5 |
| 10 | WNW | 9 |
| 11 | WNW | 12 |
| 12 | NW | 12 |
| 13 | NNW | 10 |
| Cambio | | |
| 14 | N | 11 |
| 15 | NW | 24 |
| 15,900 | NW | 27 |

Septiembre 3

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | E | 3 |
| 400 | ENE | 3 |
| 600 | ENE | 3 |
| 800 | ENE | 3 |
| 1 Km. | ENE | 2 |
| 1.5 | ENE | 1 |
| 2 | NNE | 1 |
| 2.5 | NNE | 1 |
| 3 | NNE | 3 |
| 3.5 | ESE | 2 |
| 4 | ENE | 3 |
| 5 | SE | 3 |
| 6 | E | 4 |
| 7 | E | 4 |
| 8 | SE | 5 |
| 9 | E | 2 |
| 10 | WNW | 2 |
| 11 | WSW | 6 |
| 12 | WNW | 5 |
| 13 | NNE | 5 |
| Cambio | | |
| 14 | ENE | 14 |
| 15 | NNE | 8 |
| 16 | SSE | 2 |
| 17 | E | 13 |
| 17,900 | ENE | 22 |

Septiembre 4

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | E | 10 |
| 400 | E | 11 |
| 600 | E | 10 |
| 800 | E | 8 |
| 1 Km. | ESE | 5 |
| 1.5 | SE | 4 |
| 2 | SSE | 1 |
| 2.5 | SW | 3 |
| 3 | SSW | 5 |
| 3.5 | S | 5 |
| 4 | S | 6 |
| 5 | SSW | 5 |
| 6 | SE | 4 |
| 7 | ESE | 4 |
| 8 | NE | 4 |
| 9 | ENE | 6 |
| 10 | ENE | 8 |
| 11 | NE | 7 |
| 12 | NNE | 5 |
| 13 | NE | 8 |
| 14 | ENE | 6 |

| | | |
|---|---|---|
| 15 | ENE | 17 |
| 16 | ENE | 16 |
| 17 | ENE | 20 |
| 18 | ENE | 24 |
| 18,600 | ENE | 28 |

Septiembre 5

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | E | 8 |
| 400 | E | 8 |
| 600 | ENE | 8 |
| 800 | ENE | 6 |
| 1 Km. | ENE | 5 |
| 1.5 | ENE | 5 |
| 2 | NE | 4 |
| 2.5 | NE | 4 |
| 3 | NE | 4 |
| 3.5 | NNE | 3 |
| 4 | ENE | 1 |
| 5 | N | 3 |
| 6 | SE | 2 |
| 7 | SW | 1 |
| 8 | ENE | 5 |
| 9 | NNE | 7 |
| 10 | NNW | 8 |
| 11 | N | 11 |
| 12 | NNE | 17 |
| 13 | N | 8 |
| 14 | NNE | 9 |

Septiembre 6

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | ENE | 6 |
| 400 | ENE | 5 |
| 600 | NE | 5 |
| 800 | ENE | 5 |
| 1 Km. | ENE | 5 |
| 1.5 | NE | 5 |
| 2 | NE | 3 |
| 2.5 | NNE | 2 |
| 3 | NNE | 2 |
| 3.5 | NNE | 3 |
| 4 | NNE | 6 |
| 5 | N | 4 |
| 5 | N | 2 |
| 7 | N | 3 |
| 8 | N | 4 |
| 9 | NNW | 9 |
| 10 | NNW | 10 |
| 11 | NNW | 14 |
| 12 | NNW | 12 |
| 13 | NW | 12 |
| 14 | NNW | 11 |
| 15 | NNW | 9 |
| 16 | E | 8 |
| 17 | NE | 10 |
| 18 | ENE | 8 |
| 19 | NE | 5 |
| 20 | NE | 12 |
| 21 | NNE | 11 |
| 22 | NE | 8 |
| 23 | NE | 14 |
| 23,600 | NE | 10 |

A los 14,850 metros observa Millás la duplicación de la imagen.

Septiembre 7

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 3 |
| 200 | ESE | 7 |
| 400 | ESE | 7 |
| 600 | ESE | 6 |
| 800 | ESE | 5 |
| 1 Km. | ESE | 4 |
| 1.5 | SE | 2 |
| 2 | SSW | 1 |
| 2.5 | SSE | 3 |
| 3 | SE | 3 |
| 3.5 | NE | 1 |
| 4 | ESE | 1 |
| 5 | E | 2 |
| 6 | N | 1 |
| 6,900 | NW | 1 |

Septiembre 8

Segundo record de la temporada.

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | — | |
| 200 | SSE | 4 |
| 400 | SSE | 2 |
| 600 | SSE | 2 |
| 800 | SSE | 2 |
| 1 Km. | SSE | 2 |
| 1.5 | SSW | 3 |
| 2 | S | 4 |
| 2.5 | S | 4 |
| 3 | S | 4 |
| 3.5 | SSE | 2 |
| 4 | S | 3 |
| 5 | SSW | 3 |
| 6 | WNW | 2 |
| 7 | NW | 3 |
| 8 | WNW | 3 |
| 9 | WNW | 2 |
| 10 | W | 3 |
| 11 | NW | 5 |
| 12 | W | 4 |
| 13 | WNW | 5 |
| 14 | SW | 9 |
| 15 | W | 9 |
| 16 | WNW | 4 |
| 17 | N | 7 |
| 18 | SSE | 8 |
| 19 | NNE | 2 |
| 20 | ESE | 7 |
| 21 | SE | 5 |
| 22 | ENE | 6 |

| | | |
|---|---|---|
| 23 | E | 4 |
| 24 | E | 5 |
| 25 | NE | 5 |
| 26 | ENE | 2 |
| 27 | SSE | 12 |
| 28 | — | |
| 29 | SSE | 12 |
| 30 | SE | 10 |
| 31 | ESE | 7 |
| 32 | SSE | 16 |
| 33 | SSE | 22 |
| 34 | SSE | 22 |
| 35 | ESE | 19 |
| 36 | ENE | 19 |
| 37 | ENE | 8 |
| 38 | E | 8 |
| 39 | ESE | 8 |
| 40 | NE | 8 |
| 41 | ENE | 8 |

Tiempo total de observación: 3 horas 48 minutos. Observadores: Millás, Jascóvich, Castillo y Santiago.

Septiembre 9

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | S | 2 |
| 200 | SSE | 4 |
| 400 | SSE | 3 |
| 600 | SSE | 3 |
| 800 | SE | 3 |
| 1 Km. | SE | 3 |
| 1.5 | SSW | 3 |
| 2 | SW | 3 |
| 2.5 | WSW | 4 |
| 3 | SW | 5 |
| 3.5 | WSW | 4 |
| 4 | W | 4 |
| 5 | WNW | 5 |
| 6 | WNW | 5 |
| 7 | WNW | 5 |
| 8 | WSW | 3 |
| 9 | WSW | 2 |
| 10 | WSW | 5 |
| 11 | WSW | 6 |
| 12 | SW | 10 |

Cambio

| | | |
|---|---|---|
| 13 | SW | 16 |
| 14 | WSW | 16 |
| 15 | WSW | 22 |
| 15,700 | WSW | 26 |

Septiembre 9 (tarde)

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | — | |
| 200 | W | 7 |
| 300 | WNW | 5 |
| 400 | NW | 3 |
| 600 | NW | 3 |
| 800 | NW | 3 |
| 1 Km. | NW | 3 |
| 1.5 | WNW | 3 |
| 2 | WSW | 5 |
| 2.5 | SW | 6 |
| 3 | SW | 8 |
| 3.5 | WSW | 9 |
| 4 | SW | 8 |
| 5 | SW | 5 |
| 6 | SW | 4 |
| 7 | WSW | 1 |
| 8 | WSW | 4 |
| 9 | SW | 6 |
| 9,600 | SW | 8 |

Se termina la observación después de la puesta del Sol, ya oscuro, observando Jascóvich.

Septiembre 10

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | S | 2 |
| 200 | SSW | 6 |
| 400 | SSW | 7 |
| 600 | SSW | 6 |
| 800 | SW | 6 |
| 1 Km. | SW | 6 |
| 1.5 | SSW | 5 |
| 2 | SW | 6 |
| 2.5 | SW | 6 |
| 3 | SW | 5 |
| 3.5 | WSW | 7 |
| 4 | WSW | 7 |
| 5 | W | 4 |
| 6 | WSW | 7 |
| 7 | WSW | 8 |
| 8 | WSW | 8 |
| 9 | WSW | 8 |
| 10 | WSW | 10 |
| 11 | SSW | 12 |
| 12 | SSW | 14 |
| 13 | WSW | 12 |

Septiembre 11

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | S | 3 |
| 200 | SSW | 8 |
| 400 | SW | 9 |
| 600 | SW | 8 |
| 800 | WSW | 8 |
| 1 Km. | SW | 7 |
| 1.5 | SW | 7 |
| 2 | SW | 7 |
| 2.5 | SW | 6 |
| 3 | WSW | 7 |
| 3.5 | SW | 7 |
| 4 | SW | 7 |
| 5 | SW | 9 |
| 6 | SW | 16 |
| 7 | SW | 15 |

| | | |
|---|---|---|
| 8 | SW | 16 |
| 9 | SW | 18 |
| 10 | SW | 18 |
| 11 | SW | 22 |
| 12 | SW | 14 |
| 13 | WSW | 18 |
| 13,500 | SW | 26 |

Septiembre 12

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SW | 3 |
| 200 | SW | 8 |
| 400 | SW | 10 |
| 600 | SW | 10 |
| 800 | WSW | 10 |
| 1Km. | WSW | 10 |
| 1.5 | SW | 6 |
| 2 | SSW | 6 |
| 2.5 | SW | 6 |
| 3 | SW | 8 |
| 3.5 | SW | 8 |
| 4 | SW | 11 |
| 5 | SW | 8 |
| 6 | SW | 11 |
| 7 | SSW | 10 |
| 8 | SW | 8 |
| 9 | SSW | 10 |
| 10 | SW | 8 |
| 11 | SSW | 8 |

Septiembre 13

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | SSW | 2 |
| 400 | WSW | 2 |
| 600 | WSW | 2 |
| 800 | WSW | 2 |
| 1 Km. | SW | 2 |
| 1.5 | SSW | 4 |
| 2 | SSE | 3 |
| 2.5 | S | 4 |
| 3 | SSE | 3 |
| 3.5 | SSE | 3 |
| 4 | S | 2 |
| 5 | SSW | 2 |
| 6 | SSE | 3 |
| 7 | SSE | 4 |
| 8 | W | 4 |
| 9 | WSW | 4 |
| 10 | W | 5 |
| 11 | SSW | 4 |
| 12 | W | 4 |
| 13 | SW | 6 |
| Cambio | | |
| 14 | WSW | 10 |
| 15 | SW | 16 |
| 16 | SW | 19 |
| 17 | SW | 20 |
| 17,300 | SW | 24 |

Septiembre 14

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | — | |
| 400 | — | |
| 600 | — | |
| 800 | — | |
| 1 Km. | ENE | 2 |
| 1.5 | NE | 3 |
| 2 | SE | 2 |
| 2.5 | SE | 2 |
| 3 | ENE | 3 |
| 3.5 | ENE | 3 |
| 4 | ENE | 3 |
| 5 | E | 3 |
| 6 | NE | 4 |
| 7 | NNE | 4 |
| 8 | ESE | 4 |
| 9 | WNW | 3 |
| 10 | WSW | 1 |
| 11 | W | 4 |
| 12 | W | 6 |
| 13 | W | 4 |
| 14 | W | 8 |
| 15 | WNW | 8 |
| 16 | WNW | 5 |
| Rotación | | |
| 17 | NNE | 1 |
| 18 | NNE | 17 |
| 19 | NNE | 32 |
| 19,500 | NNE | 28 |

Septiembre 15

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | N | 4 |
| 200 | N | 6 |
| 400 | NNE | 6 |
| 600 | NNE | 6 |
| 800 | NNE | 6 |
| 1 Km. | NNE | 6 |
| 1.5 | NNE | 8 |
| 2 | N | 5 |
| 2.5 | N | 2 |
| 3 | NNE | 3 |
| 3.5 | NNE | 3 |
| 4 | NNW | 2 |
| 5 | NNE | 4 |
| 6 | NNE | 6 |
| 7 | NNE | 4 |
| 8 | N | 5 |

Septiembre 16

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | N | 2 |
| 200 | NNE | 5 |
| 400 | NNE | 5 |
| 600 | NNE | 5 |
| 800 | NNE | 6 |
| 1 Km. | NNE | 6 |
| 1.5 | NNE | 7 |
| 2 | NNE | 8 |
| 2.5 | NNE | 6 |
| 3 | NNE | 5 |
| 3.5 | N | 5 |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | NNW | 5 |
| 5 | N | 6 |
| 6 | NNE | 8 |
| 7 | NNE | 8 |
| 8 | NE | 10 |
| 9 | N | 12 |
| 10 | NNE | 11 |
| 11 | NNE | 16 |
| 11,600 | NNE | 20 |

Septiembre 17

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | ESE | 1 |
| 200 | ENE | 3 |
| 400 | ENE | 3 |
| 600 | NE | 3 |
| 800 | NE | 3 |
| 1 Km. | NNE | 3 |
| 1.5 | NNE | 3 |
| 2 | N | 1 |
| 2.5 | N | 1 |
| 3 | SW | 1 |
| 3.5 | SSW | 3 |
| 4 | SSW | 6 |
| 5 | W | 7 |
| 6 | W | 5 |
| 7 | WSW | 6 |
| 8 | W | 5 |
| 9 | WSW | 8 |
| 10 | WSW | 5 |
| 11 | WSW | 5 |
| 12 | NNW | 4 |
| 13 | NW | 6 |
| 14 | ENE | 4 |
| Cambio | | |
| 15 | WSW | 6 |

Septiembre 18

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 2 |
| 200 | SSE | 6 |
| 400 | S | 6 |
| 600 | S | 6 |
| 800 | S | 5 |
| 1 Km. | S | 5 |
| 1.5 | S | 4 |
| 2 | S | 6 |
| 2.5 | S | 6 |
| 3 | SSW | 8 |
| 3.5 | SSW | 8 |
| 4 | SW | 7 |
| 5 | SSW | 9 |
| 6 | SSW | 8 |
| 7 | SSW | 9 |
| 8 | WSW | 9 |
| 9 | SW | 9 |
| 10 | SW | 9 |
| 11 | SW | 11 |
| 12 | WSW | 12 |
| 13 | SW | 10 |
| 14 | SW | 11 |

Septiembre 19

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 1 |
| 200 | W | 1 |
| 400 | WSW | 3 |
| 600 | SW | 3 |
| 800 | SSW | 4 |
| 1 Km. | SSW | 5 |
| 1.5 | SSW | 5 |
| 2 | S | 5 |
| 2.5 | S | 5 |
| 3 | SSW | 6 |
| 3.5 | S | 6 |
| 4 | SSW | 7 |
| 5 | SSW | 6 |
| 6 | S | 8 |
| 7 | WSW | 6 |
| 8 | SW | 8 |
| 9 | SW | 4 |
| 10 | W | 6 |
| 11 | W | 5 |
| 12 | W | 5 |
| 13 | W | 13 |
| 13,500 | W | 12 |

Septiembre 20

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | ENE | 4 |
| 400 | ENE | 5 |
| 600 | ENE | 5 |
| 800 | ENE | 6 |
| 1 Km. | ENE | 6 |
| 1.5 | SSE | 3 |
| 2 | S | 4 |
| 2.5 | S | 5 |
| 3 | SSW | 6 |
| 3.5 | SSW | 8 |
| 4 | SSW | 8 |
| 5 | SSW | 4 |
| 6 | W | 1 |
| 7 | W | 3 |
| 8 | WNW | 6 |
| 9 | W | 11 |
| 10 | W | 15 |
| 11 | WNW | 19 |
| 12 | WNW | 20 |
| 13 | WNW | 22 |
| 14 | WNW | 16 |
| 14,400 | WNW | 19 |

Septiembre 21

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 1 |
| 200 | E | 3 |
| 400 | E | 3 |
| 600 | ESE | 2 |
| 800 | E | 2 |
| 1 Km. | E | 2 |
| 1.5 | SSE | 1 |
| 2 | WSW | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| 2.5 | WSW | 2 |
| 3 | SW | 3 |
| 3.5 | WSW | 3 |
| 4 | WSW | 4 |
| 5 | W | 5 |
| 6 | W | 4 |
| 7 | W | 5 |
| 8 | W | 8 |
| 9 | WNW | 10 |
| 10 | WNW | 17 |
| 11 | NW | 18 |
| 12 | NW | 18 |
| 13 | NW | 18 |
| 14 | NW | 12 |
| 15 | NW | 10 |
| 16 | N | 16 |
| 17 | ESE | 8 |
| 18 | ENE | 8 |
| 19 | SSE | 4 |
| 20 | NE | 4 |
| 21 | ENE | 8 |
| 22 | N | 8 |
| 23 | NE | 8 |
| 24 | WNW | 8 |
| 25 | NNE | 8 |

Septiembre 22

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | S | 1 |
| 200 | E | 3 |
| 400 | ENE | 3 |
| 600 | ENE | 4 |
| 800 | ENE | 4 |
| 1 Km. | NE | 5 |
| 1.5 | NE | 3 |
| 2 | NW | 2 |
| 2.5 | WSW | 2 |
| 3 | WSW | 2 |
| 3.5 | WNW | 4 |
| 4 | WSW | 5 |
| 4,700 | WNW | 2 |

Septiembre 24

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 1 |
| 200 | E | 5 |
| 400 | ENE | 6 |
| 600 | ENE | 6 |
| 800 | ENE | 6 |
| 1 Km. | ENE | 6 |
| 1.5 | ENE | 6 |
| 2 | ENE | 5 |
| 2.5 | NE | 5 |
| 3 | NNE | 3 |
| 3.5 | NNE | 3 |
| 4 | NNE | 3 |
| 5 | N | 4 |
| 6 | NNW | 6 |
| 7 | NNE | 5 |
| 8 | NW | 9 |
| 9 | NW | 12 |
| 10 | WNW | 14 |
| 11 | W | 16 |
| 12 | WNW | 16 |
| 13 | NW | 16 |

Septiembre 25

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | E | 7 |
| 400 | ENE | 9 |
| 600 | ENE | 11 |
| 800 | ENE | 11 |
| 1 Km. | ENE | 10 |
| 1.5 | ENE | 8 |
| 2 | ENE | 8 |
| 2.5 | E | 7 |
| 3 | ENE | 6 |
| 3.5 | NE | 3 |
| 4 | NNE | 4 |
| 5 | ENE | 7 |
| 6 | ENE | 7 |
| 7 | NNE | 6 |
| 8 | NNE | 6 |
| 9 | NNW | 6 |
| 10 | NNW | 8 |
| 11 | NW | 5 |

Septiembre 26

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | E | 10 |
| 400 | E | 11 |
| 600 | E | 10 |
| 800 | E | 10 |
| 1 Km. | E | 8 |
| 1.5 | ENE | 7 |
| 2 | ENE | 7 |
| 2.5 | ESE | 5 |
| 3 | ENE | 6 |
| 3.5 | NE | 8 |
| 4 | NE | 6 |
| 5 | ENE | 7 |
| 6 | NE | 11 |
| 7 | NE | 10 |
| 8 | ENE | 14 |

Septiembre 27

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | NNE | 7 |
| 200 | NE | 10 |
| 400 | NE | 10 |
| 600 | NE | 10 |
| 800 | NE | 9 |
| 1 Km. | ENE | 8 |
| 1,350 | ENE | 9 |

Septiembre 28

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | E | 10 |
| 400 | E | 11 |
| 600 | ESE | 11 |
| 800 | ESE | 9 |

| | | |
|---|---|---|
| 1 Km. | ESE | 9 |
| 1.5 | ESE | 7 |
| 2 | ESE | 4 |
| 2.5 | E | 4 |
| 3 | E | 7 |
| 3.5 | E | 9 |
| 4 | E | 6 |
| 5 | ENE | 4 |
| 6 | N | 2 |
| 7 | N | 2 |
| 8 | NE | 2 |
| 9 | N | 4 |
| 10 | ESE | 2 |
| Cambio | | |
| 11 | ENE | 12 |
| 12 | ENE | 9 |
| 13 | ENE | 20 |
| 14 | NE | 34 |

De los 10,530 metros a los 12,690 metros estuvo observando Millás el fenómeno de la duplicación de la imágen. Después se van acercando la imágen real y la ficticia, se cruzan, confundiéndose y luego se separan en dirección opuesta.

Septiembre 29

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 1 |
| 200 | ENE | 7 |
| 400 | ENE | 8 |
| 600 | ENE | 8 |
| 800 | ENE | 8 |
| 1 Km: | ENE | 9 |
| 1.5 | NE | 9 |
| 2 | NNE | 5 |
| 2.5 | N | 7 |
| 3 | NNW | 5 |
| 3.5 | NNE | 4 |
| 4 | ENE | 5 |
| 5 | E | 10 |
| 6 | ESE | 6 |
| 7 | ENE | 6 |
| 8 | ENE | 8 |
| 9 | E | 8 |
| 10 | ENE | 8 |
| 10,500 | NE | 8 |

Septiembre 29 p. m.

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | NE | 8 |
| 200 | ENE | 10 |
| 400 | ENE | 10 |
| 600 | E | 12 |
| 800 | E | 11 |
| 1 Km. | E | 9 |
| 1.5 | NE | 3 |
| 2 | ESE | 1 |
| 2.5 | E | 3 |
| 3 | ESE | 6 |
| 3.5 | E | 9 |
| 4 | ENE | 8 |
| 5 | NE | 7 |
| 6 | ENE | 10 |
| 7 | ENE | 7 |
| 7,200 | ENE | 7 |

Septiembre 30

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | ENE | 7 |
| 400 | ENE | 8 |
| 600 | ENE | 9 |
| 800 | ENE | 9 |
| 1 Km. | E | 9 |
| 1.5 | E | 6 |
| 2 | N | 4 |

Octubre 1.°

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | E | 10 |
| 400 | ENE | 11 |
| 600 | ENE | 11 |
| 800 | ENE | 10 |
| 1. Km. | ENE | 9 |
| 1.5 | E | 10 |
| 2 | E | 10 |
| 2.5 | E | 9 |
| 3 | E | 7 |
| 3.5 | E | 7 |
| 4 | ENE | 8 |
| 5 | NE | 8 |
| 6 | NNE | 6 |
| 7 | N | 7 |
| 8 | N | 3 |
| 9 | ESE | 5 |
| 10 | SE | 4 |
| 11 | SE | 6 |
| 12 | SE | 6 |
| 13 | ENE | 8 |
| 14 | ENE | 20 |
| 15 | E | 19 |
| 16 | ESE | 23 |
| 16,400 | ESE | 25 |

Octubre 2

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | ESE | 6 |
| 400 | SE | 5 |
| 600 | SE | 3 |
| 800 | SSE | 2 |
| 1 Km. | S | 3 |
| 1.5 | S | 5 |
| 2 | SSW | 5 |
| 2.5 | SSW | 5 |
| 3 | SSW | 5 |
| 3.5 | SSW | 7 |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | SW | 6 |
| 5 | SW | 5 |
| 6 | WSW | 3 |
| 7 | SSW | 7 |
| 8 | S | 5 |
| 9 | S | 7 |
| 10 | S | 8 |
| 11 | S | 10 |
| 12 | SSW | 17 |
| 13 | SSW | 16 |
| 14 | SSW | 36 |
| 15 | S | 40 |
| 15,500 | S | 35 |

Octubre 3

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | SSE | 6 |
| 400 | SSE | 5 |
| 600 | SSE | 5 |
| 800 | SSE | 5 |
| 1 Km. | SSE | 4 |
| 1.5 | SSE | 4 |
| 2 | S | 5 |
| 2.5 | S | 5 |
| 3 | SSW | 5 |
| 3.5 | SSW | 7 |
| 4 | SSW | 7 |
| 5 | SSW | 6 |
| 6 | SSW | 1 |
| 7 | SW | 4 |
| 8 | WSW | 2 |
| 9 | S | 5 |
| 10 | SW | 5 |
| 11 | SW | 8 |
| 12 | SW | 8 |
| 13 | SW | 8 |
| 14 | W | 8 |
| 15 | WSW | 16 |
| 16 | SW | 18 |
| 16,400 | SW | 24 |

Octubre 4

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ENE | 6 |
| 400 | E | 7 |
| 600 | E | 6 |
| 800 | E | 6 |
| 1 Km. | E | 6 |
| 1.5 | E | 6 |
| 2 | E | 5 |
| 2.5 | E | 5 |
| 3 | E | 5 |
| 3.5 | NE | 7 |
| 4 | NE | 3 |
| 5 | E | 5 |
| 6 | ESE | 4 |
| 7 | SE | 5 |
| 8 | E | 2 |
| 9 | — | |
| 9,500 | SSW | 2 |

Octubre 5

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | E | 10 |
| 400 | E | 11 |
| 600 | E | 10 |
| 800 | E | 9 |
| 1 Km. | E | 8 |
| 1.5 | E | 8 |
| 2 | ENE | 7 |
| 2.5 | ENE | 8 |
| 3 | E | 8 |
| 3.5 | E | 9 |
| 4 | E | 8 |
| 5 | ENE | 7 |
| 6 | NE | 5 |
| 7 | NE | 3 |
| 8 | NNE | 4 |
| 9 | NNW | 9 |
| 10 | WNW | 10 |
| 11 | WNW | 10 |
| 12 | N | 8 |
| 13 | N | 12 |
| Cambio | | |
| 14 | NNE | 12 |
| 15 | NNE | 24 |
| 16 | NNE | 30 |

Octubre 6

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | E | 11 |
| 400 | E | 12 |
| 600 | E | 13 |
| 800 | E | 13 |
| 1 Km. | E | 12 |
| 1.5 | ESE | 9 |
| 2 | E | 9 |
| 2.5 | E | 9 |
| 3 | E | 6 |
| 3.5 | ENE | 7 |
| 4 | NE | 6 |
| 5 | NE | 6 |
| 6 | NNW | 4 |
| 7 | NNW | 2 |
| 8 | NNW | 5 |
| 9 | NNE | 7 |
| 10 | NNW | 4 |
| 11 | NNW | 13 |
| 12 | NW | 13 |
| 13 | NNW | 14 |
| 14 | N | 14 |
| Cambio | | |
| 14,800 | N | 27 |

Octubre 7

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | E | 8 |
| 400 | E | 7 |
| 600 | E | 7 |

| | | |
|---|---|---|
| 800 | E | 7 |
| 1 Km. | E | 8 |
| 1.5 | E | 8 |
| 2 | ENE | 5 |
| 2.5 | NE | 6 |
| 3 | ENE | 6 |
| 3.5 | ENE | 6 |
| 4 | NE | 6 |
| 5 | N | 3 |
| 6 | N | 3 |
| 7 | NNW | 4 |
| 8 | NNW | 6 |
| 9 | NNW | 7 |
| 10 | N | 12 |
| 11 | N | 16 |
| 12 | N | 18 |

Octubre 8

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 3 |
| 200 | E | 9 |
| 400 | E | 8 |
| 600 | E | 6 |
| 800 | E | 5 |
| 1 Km. | E | 5 |
| 1.5 | ENE | 5 |
| 2 | E | 4 |
| 2.5 | E | 3 |
| 3 | E | 3 |
| 3.5 | ENE | 2 |
| 4 | NE | 4 |
| 5 | NE | 4 |
| 6 | NNE | 8 |
| 7 | NNE | 10 |
| 8 | NE | 12 |
| 9 | NE | 10 |
| 10 | NE | 18 |
| 11 | NE | 13 |
| 12 | NE | 14 |
| 12,500 | NE | 14 |

Octubre 9

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | S | 1 |
| 200 | S | 5 |
| 400 | S | 5 |
| 600 | S | 3 |
| 800 | S | 2 |
| 1 Km. | SSW | 2 |
| 1.5 | SSW | 3 |
| 2 | S | 4 |
| 2.5 | S | 3 |
| 3 | SE | 3 |
| 3.5 | E | 3 |
| 4 | ENE | 3 |
| 5 | ESE | 2 |
| 6 | N | 2 |
| 7 | W | 3 |
| 8 | E | 10 |
| 9 | ESE | 8 |
| 10 | E | 12 |
| 11 | ENE | 16 |
| 12 | ENE | 14 |
| 13 | ENE | 8 |
| 14 | NNE | 6 |
| Cambio | | |
| 15 | ENE | 14 |
| 16 | — | |
| 17 | E | 34 |
| 17,700 | E | 48 |

Octubre 10

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 2 |
| 200 | E | 2 |
| 400 | ENE | 2 |
| 600 | E | 2 |
| 800 | E | 3 |
| 1 Km. | ESE | 3 |
| 1.5 | SE | 3 |
| 2 | SSE | 4 |
| 2.5 | SSE | 4 |
| 3 | SSE | 3 |
| 3.5 | ESE | 2 |
| 4 | ESE | 2 |
| 5 | NNW | 1 |
| 6 | WSW | 2 |
| 7 | W | 5 |
| 8 | SSE | 3 |
| 9 | SE | 1 |
| 10 | ESE | 9 |
| 11 | E | 6 |
| 12 | ENE | 2 |
| 13 | WNW | 1 |
| 14 | SSW | 3 |
| Rotación | | |
| 15 | SE | 3 |
| 16 | ESE | 4 |
| 17 | E | 7 |
| 18 | ESE | 15 |
| 19 | ESE | 25 |
| 20 | ESE | 16 |
| 21 | SE | 16 |
| 22 | SE | 22 |

Octubre 11

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ESE | 9 |
| 400 | ESE | 9 |
| 600 | ESE | 8 |
| 800 | ESE | 7 |
| 1 Km. | ESE | 5 |
| 1.5 | ESE | 6 |
| 2 | ESE | 5 |
| 2.5 | ESE | 4 |
| 3 | ESE | 5 |
| 3.5 | ESE | 5 |
| 4 | ESE | 3 |
| 5 | ENE | 2 |
| 6 | NNE | 2 |
| 7 | N | 2 |
| 8 | SE | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| 9 | SSW | 2 |
| 10 | SE | 4 |
| 11 | SE | 2 |
| 12 | NNW | 4 |
| 13 | WSW | 2 |
| 14 | W | 2 |
| 15 | SE | 2 |
| 16 | S | 3 |
| 17 | NE | 2 |
| 18 | SE | 9 |
| 19 | SE | 14 |
| 20 | SE | 12 |
| 21 | SE | 14 |
| 22 | ESE | 37 |
| 22,900 | ESE | 56 |

Octubre 12

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SSE | 4 |
| 200 | SE | 8 |
| 400 | SE | 8 |
| 600 | SE | 8 |
| 800 | SE | 7 |
| 1 Km. | SE | 6 |
| 1.5 | ESE | 3 |
| 2 | ESE | 6 |
| 2.5 | ESE | 6 |
| 3 | E | 4 |
| 3.5 | ESE | 3 |
| 4 | E | 3 |
| 5 | ENE | 2 |
| 6 | S | 5 |
| 7 | S | 6 |
| 8 | S | 5 |
| 9 | SSE | 4 |
| 10 | SW | 1 |
| 11 | W | 4 |
| 12 | WNW | 8 |
| 13 | W | 6 |
| 14 | SW | 8 |
| 15 | SW | 14 |
| 16 | SW | 13 |
| 17 | SSW | 14 |

Octubre 13

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | ESE | 8 |
| 400 | ESE | 9 |
| 600 | E | 8 |
| 800 | E | 7 |
| 1 Km. | ENE | 7 |
| 1.5 | ENE | 8 |
| 2 | ENE | 7 |
| 2.5 | ENE | 4 |
| 3 | E | 3 |
| 3.5 | ENE | 2 |
| 4 | E | 3 |
| 5 | E | 4 |
| 6 | SSE | 6 |
| 7 | S | 6 |
| 8 | SW | 4 |
| 9 | S | 3 |
| 10 | WSW | 5 |
| 11 | WNW | 9 |
| 12 | W | 12 |
| 13 | WNW | 13 |
| 14 | W | 12 |

Observa a esta altura Jascóvich, cuatro imágenes del mismo globo, seguida de rotación.

Octubre 14

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 3 |
| 200 | E | 8 |
| 400 | ENE | 8 |
| 600 | ENE | 9 |
| 800 | ENE | 9 |
| 1 Km. | ENE | 8 |
| 1.5 | ENE | 8 |
| 2 | E | 5 |
| 2.5 | ENE | 5 |
| 3 | NE | 5 |
| 3.5 | E | 3 |
| 3,700 | ESE | 3 |

Octubre 15

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | E | 10 |
| 400 | ESE | 11 |
| 600 | ESE | 10 |
| 800 | ESE | 9 |
| 1 Km. | ESE | 8 |
| 1.5 | SE | 6 |
| 2 | SSE | 7 |
| 2.5 | SSE | 6 |
| 3 | S | 5 |
| 3.5 | SSW | 3 |
| 4 | SW | 4 |
| 5 | WSW | 11 |
| 6 | W | 10 |
| 6,500 | W | 10 |

Octubre 16

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 1 |
| 200 | E | 9 |
| 400 | ESE | 10 |
| 600 | ESE | 8 |
| 800 | ESE | 7 |
| 1 Km. | SE | 6 |
| 1.5 | SSE | 6 |
| 2 | SSE | 5 |
| 2.5 | S | 4 |
| 3 | SW | 4 |
| 3.5 | WSW | 5 |
| 4 | WSW | 6 |
| 5 | W | 6 |
| 6 | W | 8 |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | W | 10 |
| 8 | W | 13 |
| 9 | W | 19 |

Octubre 17

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | ENE | 5 |
| 400 | ENE | 5 |
| 600 | ENE | 5 |
| 800 | ENE | 4 |
| 1 Km. | ENE | 3 |
| 1.5 | S | 2 |
| 2 | SSW | 6 |
| 2,600 | S | 5 |

Octubre 17 p. m.

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | NE | 5 |
| 200 | NE | 6 |
| 400 | NE | 6 |
| 600 | NE | 6 |
| 800 | NNE | 6 |
| 1 Km. | NNE | 6 |
| 1,200 | NNE | 6 |

Octubre 18

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | N | 6 |
| 200 | NNE | 8 |
| 400 | NNE | 7 |
| 600 | NNE | 8 |

Octubre 19

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | NW | 10 |
| 200 | NNW | 11 |
| 400 | NNW | 9 |
| 600 | NNW | 8 |
| 800 | NNW | 7 |
| 1 Km. | NNW | 8 |
| 1.5 | NNW | 11 |

Octubre 20

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | NW | 9 |
| 200 | NNW | 12 |
| 400 | NNW | 10 |
| 600 | NNW | 9 |
| 800 | NNW | 10 |
| 1 Km. | NNW | 10 |
| 1.5 | N | 8 |
| 2 | NW | 6 |
| 2.5 | NW | 7 |
| 3 | NW | 7 |
| 3.5 | NW | 10 |
| 4 | WNW | 8 |
| 5 | NW | 14 |
| 5,300 | NW | 12 |

Octubre 21

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | NNW | 5 |
| 400 | NNW | 5 |
| 600 | NNW | 4 |
| 800 | NNW | 4 |
| 1 Km. | NNW | 4 |

Octubre 22

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | S | 1 |
| 200 | N | 4 |
| 400 | N | 5 |
| 600 | NNE | 6 |
| 800 | NNE | 4 |
| 1 Km. | NNE | 4 |
| 1.5 | ENE | 3 |
| 2 | S | 2 |
| 2.5 | — | |
| 3 | SSW | 5 |
| 3.5 | SSW | 7 |
| 4 | SW | 7 |
| 5 | SW | 6 |
| 6 | WSW | 6 |
| 7 | SSW | 11 |
| 8 | SW | 12 |
| 9 | SW | 15 |

Octubre 23

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 4 |
| 200 | ENE | 9 |
| 400 | NE | 6 |
| 600 | NNE | 5 |
| 800 | NNE | 5 |
| 1 Km. | NE | 4 |
| 1.5 | SSE | 9 |
| 2 | SSE | 10 |
| 2.5 | SSE | 11 |
| 3 | S | 10 |
| 3.5 | S | 9 |
| 4 | SSE | 6 |
| 5 | SSE | 1 |
| 6 | SW | 3 |
| 7 | WSW | 10 |
| 8 | SW | 13 |

Octubre 26

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | ESE | 4 |
| 400 | E | 4 |
| 600 | ENE | 4 |
| 800 | ENE | 4 |
| 1 Km. | ENE | 4 |
| 1.5 | ENE | 5 |
| 2 | NNE | 2 |
| 2.5 | W | 1 |
| 3 | SW | 2 |
| 3.5 | SW | 6 |
| 4 | WSW | 9 |
| 5 | SW | 11 |

| | | |
|---|---|---|
| 6 | WSW | 10 |
| 7 | WSW | 14 |
| 8 | WSW | 13 |
| 9 | WSW | 16 |
| 10 | WSW | 19 |

Octubre 27

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 3 |
| 200 | NE | 6 |
| 400 | NE | 7 |
| 600 | NE | 7 |
| 800 | NE | 7 |
| 1 Km. | NE | 7 |
| 1.5 | ENE | 4 |
| 2 | E | 2 |
| 2.5 | E | 1 |
| 3 | SW | 2 |
| 3.5 | SW | 6 |
| 4 | SW | 6 |
| 5 | WSW | 11 |

Noviembre 3

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | NW | 6 |
| 200 | NW | 8 |
| 400 | NW | 8 |
| 600 | NW | 7 |
| 800 | NW | 7 |
| 1 Km. | NNW | 6 |
| 1.5 | NW | 8 |
| 2 | W | 8 |
| 2.5 | W | 11 |
| 3 | WNW | 14 |
| 3.5 | WNW | 13 |
| 4 | WNW | 12 |
| 5 | WNW | 12 |
| 6 | W | 10 |
| 7 | WSW | 14 |
| 8 | W | 14 |
| 9 | W | 16 |
| 10 | W | 18 |

Noviembre 4

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | N | 9 |
| 200 | N | 10 |
| 400 | N | 9 |
| 600 | N | 9 |
| 800 | N | 8 |
| 1 Km. | N | 7 |
| 1.5 | WNW | 12 |
| 1,700 | WNW | 13 |

Noviembre 5

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | NE | 5 |
| 200 | NE | 8 |
| 400 | NE | 8 |
| 600 | NE | 10 |
| 800 | NE | 10 |
| 1 Km. | NE | 9 |
| 1.5 | NE | 10 |
| 2 | E | 5 |
| 2.5 | NNE | 5 |
| 3 | NNE | 6 |
| 3.5 | WNW | 2 |
| 4 | NW | 3 |
| 5 | WNW | 8 |
| 6 | W | 12 |
| 7 | W | 12 |
| 8 | W | 14 |
| 9 | W | 22 |
| 10 | WSW | 30 |
| 11 | WSW | 30 |

Noviembre 6

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 1 |
| 200 | E | 7 |
| 400 | ENE | 8 |
| 600 | ENE | 8 |
| 800 | ENE | 9 |
| 1 Km. | ENE | 9 |
| 1.5 | ENE | 10 |
| 1,700 | ENE | 10 |

Noviembre 7

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ENE | 12 |
| 400 | E | 15 |
| 600 | E | 14 |
| 800 | ENE | 14 |
| 1 Km. | ENE | 14 |
| 1.5 | ENE | 15 |
| 2 | ENE | 8 |
| 2.5 | ESE | 5 |
| 3 | ESE | 4 |
| 3.5 | N | 3 |
| 4 | N | 2 |
| 5 | W | 3 |
| 6 | WNW | 7 |

Noviembre 8

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | Calma | |
| 200 | ESE | 11 |
| 400 | ESE | 13 |
| 600 | ESE | 13 |
| 800 | E | 13 |
| 1. Km. | E | 12 |
| 1.5 | E | 15 |
| 2 | ESE | 9 |
| 2.5 | ESE | 7 |
| 3 | ESE | 6 |
| 3.5 | ESE | 4 |

Noviembre 9

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | E | 11 |
| 400 | E | 14 |
| 600 | E | 15 |
| 800 | E | 15 |

| | | |
|---|---|---|
| 1 Km. | E | 13 |
| 1.5 | E | 11 |
| 2 | E | 11 |
| 2.5 | E | 9 |
| 3 | E | 10 |
| 3.5 | ENE | 6 |
| 4 | ENE | 7 |
| 4,800 | NE | 7 |

Noviembre 10

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | NE | 7 |
| 200 | E | 12 |
| 400 | ENE | 15 |
| 600 | E | 15 |
| 800 | E | 14 |
| 1 Km. | E | 13 |
| 1.5 | ESE | 12 |
| 2 | ESE | 11 |
| 2,400 | ESE | 12 |

Noviembre 11

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | NE | 6 |
| 200 | ENE | 14 |
| 400 | ENE | 15 |
| 600 | ENE | 17 |
| 800 | ENE | 17 |
| 1 Km. | E | 16 |
| 1,200 | E | 16 |

Noviembre 12

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 3 |
| 200 | ENE | 11 |
| 400 | ENE | 14 |
| 600 | ENE | 14 |
| 800 | E | 12 |
| 1 Km. | E | 12 |
| 1.5 | ENE | 10 |
| 2 | E | 5 |
| 2.5 | E | 6 |
| 3 | E | 7 |
| 3.5 | E | 6 |
| 4 | NE | 3 |
| 5 | N | 4 |
| 6 | NW | 6 |
| 7 | NW | 7 |
| 8 | WNW | 10 |
| 9 | WNW | 18 |

Noviembre 13

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | ENE | 11 |
| 400 | ENE | 12 |
| 600 | E | 12 |
| 800 | E | 12 |
| 1 Km. | E | 11 |
| 1.5 | ESE | 7 |
| 2 | E | 6 |
| 2.5 | E | 7 |
| 3 | ENE | 3 |
| 3.5 | E | 3 |
| 4 | SE | 2 |
| 5 | NNW | 2 |
| 6 | WNW | 7 |
| 7 | NW | 10 |
| 8 | NW | 10 |
| 9 | WNW | 11 |
| 10 | W | 22 |
| 11 | W | 34 |
| 11,400 | W | 35 |

Noviembre 14

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 4 |
| 200 | E | 13 |
| 400 | E | 15 |
| 600 | E | 15 |
| 800 | E | 16 |
| 1 Km. | E | 16 |
| 1.5 | E | 14 |
| 2 | E | 9 |
| 2.5 | ESE | 10 |
| 3 | E | 11 |
| 3.5 | ENE | 8 |
| 4 | E | 8 |
| 5 | ENE | 2 |

Noviembre 15

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 3 |
| 200 | E | 11 |
| 400 | E | 13 |
| 600 | E | 14 |
| 800 | E | 15 |
| 1 Km. | E | 15 |
| 1.5 | E | 11 |
| 2 | E | 10 |
| 2,300 | E | 10 |

Noviembre 16

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 2 |
| 200 | E | 13 |
| 400 | ESE | 15 |
| 600 | ESE | 14 |
| 800 | ESE | 12 |
| 1 Km. | ESE | 11 |
| 1.5 | ESE | 9 |
| 2 | ESE | 7 |
| 2.5 | ESE | 7 |
| 3 | ESE | 8 |
| 3.5 | ESE | 8 |
| 4 | ESE | 6 |
| 5 | N | 4 |
| 6 | WNW | 7 |
| 7 | W | 5 |
| 8 | W | 6 |
| 9 | W | 11 |
| 10 | W | 13 |

Noviembre 17

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 2 |
| 200 | S | 1 |
| 400 | SW | 2 |
| 600 | SW | 2 |
| 800 | SW | 2 |
| 1 Km. | SSW | 4 |
| 1.5 | S | 4 |
| 2 | SSW | 4 |
| 2.5 | SW | 3 |
| 3 | WSW | 4 |
| 3.5 | W | 3 |
| 4 | SSW | 5 |
| 5 | SW | 11 |
| 6 | SW | 13 |
| 7 | SW | 11 |
| 8 | WSW | 12 |
| 9 | WSW | 18 |
| 10 | SW | 20 |

Diciembre 2

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 3 |
| 200 | SE | 8 |
| 400 | SE | 9 |
| 600 | SE | 7 |
| 800 | SE | 5 |
| 1 Km. | S | 3 |
| 1.5 | SSE | 3 |
| 2 | SSW | 6 |
| 2.5 | S | 8 |
| 3 | SSE | 7 |
| 3.5 | SSW | 8 |
| 4 | S | 12 |
| 5 | SSE | 8 |

Diciembre 13

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | E | 3 |
| 200 | E | 13 |
| 400 | E | 15 |
| 600 | E | 15 |
| 800 | E | 14 |
| 1 Km. | E | 14 |
| 1.5 | E | 10 |
| 2 | E | 8 |
| 2.5 | E | 15 |
| 3 | E | 16 |
| 3.5 | E | 14 |
| 4 | E | 10 |

Diciembre 16

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | S | 5 |
| 200 | SSW | 9 |
| 400 | SSW | 10 |
| 600 | SSW | 11 |
| 800 | SSW | 11 |
| 1 Km. | SSW | 12 |
| 1.5 | WSW | 10 |
| 2 | WSW | 12 |
| 2.5 | SW | 10 |
| 3 | WSW | 6 |
| 3,200 | WSW | 6 |

Diciembre 17

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | S | 4 |
| 200 | SSW | 7 |
| 400 | SSW | 10 |
| 600 | SSW | 12 |
| 800 | SSW | 12 |
| 1 Km. | SSW | 9 |
| 1.5 | SW | 3 |
| 2 | WSW | 5 |
| 2.5 | WSW | 9 |
| 3 | SW | 12 |
| 3.5 | WSW | 8 |
| 4 | WSW | 8 |
| 5 | WSW | 18 |

Diciembre 30

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 5 |
| 200 | SE | 11 |
| 400 | SE | 14 |
| 600 | SE | 13 |
| 800 | SE | 11 |
| 1 Km. | SE | 9 |
| 1.5 | ESE | 5 |
| 2 | WSW | 5 |
| 2.5 | W | 5 |
| 3 | WSW | 4 |
| 3.5 | SSW | 8 |
| 4 | SSW | 6 |
| 5 | S | 4 |
| 6 | SW | 8 |
| 7 | WSW | 10 |
| 8 | SW | 11 |
| 9 | SW | 8 |
| 10 | SW | 10 |

Diciembre 31

| | | |
|---|---|---|
| Sup. | SE | 4 |
| 200 | SSE | 9 |
| 400 | S | 11 |
| 600 | S | 10 |
| 800 | SSW | 10 |
| 1 Km. | SSW | 10 |
| 1.5 | W | 3 |
| 2 | NW | 5 |
| 2.5 | NW | 5 |
| 3 | WNW | 6 |
| 3.5 | WSW | 5 |
| 4 | SW | 8 |
| 5 | SW | 10 |
| 6 | SW | 13 |
| 7 | SSW | 14 |
| 8 | SW | 16 |
| 9 | SW | 16 |
| 10 | SW | 16 |

## ESTADO GENERAL DEL TIEMPO DURANTE EL MES DE NOVIEMBRE

La curva del barómetro presentó durante este mes dos grandes subidas y dos bajadas menos notables; como consecuencia la media del mes es superior en casi un milímetro a la normal, ya que se obtuvo el valor de 762.8 milímetros, con máxima media de 767.0 mm. y mínima media de 757.7 mm. En cambio, la temperatura puede decirse que fué normal, siendo la media del mes 2.3.7 centígrados; la máxima media dando el valor 26.0 c. y la mínima media 21.2 c. La tensión media del vapor de agua en la atmósfera arrojó el valor medio de 16.4 mm., inferior a lo que corresponde. La humedad relativa media no pasó de 76%. Aunque soplaron vientos de todos los cuadrantes fueron más frecuentes los de rumbos orientales, la media dando la dirección E N E, con una velocidad media de 6.2 metros por segundo. La máxima velocidad fué 17.9 m. p. s. del Este por brisotazo

Cayeron 94.1 mm. de lluvia que es cerca de la quinta parte más de la que debe caer, registrándose la máxima el día 16 con 41.4 mm.

## VARIACIONES PRINCIPALES QUE HA PRESENTADO LA CURVA DEL BAROGRAFO DURANTE EL PRESENTE MES

### AMPLIFICACION = X 3

| | |
|---|---|
| Día 4. | Ligera hinchazón en la curva. |
| „ 9. | Id. Id. |
| „ 10-11. | Hinchazón en la curva. |
| „ 13-14. | Id. Id. |
| „ 15. | Ligera hinchazón en la curva. |
| „ 18-19. | Id. Id. |
| „ 20. | Hinchazón en la curva. |
| „ 21-22. | Ligera hinchazón en la curva. |
| „ 23. | Hinchazón en la curva. |
| „„ 25. | Notable hinchazón en la curva. |
| „ 26-27. | Ligera hinchazón en la curva. |

J. C. M.

Blank page retained for pagination

## ESTADO DEL TIEMPO A LAS 7 A. M. DE CADA DIA DEL MES DE NOVIEMBRE INDICANDOSE LOS ORGANISMOS ATMOSFERICOS PRINCIPALES EN ESE MOMENTO

---

Día 1.—Ligera depresión desde parte central de Cuba hasta Bahamas punto en Golfo de Méjico buen tiempo barómetro normal punto en Atlántico buen tiempo barómetro alto vientos frescos a fuertes del Nordeste al Este.

2.—Golfo de Méjico buen tiempo barómetro sobre lo normal vientos flojos variables punto Mar Caribe buen tiempo barómetro normal punto Atlántico buen tiempo barómetro alto excepto ligera depresión sobre Bahamas.

3.—Algunas depresiones en Atlántico y en extremo oriental de los Estados Unidos pnnto pudieran unirse constituyendo un temporal en inmediaciones del Cabo Hateras punto Mar Caribe buen tiempo punto Golfo buen tiempo barómetro alto y en ascenso en mitad occidental vientos frescos de región Norte.

4.—Temporal afectando Atlántico frente a costas al Norte del Cabo Hateras punto Golfo de Méjico buen tiempo barómetro alto punto Mar Caribe buen tiempo.

5.—Golfo de Méjico buen tiempo barómetro alto vientos moderados de región Sur punto Mar Caribe buen tiempo.

6.—Un centro de barómetro alto en la región central de los Estados Unidos acompañado de bajas temperaturas domina el estado del tiempo en Golfo de Méjico Cuba y Atlántico al Norte de Antillas con buen tiempo y vientos frescos del Noroeste al Este algo fuertes de región occidental al Norte del Saco de Charleston.

7.—Golfo de Méjico Atlántico y Antillas Mayores buen tiempo barómetro alto vientos frescos del Nordeste al Sur punto Mar Caribe buen tiempo barómetro sobre la normal.

8.—En Golfo de Méjico Atlántico y Antillas Mayores buen tiempo barómetro alto vientos frescos del Nordeste al Sur punto en el Mar Caribe buen tiempo en general excepto algunos nublados y lluvias en extremo occidental Sur.

9.—Desde las Antillas Mayores y Golfo de Méjico hacia el Norte domina el alto barómetro con buen tiempo y vientos moderados a frescos punto en el Mar Caribe buen tiempo excepto nublados y lluvias en mitad occidental.

10.—Persiste el barómetro alto con buen tiempo desde Antillas Mayores y Golfo de Méjico hacia el Norte por toda la mitad oriental de lis Estados Unidos punto en el Mar Caribe buen tiempo en general excepto algunos nubuados en región occidental Sur.

11.—Continúa el régimen de alto barómetro desde Antillas Mayores y Golfo de Méjico hacia el Nordeste por Atlántico y región oriental de Estados Unidos punto en el Mar Caribe buen tiempo excepto nublados lluvias y barómetro baj orelativamente en extremo occidental Sur punto ola fría avanzando hacia región central de los Estados Unidos y Grandes Lagos.

12.—Un notable centro de alto barómetro con ola fría se encuentra en la región central de los Estados Unidos extendiéndose la alta presión por Golfo de Méjico, Cuba y Atlántico punto baja relativa en porción occidental Sur del Mar Caribe.

13.—El notable centro del alto barómetro se encuentra hoy sobre Pensylvania con setecientos ochenta milímetros y domina el tiempo en Golfo de Méjico, Cuba y Atlántico bueno en general punto en Mar Caribe buen tiempo.

14.—Persiste el barómetro muy alto con buen tiempo en tercio oriental de los Estados Unidos, Golfo de Méjico, Cuba y Atlántico punto en Mar Caribe buen tiempo punto.

15.—En Atlántico y región oriental de los Estados Unidos continúa el barómetro alto extendiéndose hasta mitad occidental del Golfo de Méjico y Cuba punto en Mar Caribe buen tiempo punto nueva ola fría avanza desde Canadá hacia región de Grandes Lagos.

16.—Estrecha zona de bajo barómetro desde Golfo de Méjico hasta el Norte de Ontario con nublados y lluvias y alto barómetro en resto de Estados Unidos y Atlántico punto bajas temperaturas invadirán zona señalada punto.

Pronóstico: Resto del día: buen tiempo cielos parte nublados vientos moderados de región Este.

17.—Temporal desarrollándose en West Virginia moviéndose hacia inmediaciones Nueva York extendiéndose bajo barómetro desde mitad oriental Golfo hasta Canadá punto Oeste del Golfo buen tiempo barómetro alto.

18.—Zona de bajo barómetro desde Cuga hacia el Norte mínimas en Estados de Nueva Inglaterra punto desde Golfo de Méjico hacia el Norte por región central de Estados Unidos alto barómetro temperaturas bastante frías en Estados del Sudeste y nevadas en región de Grandes Lagos punto.

19.—Exceptuando Estados del Pacífico reina alto barómetro y buen tiempo en todos los Estados Unidos, Golfo de Méjico y Atlántico.

Pronóstico: Resto del día: Cielo parte nublado en región occidental nublado en la central con posibilidad de algunas lluvias y despejados en Oriente punto vientos moderados a frescos del Norte al Nordeste excepto variables en Oriente punto ligero descenso en temperaturas en Centro y occidente.

20.—Un notable centro de alto barómetro domina el tiempo en la mitad oriental de los Estados Unidos Golfo de Méjico y parte occidental del Atlántico punto baja relativa sobre oriente y Paso de los Vientos.

21.—Alto barómetro y buen tiempo se extiende por el Golfo de Méjico, Cuba y Estados del Golfo y del Atlántico con centro en las Carolinas.

22.—Persiste el barómetro muy alto en Golfo de Méjico, Cuba, Atlántico y porción Sudeste de los Estados Unidos con buen tiempo.

23.—En casi todos los Estados Unidos domina el barómetro alto y en el Golfo de Méjico Antillas y Atlántico centro máximo cerca de las Bermudas.

24.—El alto barómetro persiste en toda la mitad Sur de los Estados Unidos Golfo de Méjico, Cuba y Atlántico con buen tiempo.

25.—Las altas presiones que han dominado en días anteriores comienzan a debilitarse pero persisten todavía en la porción Sudeste de Estados Unidos, Golfo de Méjico y Atlántico punto existe una zona de bajo barómetro en extremo Sur del Mar Caribe.

26.—Continúa el alto barómetro en Golfo de Méjico región oriental de los Estados Unidos y Atlántico punto área de bajo barómetro en la mitad occidental Sur del Mar Caribe.

27.—El mismo régimen de alta presión al Norte desde Golfo de Méjico al Atlántico persiste y bajo barómetro en mitad Sur del Mar Caribe occidental.

28.—Comienzan a debilitarse las altas presiones que todavía persisten desde Golfo de Méjico extremo oriental de los Estados Unidos y Atlántico.

29.—Una zona de bajo barómetro se extiende desde Méjico por regió central de los Estados Unidos hasta Canadá y todavía hay alta presión en Estados del extremo Sudeste, Bahamas y Atlántico.

30.—Zona de bajo barómetro desde Méjico por mitad occidental Golfo región central de los Estados Unidos hasta Terranova punto alto barómetro en Atlántico punto ola fría avanzando hacia Grandes Lagos y región central de los Estados Unidos.

# MAXIMA VELOCIDAD DEL VIENTO EN METROS POR SEGUNDO

## MES DE NOVIEMBRE DE 1927

| Días | Dirección | Velocidad | Hora | Minutos | CAUSAS | Días | Dirección | Velocidad | Hora | Minutos | CAUSAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | NNW | 11.2 | 1 | 30 p. m. | Depresión sobre centro Isla y Bahamas | 16 | NE | 9.4 | 1 | 0 p. m. | Brisa fresca |
| 2 | NW | 8.9 | 2 | 45 „ | Id. Id. Bahamas | 17 | S | 6.7 | 3 | 35 „ | Pequeño temporal en West Virginia |
| 3 | NW | 10.7 | 2 | 10 „ | Id. desde Bahamas al N. | 18 | N | 12.5 | 2 | 30 „ | Entrada de Norte |
| 4 | NNE | 14.3 | 11 | 55 a. m. | Alta en Golfo | 19 | N | 13.9 | 10 | 35 „ | Alta al NW. |
| 5 | ENE | 12.1 | 2 | 15 p. m. | Id. en extremo S. Florida | 20 | N | 15.2 | 5 | 0 a. m. | Id. al N. |
| 6 | ENE | 10.7 | 2 | 30 p. m. | Brisote | 21 | NE | 13.0 | 10 | 55 „ | Id. |
| 7 | ENE | 13.0 | 11 | 5 a. m. | Id. | 22 | NE | 13.4 | 2 | 55 p. m. | Id. |
| 8 | NE | 10.7 | 1 | 40 p. m. | Id. | 23 | NE | 14.8 | 3 | 30 „ | Id. cerca de Bermudas |
| 9 | ENE | 14.3 | 4 | 55 „ | Id. | 24 | NE | 13.0 | 11 | 5 a. m. | Alta presión al NW, N. y NE. |
| 10 | E | 17.9 | 10 | 15 „ | Brisotazo | 25 | NE | 15.2 | 6 | 25 p. m. | Id. |
| 11 | ENE | 16.1 | 11 | 30 a. m. | Id. | 26 | ENE | 15.7 | 1 | 10 „ | Id. al N. |
| 12 | NE | 12.5 | 11 | 50 „ | Brisote | 27 | ENE | 13.4 | 1 | 0 „ | Id. cerca de Bermudas |
| 13 | NE | 13.9 | 2 | 15 p. m. | Id. | 28 | NE | 10.3 | 1 | 5 „ | Id. |
| 14 | NE | 14.3 | 2 | 45 „ | Id. | 29 | NE | 6.3 | 3 | 0 „ | Id. |
| 15 | NE | 12.5 | 11 | 30 a. m. | Id. | 30 | ESE | 8.5 | 10 | 25 a. m. | Id. y baja en región central de los E. U. |

**La máxima está subrayada.**

**Ayala.**

# RESUMEN DE LAS OBSERVACIONES DIARIAS

## MÉS DE NOVIEMBRE DE 1927

| DIAS | BAROMETRO REDUCIDO A 0°, AL NIVEL DEL MAR Y A LA LATITUD DE 45° | | | | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA CENTIGRADO | | | | Velocidad media del viento en metros por segundo. | Total de kilómetros en 24 horas. | Lluvia en milímetros | Lucimetro de Bellani c. c. en el día |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MAXIMA 700 + | MINIMA 700 + | OSCILACION | MEDIA 700 + | MAXIMA | MINIMA | OSCILACION | MEDIA | | | | |
| 1 | 58.9 | 10¼ a. m. | 56.7 | 3 a. m. | 27.5 | 10¼ a. m. | 24.0 | 2¼ a. m. | 6.9 | 597 | 4.8 | 18.8 |
| 2 | 59.7 | 9¾ „ | 57.4 | 2¼ „ | 27.5 | 12 m. | 24.4 | 11½ p. m. | 6.7 | 584 | .... | 25.8 |
| 3 | 58.8 | 10 „ | 57.2 | 3¼ p. m. | 28.1 | 12½ p. m. | 23.1 | 7 a. m. | 6.8 | 594 | .... | 13.9 |
| 4 | 63.0 | 10 p. m. | 57.2 | 3½ a. m. | 25.2 | 1 a. m. | 19.0 | 11¼ p. m. | 8.4 | 721 | 5.8 | 23.9 |
| 5 | 64.3 | 10 a. m. | 62.1 | 2¼ p. m. | 24.7 | 2¾ p. m. | 17.9 | 3¾ a. m. | 4.8 | 417 | .... | 23.9 |
| 6 | 65.5 | 10 „ | 63.1 | 4 „ | 26.3 | 12½ „ | 17.3 | 5½ „ | 4.0 | 344 | .. | 23.9 |
| 7 | 66.1 | 9¾ „ | 63.1 | 3 „ | 26.6 | 12¾ „ | 18.6 | 3¼ „ | 4.3 | 370 | .. | 23.9 |
| 8 | 65.8 | 8¾ „ | 63.0 | 2¾ „ | 28.2 | 12¼ „ | 17.5 | 6½ „ | 4.3 | 367 | .... | 23.6 |
| 9 | 65.8 | 9¼ „ | 63.2 | 3¼ „ | 27.7 | 11¼ a. m. | 20.9 | 2½ „ | 5.3 | 463 | 8.1 | 22.9 |
| 10 | 66.1 | 10 „ | 64.0 | 3¾ „ | 27.4 | 12¼ p. m. | 21.1 | 1¾ „ | 6.7 | 583 | 4.8 | 11.8 |
| 11 | 65.1 | 12 „ | 62.7 | 2½ „ | 26.5 | 2½ „ | 22.0 | 12¼ „ | 6.9 | 599 | 8.6 | 21.1 |
| 12 | 64.6 | 9½ „ | 62.8 | 3¾ „ | 27.1 | 11¾ a. m. | 21.8 | 12 p. m. | 4.7 | 410 | .... | 20.1 |
| 13 | 65.2 | 10¼ „ | 62.9 | 3¼ „ | 27.2 | 1½ p. m. | 20.5 | 7 a. m. | 6.0 | 520 | .. | 22.0 |
| 14 | 64.9 | 9 „ | 62.0 | 3½ „ | 27.3 | 2¾ „ | 21.0 | 6¼ „ | 6.5 | 568 | 0.5 | 18.5 |
| 15 | 63.0 | 12 „ | 60.0 | 4 „ | 26.8 | 2½ „ | 21.6 | 7 „ | 5.3 | 455 | 1.0 | 18.9 |
| 16 | 61.1 | 12 „ | 57.8 | 3 „ | 28.9 | 11¾ a. m. | 20.6 | 6¼ „ | 3.9 | 332 | 41.4 | 15.3 |
| 17 | 59.3 | 9½ „ | 57.0 | 4 „ | 30.0 | 12 m. | 21.1 | 6¼ „ | 2.4 | 212 | .... | 7.7 |
| 18 | 62.3 | 10½ p. m. | 58.0 | 3½ a. m. | 25.8 | 10 a. m. | 21.0 | 3 p. m. | 6.2 | 539 | 15.2 | 18.5 |
| 19 | 64.2 | 10½ „ | 61.3 | 4¼ „ | 24.7 | 1½ p. m. | 20.3 | 5¾ a. m. | 8.7 | 745 | .... | 24.8 |
| 20 | 66.5 | 10½ „ | 63.6 | 2¾ „ | 22.9 | 12¼ „ | 19.7 | 6¾ „ | 10.5 | 906 | .... | 15.3 |
| 21 | 67.3 | 10 a. m. | 65.2 | 3¾ „ | 24.6 | 12½ „ | 20.3 | 5 „ | 7.6 | 655 | 0.3 | 13.9 |
| 22 | 68.4 | 10 „ | 65.9 | 3½ p. m. | 24.9 | 2¾ „ | 19.8 | 3 „ | 5.6 | 483 | 0.5 | 14.2 |
| 23 | 67.8 | 10¼ „ | 64.9 | 3½ „ | 25.9 | 1¼ „ | 20.1 | 3¾ „ | 6.5 | 571 | .... | 24.8 |
| 24 | 66.5 | 10½ „ | 63.9 | 4 „ | 26.4 | 11¾ a. m. | 22.1 | 3 „ | 7.3 | 628 | .... | |
| 25 | 64.8 | 12 „ | 63.0 | 2¾ „ | 26.4 | 12¼ p. m. | 21.1 | 7 „ | 8.8 | 756 | 3.1 | |
| 26 | 64.7 | 10½ „ | 62.8 | 3¾ „ | 26.7 | 12 m. | 22.6 | 2¾ „ | 9.7 | 834 | .... | |
| 27 | 64.4 | 10 „ | 61.9 | 3 „ | 26.7 | 12¼ p. m. | 20.5 | 11½ p. m. | 6.9 | 600 | .... | |
| 28 | 63.7 | 9¾ „ | 61.0 | 3¾ „ | 25.8 | 11¾ a. m. | 18.5 | 7 a. m. | 4.5 | 388 | .... | |
| 29 | 63.5 | 9½ „ | 60.3 | 4¼ „ | 27.4 | 11¼ „ | 19.8 | 3¾ „ | 4.3 | 365 | .... | |
| 30 | 63.6 | 9¼ „ | 60.1 | 3½ „ | 29.7 | 2¼ p. m. | 20.1 | 6¾ „ | 4.0 | 343 | .... | |
| 31 | | | | | | | | | | | | |
| | 64.2 | | 61.5 | | 26.7 | | 20.6 | | 6.2 | | 24.1 | |

**NOTA.—Los valores máximos y mínimos están subrayados.**

* **Se repite en fecha posterior.**

Ayala.

# DATOS CLIMATOLOGICOS — NOVIEMBRE DE 1927

| | ESTACIONES | PROVINCIAS | TEMPERATURA CENTIGRADO | | | | | | | | | OBSERVADORES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Máxima media | Mínima media | Media mensual | Máxima más alta | Fecha | Mínima más baja | Fecha | Máxima oscilación en 24 horas | Fecha | |
| 1 | Guane | Pinar del Río | 31.1 | 18.3 | 24.7 | 32.2 | 2* | 11.1 | 21 | 20.0 | 21 | Sr. Domingo Delgado. |
| 2 | Dimas | „ | 26.9 | 20.0 | 23.4 | 30.0 | 30 | 16.0 | 5 | 11.0 | 8 | Sr. Manuel G. Aenlle. |
| 3 | Finca "San José", Viñales | „ | | | | | | | | | | Sr. Arturo Labrador Pérez. |
| 4 | Pinar del Río | „ | 27.2 | 22.7 | 24.9 | 30.0 | 3 | 19.0 | 19 | 6.0 | 5* | Sr. Enrique Cárdenas. |
| 5 | Granja Escuela, Pinar del Río | „ | | | | | | | | | | Director de la Granja. |
| 6 | Herradura | „ | | | | | | | | | | Sr. Jay Wellwood. |
| 7 | Nueva Gerona | Habana | | | | | | | | | | Sr. Manuel Reyes Le-Batard. |
| 8 | Vereda Nueva | „ | 30.3 | 18.4 | 26.3 | 33.0 | 15 | 13.0 | 5 | 15.0 | 5* | Sr. Juan de la Cruz González. |
| 9 | Casa Blanca | „ | 26.7 | 20.6 | 23.7 | 30.0 | 17 | 17.3 | 6 | 10.7 | 8 | **Observatorio Nacional.** |
| 10 | Exp. Agronómica, Santiago Vegas | „ | 27.1 | 18.7 | 23.9 | 30.0 | 10 | 13.0 | 5 | 14.0 | 8 | Sr. Alfredo Herrera. |
| 11 | Batabanó | „ | | | | | | | | | | Sr. Vicente E. Tres. |
| 12 | Aguacate | „ | | | | | | | | | | Rosario Sugars Company. |
| 13 | Madruga | „ | 24.8 | 21.5 | 23.2 | 28.0 | 30 | 19.0 | 8 | 7.0 | 5 | Sr. José M. Pardiñas. |
| 14 | Güines | „ | 30.5 | 20.3 | 28.2 | 37.0 | 4 | 14.0 | 5 | 17.0 | 4 | Sr. Miguel A. Parets. |
| 15 | Matanzas | Matanzas | | | | | | | | | | Sec. Junta Agricultura. |
| 16 | Colonia Santa Rosa, Perico | „ | | | | | | | | | | Sr. A. de J. González. |
| 17 | Jagüey Grande | „ | | | | | | | | | | Sr. Alberto Gómez. |
| 18 | Central San Vicente, Jovellanos | „ | 27.4 | 18.9 | 23.1 | 29.0 | 1* | 14.0 | 27* | 12.0 | 4* | Sr. Mariano Pina. |
| 19 | Central Tinguaro | „ | 32.8 | 22.8 | 27.8 | 35.6 | 10 | 20.0 | 5* | 13.3 | 6* | Sr. J. W. Caldwell. |
| 20 | Oficina del Cable, Cienfuegos | Santa Clara | | | | | | | | | | Sr. G. W. Bradley. |
| 21 | Central Constancia | „ | | | | | | | | | | Sr. A. B. Bailey. |
| 22 | Central Soledad, Cienfuegos | „ | 26.7 | 19.6 | 23.2 | 28.0 | 1* | 14.0 | 4 | 10.0 | 4 | Compañía Azucarera "Soledad". |
| 23 | Central "Santa Rosa" | „ | 28.3 | 18.5 | 23.4 | 30.0 | 1* | 13.0 | 5 | 17.0 | 5 | Central "Santa Rosa". |
| 24 | Santa Clara | „ | | | | | | | | | | Sec. Junta Agricultura. |
| 25 | Estación Meyer, Trinidad | „ | 27.2 | 18.6 | 22.9 | 30.0 | 1* | 13.0 | 5 | 15.0 | 17 | Sr. Herman Plass. |
| 26 | T. P. R. Foundation, Baraguá | Camagüey | 29.4 | 18.8 | 24.0 | 32.2 | 17 | 15.0 | 5 | 14.4 | 8* | Director. |
| 27 | Ceballos | „ | 27.9 | 20.4 | 24.2 | 30.0 | 1* | 17.0 | 5 | 10.0 | 8* | Sr. Frank H. Kydd. |
| 28 | Central Agramonte | „ | 29.4 | 20.0 | 24.7 | 36.1 | 13 | 17.2 | 20 | 15.0 | 3 | Sr. J. G. Lanuza. |
| 29 | Central Vertientes | „ | | | | | | | | | | Sr. H. O. Castillo. |
| 30 | La Gloria | „ | 29.1 | 23.0 | 26.0 | 35.0 | 1 | 19.0 | 4 | 13.0 | 1 | Sr. P. S. Ward. |
| 31 | Macareño | „ | | | | | | | | | | Sr. L. R. Smith. |
| 32 | Jatibonico | „ | 26.7 | 20.0 | 23.4 | 30.0 | 1* | 15.0 | 4 | 11.7 | 4 | Sr. Manuel Méndez. |
| 33 | Central "Francisco" | „ | 28.5 | 19.2 | 23.9 | 30.0 | 1* | 18.0 | 4* | 11.0 | 6* | Sr. Augusto Saumells. |
| 34 | Central Elía | „ | 29.6 | 19.2 | 24.4 | 32.0 | 3* | 17.0 | 4 | 13.0 | 20 | Sr. Claudio Bauza. |
| 35 | Colonia Santa Lucía, Nuevitas | „ | 27.7 | 18.7 | 23.2 | 30.0 | 1 | 17.0 | 30 | 12.0 | 9 | Sr. L. A. Fuchs. |
| 36 | Ensenada de Mora | „ | 31.7 | 21.1 | 26.4 | 33.9 | 6 | 19.4 | 10* | 13.9 | 6 | Cape Cruz Company. |
| 37 | Central Río Cauto | Oriente | | | | | | | | | | Sr. Guillermo Fresno. |
| 38 | Central Chaparra | „ | | | | | | | | | | SCentral Chaparra. |
| 39 | Central Oriente | „ | | | | | | | | | | Sr. Sims J. Breaux, Jr. |
| 40 | Gibara | „ | 28.6 | 22.4 | 25.5 | 33.0 | 2 | 20.0 | 18 | 10.0 | 2 | Sr. Fulgencio Danta. |
| 41 | Central Alto Cedro | „ | | | | | | | | | | Sr. M. Sánchez. |
| 42 | Central Preston | „ | 27.8 | 22.4 | 25.1 | 33.9 | 2 | 20.0 | 16 | 10.0 | 5 | Sr. M. A. Centeno. |
| 43 | Santiago de Cuba | „ | | | | | | | | | | Director de la Granja. |
| 44 | Turiguanó | „ | 29.3 | 18.1 | 23.8 | 32.0 | 3 | 15.0 | 5 | 14.0 | 28 | Sr. R. W. Burgess. |
| 45 | Omaja | „ | 27.2 | 21.1 | 24.1 | 29.0 | 1* | 19.0 | 4 | 9.0 | 18 | Sr. Kenneth D. Washburn. |

* Se repite el dato en fecha posterior.

Ayala.

# LLUVIA EN MILIMETROS EN LAS ESTACIONES DEL SERVICIO CLIMATOLOGICO

## NOVIEMBRE DE 1927

| | ESTACIONES | DIAS DEL MES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | Total |
| 1 | Guane | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Dimas | | | | | | | | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| 3 | Finca "San José", Viñales | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | 8 | | | | | | | | | | | | | | 12 |
| 4 | Finca "Rangel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Pinar del Río | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 12 | | | | | | | | | | | | | | | 13 |
| 6 | Granja "Taironas" | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 |
| 7 | Central "Galope" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Herradura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 |
| 9 | Central "Niágara" | | | | | | | | | | | | | | | | | | 22 | | | | | | | | 2 | | | | | | 24 |
| 10 | Central "San Cristóbal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 |
| 11 | Central "Merceditas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 29 |
| 12 | Central "La Francia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 |
| 13 | Central "San Ramón" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Nueva Gerona | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | | | | | | | | | | | | | | 20 |
| 15 | Vereda Nueva | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 47 |
| 16 | Guayabal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Central "Occidente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 |
| 18 | Casa Blanca, Observatorio Nacional | 5 | | | 6 | | | | | 8 | 5 | 9 | | | 1 | 1 | 41 | | 15 | | | Ll. | 1 | | | 3 | | | | | | | 95 |
| 19 | Ceiba, Puentes Grandes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Experimental Agronómica | 2 | | | 5 | | | | | | | | | | | | 13 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | 24 |
| 21 | Finca "Las Piedras", Cotorro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Batabanó | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | Central "La Julia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Central "Amistad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 65 |
| 25 | Finca "La Luisa", Cuatro Caminos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | Central "Gómez Mena" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 47 |
| 27 | Central "Providencia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | Central "Hershey" | 2 | | | | | | | 35 | | 19 | 10 | | | 2 | | | | 9 | | | | | | | | | | | | | | 75 |
| 29 | Central "Rosario", Aguacate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | Madruga | 13 | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | 2 | | 1 | | | Ll. | | | | | Ll. | | | | | | 18 |
| 31 | Central "Cuba" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 |
| 32 | Colonia "Santa Rosa", Perico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | Jagüey Grande | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | Central "Dos Rosas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 27 | | |
| 35 | Unión de Reyes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | Jovelanos (Colegio Metodista) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | Central "San Vicente" | 2 | 4 | | | | | | | | 9 | 3 | | | | | 2 | | 5 | | | | | | | | | | | | | | 25 |
| 38 | Central "Conchita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 |
| 39 | Central "Soledad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | Central "Tinguaro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 |
| 41 | Central "Mercedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| 42 | Central "Santa Gertrudis" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 43 |
| 43 | Central "Santa Rita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | Colón (Granja Escuela) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | Central "Santo Domingo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 |
| 46 | Central "Alava" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 51 |
| 47 | Central "España" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 |
| 48 | Banagüises | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 49 | Central "María Victoria" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | Central "Covadonga" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 51 | Central "Carmita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 77 |
| 52 | Central "Cieneguita" | 13 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | Ll. | Ll. | | | | | | | | | | | | 14 |
| 53 | Central "Ramona" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 54 | Central "Lequeitio" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | Central "Fé" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 72 |
| 56 | Central "Washington" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | Central "San Isidro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 66 |
| 58 | Central "Manuelita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 59 | Central "María Luisa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 66 |
| 60 | Ingenio "Macagua" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | Central "San Agustín" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 64 |
| 62 | Central "Constancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 75 |
| 63 | Cienfuegos, Oficina Cable | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21 |
| 64 | Central "Soledad" | 16 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 86 | 4 | | | | | | 2 | | | | | | | 110 |
| 65 | Central "La Vega" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 |
| 66 | Central "Trinidad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 67 | Belmonte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 68 | Central "Hormiguero" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 |
| 69 | Central "Perseverancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 |
| 70 | Central "Caracas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 37 |
| 71 | Central "Portugalete" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 32 |
| 72 | Central "Santa Rosa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | | | | | | 9 | | | | | | | 22 |
| 73 | Central "Santa Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 74 | Central "Turiguí" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 |
| 75 | Isabela de Sagua | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 76 | Santa Clara | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 77 | Estación "Meyer", Trinidad | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 28 | | | | | | | | | | | | 2 | | 32 |
| 78 | Central "Adela" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 72 |
| 79 | Central "Resulta" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | Iatibonico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 |
| 81 | Central "Algodones" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 |
| 82 | Central "Punta Alegre" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21 |
| 83 | Central "Stewart" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 84 | Central "Baraguá" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 |
| 85 | Central "Pilar" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 86 | Ingenio "Jagüeyal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 |
| 87 | Ciego de Avila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 |
| 88 | Central "Morón" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 |
| 89 | Central "Cunagua" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 90 | Central "Violeta" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 50 |
| 91 | Ceballos | 6 | 1 | | | | | | | | 2 | | | 6 | 9 | | | | | 5 | | | | | | 2 | | 1 | | | | | 32 |
| 92 | Central "Estrella" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 32 |
| 93 | Central "Camagüey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 |
| 94 | Central "Florida" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 95 | Central "Agramonte" | | 7 | | | | | | | | 5 | | | | 11 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 24 |
| 96 | Camagüey | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 97 | Central "Vertientes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 |
| 98 | La Gloria | | | | | | | | | 3 | | 4 | 4 | 3 | 14 | 3 | | | | 4 | | | 1 | | 1 | 3 | 4 | | | | 4 | | 48 |
| 99 | Central "Macareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 |
| 100 | Central "Francisco" | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 15 | | 2 | | | | | | 19 |
| 101 | Central "Céspedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 |
| 102 | Central "El Lugareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 65 |
| 103 | Central "Jaronú" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 55 |
| 104 | Central "Elia" | 3 | 2 | | 5 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | 3 | | | | 27 | 1 | | | | | | | 43 |
| 105 | Central "Velasco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 41 |
| 106 | Colonia "Santa Lucía" | | | 2 | | | | | | 2 | 5 | | | 7 | 6 | 5 | | | | 1 | 2 | | | | | 5 | 15 | | | | 3 | | 55 |
| 107 | Ensenada de Mora | Ll. | 4 | Ll. | | | | | | | | 20 | 2 | 1 | Ll. | | | | 1 | | 3 | Ll. | | | 14 | 6 | 2 | | | 7 | | | 69 |
| 108 | Central "Jobabo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 35 |
| 109 | Central "Teresa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 74 |
| 110 | Central "Río Cauto" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 |
| 111 | Central "Chaparra" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 112 | Central "Manatí" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 113 | Central "Cupey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 43 |
| 114 | Central "Oriente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 115 | Gibara | | | Ll. | Ll. | Ll. | | 3 | Ll. | | 5 | | | | 2 | | 2 | 11 | 5 | Ll. | | 3 | 113 | 3 | 11 | 21 | 8 | 3 | 8 | | | | 198 |
| 116 | Central "Presidente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 117 | Central "Macen" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 73 |
| 118 | Central "Alto Cedro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 61 |
| 119 | Central "Vázquanos" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 107 |
| 120 | Central "Miranda" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 121 | Central "Boston" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 152 |
| 122 | Central "Tacajó" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 222 |
| 123 | Central "Preston" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 172 |
| 124 | Guantánamo Sugar Co. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 125 | Central "San Antonio0" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 |
| 126 | Central "Tánamo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 240 |
| 127 | Central "Los Caños" | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | | | | | | | | 11 |
| 128 | Central "San Germán" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 129 | Central "Santa Ana" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 130 | Central "Palma" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| 131 | Central "Hatillo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23 |
| 132 | Central "América" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 75 |
| 133 | Central "Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 |
| 134 | Central "Ermita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 46 |
| 135 | Omaja | | 11 | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | 20 | 2 | | | 17 | 4 | 1 | | | | 1 | | 59 |

AVALÁ.

## ESTADO DEL TIEMPO DURANTE EL MES DE DICIEMBRE

La presión atmosférica tuvo grandes cambios durante el mes; a veces se encontraba baja; otras veces pasaba la normal y persistía alta por muchos días. La media del mes es normal 763.4 milímetros, siendo la máxima media 766.8 mm, y la mínima, media 758.8 mm. La temperatura también resultó normal pues la media fué de 22.0 centígrados. La máxima media fué de 25.1 c. y la mínima media de 17.9 c. La tensión media del vapor de agua en la atmósfera obtuvo el valor de 14.7 mm., inferior a lo que corresponde. La humedad relativa media fué de 75%. El viento, que sopló de todas direcciones, arrojó la dirección media del E N E, como el mes anterior con una velocidad media de 4.7 metros por segundo obteniéndose la máxima de 14.8 m. p. s. el día 27 del N.E., por altas al N. W. y N. La lluvia caída fué la mitad de lo normal ya que se registraron 30.1 mm., la máxima 14.0 mm. el día 27.

## VARIACIONES PRINCIPALES QUE HA PRESENTADO LA CURVA DEL BAROGRAFO DURANTE EL PRESENTE MES

AMPLIFICACION = X 3.

Día 9. Ligera hinchazón en la curva.

„ 11. Hinchazón en la curva.

„ 12. Ligera hinchazón en la curva.

„ 27. Curva algo temblorosa.

J. C. M.

## ESTADO DEL TIEMPO A LAS 7 A. M. DE CADA DIA DEL MES DE DICIEMBRE INDICANDOSE LOS ORGANISMOS ATMOSFERICOS PRINCIPALES EN ESE MOMENTO

---

Día 1.—En casi todos los Estados Unidos reina al barómetro extendiéndose hasta extremo occidental del Golfo de Méjico y zona de bajas presiones desde Saco de Charleston hasta Terranova punto barómetro relativamente bajo desde Cuba hacia el Sur.

2.—Depresiones desarrolladas en mitad oriental del Golfo de Méjico y en inmediaciones del Cabo Hateras extendiéndose bajo barómetro por Cuba hacia el Sur punto alto barómetro y bajas temperaturas en casi todos los Estados Unidos y gran parte de Méjico.

3.—La presión de la mitad oriental del Golfo de Méjico se encuentra sobre parte Norte Florida moviéndose lentamente entre Este Nordeste y Norte aumentando de intensidad punto alto barómetro desde Méjico por región central de los Estados Unidos hasta centro principal al Norte de Grandes Lagos.

4.—La depresión del Golfo de Méjico se encuentra cerca del Cabo Hateras y desde allí hacia el Norte soplan vientos fuertes y fríos punto notables centros de alto barómetro y bajas temperaturas en los Estados Unidos extendiéndose hasta Golfo.

5.—Temporal cerca de Nantucket y alto barómetro con bajas temperaturas en toda la mitad Sur de los Estados Unidos, Golfo de Méjico y Estados del Pacífico.

6.—Buen tiempo y alto barómetro en porción Sudeste de los Estados Unidos mitad oriental Golfo de Méjico Cuba y Atlántico occidental punto barómetro bajando en extremo occidental del Golfo.

7.—Temporal en región central de los Estados Unidos moviéndose del Este al Nordeste y extendiéndose el bajo barómetro hasta

el Golfo de Méjico punto alto barómetro le sigue con ola fría para Grandes Lagos y región central hasta el Sur punto.

8.—El temporal de la región central de los Estados Unidos se encuentra al Norte de Grandes Lagos punto centro notable de alto barómetro en Tejas punto ola fría intensa en toda la mitad oriental de los Estados Unidos incluyendo Estados del Sur hasta fin de semana punto temperaturas de cero centigrado han llegado al Golfo de Meéjico.

9.—Alto barómetro con ola fría en mitad oriental de los Estados Unidos extendiéndose altas presiones por Golfo de Méjico, Cuba y Atlántico.

10.—Alto barómetro en mitad oriental Estados Unidos, Golfo de Méjico, Antillas Mayores y Atlántico.

11.—Alto Barómetro en Atlántico Golfo, Antillas Mayores y mitad Oriental Estados Unidos.

12.—Alto barómetro persiste en Atlántico Golfo de Méjico y parte del Mar Caribe y porción sudeste de los Estados Unidos punto.

13.—Permanece alto el barómetro en Golfo de Méjico, porción Sudeste de Estados Unidos Atnllas Mayores y Atlántico.

14.—Desde mitad oriental Golfo de Méjico por Cuba al Atlántico reina alta presión.

15.—Ha bajado algo el barómetro por la debilitación del área de alta presión desde Bahamas hacia el Este y además por la existencia de una zona de bajo barómetro que se extiende desde el Golfo de Méjico y parte Sur de Tejas hacia el Norte por región casi central de los Estados Unidos.

16.—Bajas presiones al Norte en Estados Unidos mitad oriental del Golfo y Atlántico occidental y ligera alta sobre Tejas.

17.—El alto barómetro se extiende desde la mitad Norte oriental del Golfo de Méjico hacia el Noroeste con bajas temperaturas, y la presión baja, desde el extremo occidental de Cuba se extiende por el Atlántico hacia el Norte con dos centros uno sobre los Grandes Lagos y otro en el estado de Maine. Fuertes escarcha en parte norte de la Florida.

18.—Exceptuando en la porción Nordeste domina el alto barómetro con temperaturas frías en todos los Estados Unidos, extendiéndose hasta el Atlántico y Golfo de Méjico. Las mínimas son de

este orden: Chicago, 16 bajo cero centígrado; San Luis, 10 bajo cero; Atlanta, 1 bajo cero; Jacksonville, 3 sobre cero; Tampa, 8 sobre cero.

19.—Es extraordinaria la resistencia que ha hecho el extremo Sudeste de Méjico a la entrada del alto barómetro y bajas temperaturas. En casi todos los Estados Unidos reina la alta presión y se extiende por todo el Golfo. Por las costas de Tejas cruza la isobara de 772 mm. prácticamente con cero centígrados. Baja relativa en Golfo cerca del extremo occidental de Cuba.

20.—Después de sostener una gran lucha han logrado penetrar en la región occidental de la Isla las isobaras de alto barómetro con bajas temperaturas. Solamente dos grandes organismos dominan el tiempo: una muy extensa baja desde la mitad oriental de Cuba hasta más allá de Terranova afectando a extremo Nordeste de los Estados Unidos; y alta presión por el Golfo de Méjico, Méjico y Estados Unidos. La parte Norte de la Florida está a unos grados bajo cero centígrados; en Tampa, 1 grado, existiendo una diferencia de 20 grados con la Habana.

21.—Alto barómetro con bajas temperaturas se extiende desde el centro de Cuba por el Golfo de Méjico, Méjico y casi todos los Estados Unidos; y persiste sin movimiento alguno la extensa baja desde extrem ooriental de Cuba hasta más al Norte de Terranova, afectando a Nueva Inglaterra y regiones vecinas.

22.—Dominan las altas presiones desde Cuba por el Golfo de Méjico, Méjico, todos los Estados Unidos y Canadá exceptuando bajas presiones desde Bermudas hacia el Norte por extremo Nordeste de Estados Unidos y porción oriental del Canadá y perturbación de poca importanci acerca de Alaska.

23.—Dominan las altas presiones que se extienden desde Cuba por el Golfo de Méjico y cubren a casi todos los Estados Unidos. No soplan vientos fuertes en ningún lugar y el tiempo en general es bueno con temperaturas propias del invierno.

24.—Persiste el régimen de alto barómetro con buen tiempo en general en Cuba, Golfo de Méjico, parte Norte de Méjico y los Estados Unidos excepto bajas presiones en la costa del Pacífico también en Maine por efecto de pequeña perturbación sobre Nueva Escocia. El único viento fuerte se registró en Nueva York del Noroeste fuerza 9 en escala de 12 (Beaufort), con nueve bajo cero centígrados.

26.—Continúan las altas presiones en los Estados Unidos con centro principal en Kentucky de 777 milímetros abarcando a Méjico, Golfo de Méjico, Cuba y Atlántico y existe presión relativamente baja dentro del alto barómetro al Sur de la mitad oriental de Cuba.

27.—Ha bajado mucho el barómetro y existen varios centros de baja presión en la mitad occidental de los Estados Unidos y parte Norte de Méjico pero persiste dominando en la mitad oriental el fuerte anticiclón con centro en West Virginia con 778 m.m. y catorce bajo cero centígrados extendiéndose todavía por el Golfo de Méjico, Cuba y Atlántico. Hubo escarcha en la parte Norte de la Florida.

28.—Van pasando al Atlántico las altas presiones que durante varios días han dominado el estado del tiempo, con centro cerca del Cabo Hateras de 774 milímetros y extendiéndose desde la parte Norte del Caribe y porción oriental del Golfo de Méjico por los Estados del Atlántico hasta la Bahía de Hudson. El resto de los Estados Unidos queda en baja presión bajando mucho los barómetros hasta Méjico y Golfo de Campeche.

29.—Domina el estado del tiempo el área anticiclónica que se extiende desde Cuba y mitad oriental del Golfo de Méjico por el Atlántico, y borde oriental de los Estados Unidos hasta más allá de Terranova. En el resto de los Estados Unidos bajas presiones.

30.—Las bajas presiones se extienden desde Méjico y mitad occidental del Golfo por Tejas hasta Colorado y Arkansas. En el Atlántico persiste el centro de alto barómetro que domina todavía el tiempo en la Isla y otra área de alta presión con bajas temperaturas se encuentra en la región Noroeste de los Estados Unidos.

31.—Temporal desarrollándose sobre Ohío y afectando al tercio oriental de los Estados Unidos, notable anticiclón en resto de los Estados Unidos y Canadá con centro de 790 milímetros en Montana y gran ola fría extendiéndose hasta Tejas y avanzando hacia el Este desde Grandes Lagos al Sur alcnzndo a Estados del Golfo.

# MAXIMA VELOCIDAD DEL VIENTO EN METROS POR SEGUNDO

## MES DE DICIEMBRE DE 1927

| Dias | Dirección | Velocidad | Hora | Minutos | CAUSAS | Dias | Dirección | Velocidad | Hora | Minutos | CAUSAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | NE | 8.9 | 4 | 0 p. m. | Brisa fresca | 16 | S | 11.6 | 1 | 40 p. m. | Bajas en E. U. |
| 2 | SE | 5.8 | 10 | 35 a. m. | Baja en mitad oriental Golfo | 17 | S | 8.9 | 11 | 30 a. m. | Id. desde Cuba occidental al NE. |
| 3 | WNW | 13.0 | 3 | 20 p. m. | Id. en parte N. Florida | 18 | NNE | 7.6 | 3 | 0 p. m. | Altas al NW. |
| 4 | NW | 8.9 | 11 | 30 a. m. | Id. cerca C. Hateras | 19 | SSE | 4.5 | 11 | 20 a. m. | Bajas presiones en extremo W de Cuba. |
| 5 | N | 9.4 | 10 | 35 „ | Alta al NW. | 20 | N | 10.7 | 2 | 40 p. m. | Entrada de N. |
| 6 | NE | 5.8 | 5 | 5 p. m. | Id. en Georgia | 21 | N | 10.3 | 12 | 15 a. m. | Alta al NW. |
| 7 | NE | 8.1 | 3 | 5 „ | Brisa fresca | 22 | N | 8.9 | 9 | 45 „ | Id. |
| 8 | N | 7.2 | 11 | 0 „ | Entrada de Norte | 23 | N | 6.7 | 11 | 0 „ | Id. |
| 9 | NE | 14.3 | 6 | 45 „ | Alta al NNW | 24 | NNE | 8.1 | 11 | 45 „ | Id. al NW y N. |
| 10 | ENE | 12.1 | 3 | 0 „ | Id. al Norte | 25 | NNE | 5.0 | 4 | 0 p. m. | Id. |
| 11 | ENE | 13.4 | 3 | 30 „ | Id. cerca de Bermudas | 26 | N | 11.2 | 11 | 45 a. m. | Id. |
| 12 | NE | 12.5 | 11 | 45 a. m. | Id. parte N. Florida | 27 | NE | 14.8 | 3 | 10 p. m. | Id. |
| 13 | ENE | 10.3 | 1 | 30 p. m. | Id. sobre N. Bahamas | 28 | ENE | 12.5 | 3 | 40 „ | Id. |
| 14 | NE | 9.4 | 3 | 35 „ | Id. | 29 | SE | 10.3 | 11 | 0 a. m. | Id. en Atlántico |
| 15 | ENE | 6.7 | 2 | 45 „ | Id. en Atlántico | 30 | SE | 9.8 | 11 | 55 „ | Id. |
| | | | | | | 31 | SSE | 6.7 | 1 | 5 p. m. | Temporal al S. de G. Lagos. |

**La máxima está subrayada.**

**Ayala.**

# RESUMEN DE LAS OBSERVACIONES DIARIAS

## MES DE DICIEMBRE DE 1927

| DIAS | BAROMETRO REDUCIDO A 0°, AL NIVEL DEL MAR Y A LA LATITUD DE 45° | | | | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA CENTIGRADO | | | | Velocidad media del viento en metros por segundo. | Total de kilómetros en 24 horas. | Lluvia en milímetros | Lecímetro de Bellani c. c. en el día |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MAXIMA 700 + | MINIMA 700 + | OSCILACION | MEDIA 700 + | MAXIMA | MINIMA | OSCILACION | MEDIA | | | | |
| 1 | 62.8 | 9¾ a. m. | 60.0 | 4¾ p. m. | 26.2 | 11½ a. m. | 19.0 | 4¾ a. m. | 3.6 | 309 | 2 0 | ..... |
| 2 | 60.9 | 12 „ | 57.5 | 3 „ | 29.5 | 1¾ p. m. | 18.4 | 7 „ | 2.4 | 214 | ..... | ..... |
| 3 | 60.9 | 11½ p. m. | 57.4 | 3¾ a. m. | 27.6 | 12½ „ | 21.7 | 1 „ | 5.3 | 455 | 7.1 | ..... |
| 4 | 64.2 | 10½ „ | 60.3 | 3¼ „ | 25.5 | 10 a. m. | 21.6 | 6¾ „ | 5.7 | 494 | ..... | ..... |
| 5 | 65.3 | 10 a. m. | 62.7 | 4 p. m. | 23.3 | 2¾ p. m. | 20.2 | 9¼ p. m. | 5.4 | 472 | ..... | ..... |
| 6 | 64.1 | 10½ „ | 61.7 | 4 „ | 26.3 | 11¾ a. m. | 17.7 | 6½ a. m. | 2.7 | 233 | ..... | ..... |
| 7 | 63.8 | 10 p. m. | 61.6 | 3 „ | 29.9* | 2½ p. m. | 18.2 | 6¼ „ | 3.2 | 275 | ..... | ..... |
| 8 | 65.7 | 11¼ „ | 63.1 | 2¾ „ | 29.8 | 12¼ „ | 19.1 | 6¼ „ | 3.1 | 272 | ..... | ..... |
| 9 | 67.6 | 10 a. m. | 65.2 | 2½ a. m. | 23.6 | 12 a. m. | 19.5 | 1 p. m. | 9.1 | 784 | 0.8 | ..... |
| 10 | 67.6 | 10 „ | 65.8 | 4¾ „ | 24.6 | 11½ „ | 20.1 | 1¾ a. m. | 6.0 | 521 | 1.3 | ..... |
| 11 | 68.6 | 10¼ „ | 66.0 | 3½ p. m. | 26.7 | 11½ „ | 20.8 | 6¾ „ | 6.0 | 518 | 0.3 | ..... |
| 12 | 68.3 | 9¾ „ | 65.5 | 3 „ | 25.8 | 12¼ p. m. | 19.3 | 7¼ „ | 4.9 | 426 | ..... | ..... |
| 13 | 67.0 | 10 „ | 64.0 | 3¾ „ | 26.6 | 12 m. | 19.2 | 7 „ | 4.4 | 380 | ..... | ..... |
| 14 | 65.8 | 9½ „ | 62.4 | 3½ „ | 27.4 | 12¼ p. m. | 19.2 | 6¾ „ | 3.4 | 291 | ..... | ..... |
| 15 | 63.0 | 12 „ | 59.0 | 3 „ | 28.2 | 11¾ a. m. | 18.2 | 3 „ | 2.4 | 212 | ..... | ..... |
| 16 | 60.6 | 9¾ „ | 58.0 | 2½ „ | 29.6 | 2½ p. m. | 19.8 | 4¾ „ | 4.6 | 402 | ..... | ..... |
| 17 | 62.3 | 10 p. m. | 58.8 | 2¼ a. m. | 29.9 | 1¼ „ | 22.3 | 7 „ | 4.3 | 370 | ..... | ..... |
| 18 | 63.3 | 10½ a. m. | 60.5 | 3¼ p. m. | 27.5 | 1¼ „ | 20.2 | 5 „ | 3.0 | 264 | ..... | ..... |
| 19 | 62.9 | 9½ „ | 60.2 | 2¼ „ | 29.9 | 1¾ „ | 19.6 | 3¾ „ | 2.4 | 214 | ..... | ..... |
| 20 | 65.1 | 9 p. m. | 61.8 | 2¾ a. m. | 22.6 | 12 a. m. | 17.4 | 9 p. m. | 8.0 | 684 | 4.6 | ..... |
| 21 | 65.2 | 10 a. m. | 63.4 | 3 „ | 19.8 | 12 m. | 16.4 | 7 a. m. | 6.6 | 575 | ..... | ..... |
| 22 | 65.6 | 11 „ | 63.3 | 2½ p. m. | 21.3 | 1¾ p. m. | 17.0 | 12 „ | 6.0 | 523 | ..... | ..... |
| 23 | 66.3 | 10¼ „ | 63.8 | 2¾ „ | 22.6 | 12¼ „ | 14.2 | 6¼ „ | 3.5 | 295 | ..... | ..... |
| 24 | 66.5 | 10 „ | 64.1 | 4 „ | 22.8 | 1 „ | 16.1 | 1¾ „ | 4.0 | 343 | ..... | ..... |
| 25 | 66.7 | 10 „ | 64.5 | 2¾ „ | 25.1 | 11½ a. m. | 15.9 | 4¼ „ | 2.3 | 198 | ..... | ..... |
| 26 | 66.2 | 10 „ | 64.3 | 5½ a. m. | 23.6 | 10¾ „ | 19.3 | 5¾ p. m. | 7.1 | 618 | ..... | ..... |
| 27 | 65.8 | 10 „ | 63.6 | 2¾ p. m. | 23.6 | 10¾ „ | 19.2 | 5¾ „ | 8.6 | 744 | 14.0 | ..... |
| 28 | 65.7 | 10 „ | 64.0 | 2½ „ | 24.6 | 12¾ p. m. | 16.5 | 4¾ a. m. | 5.8 | 499 | ..... | ..... |
| 29 | 65.5 | 9¼ „ | 63.0 | 3 „ | 28.1 | 3¾ „ | 16.2 | 5½ „ | 4.4 | 381 | ..... | ..... |
| 30 | 64.0 | 12 „ | 60.8 | 3½ „ | 29.1 | 2¾ „ | 17.7 | 7 „ | 4.1 | 354 | ..... | ..... |
| 31 | 63.0 | 9½ „ | 60.6 | 4¾ „ | 29.3 | 1¾ „ | 16.9 | 7½ „ | 3.3 | 278 | ..... | ..... |
| | 64.8 | | 62.2 | | 26.1 | | 18.6 | | 4.7 | | 30.1 | |

**NOTA.—Los valores máximos y mínimos están subrayados.**

* **Se repite en fecha posterior.**

Ayala.

# DATOS CLIMATOLOGICOS — DICIEMBRE DE 1927

| | ESTACIONES | PROVINCIAS | TEMPERATURA CENTIGRADO | | | | | | | | | OBSERVADORES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Máxima media | Mínima media | Media mensual | Máxima más alta | Fecha | Mínima más baja | Fecha | Máxima oscilación en 24 horas | Fecha | |
| 1 | Guane | Pinar del Río | 30.6 | 15.6 | 23.1 | 32.2 | 8* | 10.6 | 23 | 19.4 | 8 | Dr. Domingo Delgado. |
| 2 | Dimas | ,, | 26.0 | 18.4 | 22.2 | 29.0 | 17* | 13.0 | 23 | 10.0 | 6* | Sr. Manuel G. Aenlle. |
| 3 | Finca "San José", Viñales | ,, | | | | | | | | | | Sr. Arturo Labrador Pérez. |
| 4 | Pinar del Río | ,, | 24.5 | 20.7 | 22.5 | 27.0 | 2* | 17.0 | 23 | 5.0 | 2* | Sr. E. E. Cárdenas. |
| 5 | Granja Escuela, Pinar del Río | ,, | | | | | | | | | | Director de la Granja. |
| 6 | Herradura | ,, | 27.4 | 15.9 | 21.7 | 30.0 | 8* | 10.0 | 22* | 16.0 | 23 | Sr. Jay Wellwood. |
| 7 | Nueva Gerona | Habana | | | | | | | | | | Sr. Manuel Reyes Le-Batard. |
| 8 | Vereda Nueva | ,, | 28.7 | 16.6 | 22.5 | 32.0 | 8* | 12.0 | 22* | 16.0 | 6* | Sr. Juan de la Cruz González. |
| 9 | Casa Blanca | ,, | 26.1 | 18.6 | 22.0 | 29.9 | 7* | 14.2 | 23 | 12.4 | 31 | **Observatorio Nacional.** |
| 10 | Exp. Agronómica, Santiago Vegas | ,, | 26.1 | 17.0 | 22.5 | 30.5 | 8 | 11.5 | 23 | 14.5 | 8 | Sr. Alfredo Herrera. |
| 11 | Batabanó | ,, | 29.2 | 18.6 | 23.9 | 32.0 | 1* | 15.0 | 20* | 13.0 | 1 | Sr. Vicente E. Tres. |
| 12 | Aguacate | ,, | | | | | | | | | | Rosario Sugar Company. |
| 13 | Madruga | ,, | 24.0 | 19.6 | 21.8 | 26.0 | 1* | 15.0 | 23 | 7.0 | 7* | Sr. J. M. Pardiñas. |
| 14 | Güines | ,, | 28.3 | 18.6 | 23.3 | 32.0 | 8 | 13.0 | 23 | 13.0 | 8* | Sr. Miguel A. Parets. |
| 15 | Matanzas | Matanzas | | | | | | | | | | Sec. Junta Agricultura. |
| 16 | Colonia Santa Rosa, Perico | ,, | | | | | | | | | | Sr. A. de J. González. |
| 17 | Jagüey Grande | ,, | | | | | | | | | | Sr. Alberto Gómez. |
| 18 | Central San Vicente, Jovellanos | ,, | 26.5 | 16.5 | 21.5 | 29.0 | 16* | 10.0 | 24 | 16.0 | 2 | Sr. Mariano Pina. |
| 19 | Central Tinguaro | ,, | 31.7 | 22.2 | 26.9 | 34.4 | 4* | 20.0 | 21 | 12.2 | 1* | Sr. J. W. Caldwell. |
| 20 | Oficina del Cable, Cienfuegos | Santa Clara | 28.9 | 18.9 | 23.9 | 32.2 | 5 | 14.4 | 22 | 12.2 | 5 | Sr. A. W. Bradley. |
| 21 | Central Constancia | ,, | | | | | | | | | | Sr. A. B. Bailey. |
| 22 | Central Soledad, Cienfuegos | ,, | 25.6 | 16.4 | 21.0 | 27.0 | 1* | 11.0 | 22* | 12.0 | 21* | Compañía Azucarera "Soledad". |
| 23 | Central "Santa Rosa" | ,, | 27.5 | 14.0 | 20.8 | 30.0 | 1* | 9.0 | 23* | 16.0 | 15* | Central "Santa Rosa". |
| 24 | Santa Clara | ,, | | | | | | | | | | Sec. Junta Agricultura. |
| 25 | Estación Meyer, Trinidad | ,, | 25.7 | 15.4 | 20.6 | 30.0 | 14 | 8.0 | 25 | 16.0 | 25 | Sr. Herman Plass. |
| 26 | T. P. R. Foundation, Baraguá | Camagüey | 29.4 | 15.0 | 21.5 | 32.8 | 17 | 6.7 | 24 | 20.6 | 25 | Director. |
| 27 | Ceballos | ,, | 27.0 | 17.5 | 22.2 | 30.0 | 2 | 10.0 | 24 | 13.0 | 16* | Sr. Frank H. Kydd. |
| 28 | Central Agramonte | ,, | 27.8 | 15.0 | 21.4 | 35.6 | 7 | 10.0 | 23 | 18.9 | 25 | or. J. G. Lanuza. |
| 29 | Central Vertientes | ,, | 27.2 | 21.5 | 24.4 | 30.0 | 7* | 15.6 | 22 | 11.7 | 19 | Sr. H. O. Castillo. |
| 30 | La Gloria | ,, | 28.5 | 17.9 | 23.2 | 32.0 | 17 | 13.0 | 23 | 14.0 | 17* | Sr. P. S. Ward. |
| 31 | Macareño | ,, | | | | | | | | | | Sr. L. R. Smith. |
| 32 | Jatibonico | ,, | 26.1 | 16.1 | 21.1 | 30.0 | 1 | 9.0 | 23 | 13.3 | 18* | Sr. Manuel Méndez. |
| 33 | Central Francisco | ,, | 27.0 | 17.2 | 22.1 | 29.0 | 2 | 14.0 | 23* | 12.0 | 2* | Sr. Augusto Saumells. |
| 34 | Central Elia | ,, | 27.9 | 16.5 | 22.2 | 30.0 | 2 | 12.0 | 23 | 17.0 | 5 | Sr. Claudio Bauzá. |
| 35 | Colonia Santa Lucia, Nuevitas | ,, | 25.8 | 14.5 | 20.2 | 29.0 | 3 | 11.0 | 22 | 14.0 | 19* | Sr. L. A. Fuchs. |
| 36 | Ensenada de Mora | ,, | 31.1 | 18.9 | 25.0 | 33.3 | 20 | 17.2 | 21 | 15.0 | 20* | Cape Cruz Company. |
| 37 | Central Río Cauto | Oriente | 31.5 | 18.0 | 23.1 | 34.0 | 3* | 14.0 | 29 | 18.0 | 29* | Sr. Guillermo Fresno. |
| 38 | Central Chaparra | ,, | 28.3 | 17.2 | 22.8 | 31.1 | 4* | 10.0 | 26 | 16.7 | 26 | Central Chaparra. |
| 39 | Central Oriente | ,, | 30.6 | 14.4 | 22.5 | 33.3 | 9* | 12.2 | 12 | 18.9 | 18 | Sr. Sims J. Breaux. Jr. |
| 40 | Gibara | ,, | 27.1 | 19.4 | 23.3 | 30.0 | 16* | 16.0 | 24 | 12.0 | 16* | Sr. Fulgencio Danta. |
| 41 | Central Alto Cedro | ,, | | | | | | | | | | Sr. M. Sánchez. |
| 42 | Central Preston | ,, | 28.3 | 22.2 | 25.3 | 32.8 | 4 | 17.8 | 24* | 13.9 | 4 | Sr. M. A. Centeno. |
| 43 | Santiago de Cuba | ,, | | | | | | | | | | Director de la Granja. |
| 43 | Turiguanó | ,, | 30.5 | 15.9 | 22.8 | 34.0 | 18 | 10.0 | 24 | 18.0 | 24 | Sr. R. W. Burgess. |
| 44 | Omaja | ,, | 26.0 | 17.0 | 21.0 | 28.0 | 17 | 14.0 | 23* | 11.0 | 17* | Sr. Kenneth D. Washburn. |

* **Se repite el dato en fecha posterior.**

Ayala.

# LLUVIA EN MILIMETROS EN LAS ESTACIONES DEL SERVICIO CLIMATOLOGICO

## DICIEMBRE DE 1927

| | ESTACIONES | DIAS DEL MES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | |
| 1 | Guane | | | 10 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Dimas | | | 36 | | | | | | 2 | | | | | | | | 17 | | | | | | | | | | | | | | Ll. | 27 |
| 3 | Finca "San José", Viñales | | | | | | | | | | | | | | | | Ll. | | | | 9 | Ll. | | | | | | | | | | | 25 |
| 4 | Finca "Rangel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Pinar del Río | | | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Granja "Taironas" | | | 15 | | | | | | 1 | | | | | | | | 5 | | | 5 | | | | | | | | | | | | 18 |
| 7 | Central "Galope" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 |
| 8 | Herradura | | | | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Central "Niágara" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 |
| 10 | Central "San Cristóbal" | | | | | | | 8 | | | 7 | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | 12 | 29 |
| 11 | Central "Mercedita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Central "La Francia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Central "San Ramón" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Nueva Gerona | | | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Vereda Nueva | 2 | | | 14 | | | | | | | | | | | | | 37 | | | | | | | | | | | | | | | 55 |
| 16 | Guayabal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 |
| 17 | Central "Occidente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Casa Blanca Observatorio Nacional | 2 | | 7 | | | | | | 1 | 1 | Ll. | | | | | | | | | 5 | | | | | | | 14 | | | | | 30 |
| 19 | Ceiba, Puentes Grandes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Experimental Agronómica | | | 10 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | 10 | | | | | | | | | | | | 24 |
| 21 | Finca "Las Piedras", Cotorro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Batabanó | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | Central "La Julia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Central "Amistad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | Finca "La Luisa, Cuatro Caminos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | Central "Gómez Mena" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | Central "Proidencia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | Güines | | 2 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 |
| 29 | Central "Hershey" | | | | | | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 |
| 30 | Central "Rosario", Aguacate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 | | | | | |
| 31 | Madruga | | | 1 | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | 8 |
| 32 | Central "Cuba" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | Colonia "Santa Rosa", Perico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | Jagüey Grande | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | Central "Dos Rosas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | Unión de Reyes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | Jovellanos (Colegio Metodista) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | Central "San Vicente" | | | | | | | | | 6 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 |
| 39 | Central "Conchita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | Central "Soledad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 41 | Central "Tinguaro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | Central "Mercedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | Central "Santa Gertrudis" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | Central "Santa Rita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | Colón (Granja Escuela) | 5 | Ll. | Ll. | | | | | 1 | Ll. | | | | | | | | | | | Ll. | | | | | Ll. | | Ll. | | | | | 6 |
| 46 | Central "Santo Domingo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 47 | Central "Alava" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | Central "España" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 49 | Banagüises | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | Central "María Victoria" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 51 | Central "Covadonga" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | Central "Carmita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 53 | Central "Cieneguita" | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 6 |
| 54 | Central "Ramona" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | Central "Lequeito" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 56 | Central "Fe" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | Central "Washington" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 58 | Central "San Isidro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 59 | Central "Manuelita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | Central "María Luisa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | Ingenio "Macagua" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | Central "San Agustín" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 62 | Central "Constancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | Cienfuegos, Oficina Cable | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 64 | Central "Soledad" | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | 5 |
| 65 | Central "La Vega" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 66 | Central "Trinidad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 67 | Belmonte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 68 | Central "Hormiguero" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 69 | Central "Perseverancia" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | Central "Caracas" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 71 | Central "Portugalete" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 73 | Central "Santa Rosa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 74 | Central "Santa Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 75 | Central "Tuinicú" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 76 | Isabela de Sagua | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 77 | Santa Clara | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 78 | Estación "Meyer", Trinidad | | | | 4 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 |
| 79 | Central "Adela" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | Central "Resulta" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 81 | Jatibonico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 82 | Central "Algodones" | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| 83 | Central "Punta Alegre" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 84 | Central "Stewart" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 85 | Central "Baraguá" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 86 | Central "Pilar" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 87 | Ingenio "Jagüeyal" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 88 | Ciego de Avila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 89 | Central "Morón" | | | | 5 | | | | | 7 | | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | 22 |
| 90 | Central "Cunagua" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 91 | Central "Violeta" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 92 | Ceballos | | | | | | | | | | 6 | 6 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | 7 | | | | | 21 |
| 93 | Central "Estrella" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 94 | Central "Camagüey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 95 | Central "Florida" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 96 | Central "Agramonte" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 97 | Camagüey | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 98 | Central "Vertientes" | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | 25 | 25 | 55 |
| 99 | La Gloria | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | 5 | | | | | | | 3 | | | | | 10 |
| 100 | Central "Macareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 101 | Central "Francisco" | | | | 2 | | | | | 5 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 |
| 102 | Central "Céspedes" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 103 | Central "El Lugareño" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 104 | Central "Jaronú" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 105 | Central "Elia" | | | | 2 | | | | | 3 | | Ll. | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | Ll. | | | | 7 |
| 106 | Central "Velasco" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 107 | Colonia "Santa Lucía" | | | | | | | | | 10 | | | | | 9 | | | | | | | 4 | | | | | | 10 | | | | | 33 |
| 108 | Ensenada de Mora | 3 | | | | Ll. | | | | | | | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | 8 |
| 109 | Central "Jobabo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | Central "Teresa" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 111 | Central "Río Cauto" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 112 | Central "Chaparra" | | | 5 | | 1 | 2 | | Ll. | 4 | 4 | 3 | | | | | | | | | 8 | 10 | | | | | | 5 | | | | | 42 |
| 113 | Central "Manatí" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 114 | Central "Cupey" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 115 | Central "Oriente" | 3 | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 |
| 116 | Gibara | | Ll. | | | 8 | 3 | 7 | | 7 | 1 | 5 | 1 | | | Ll. | | | | | | 14 | | | | | | | 2 | | | Ll. | 48 |
| 117 | Central "Presidente" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 118 | Central "Maceo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 119 | Central "Alto Cedro" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 | Central "Báguanos" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 121 | Central "Miranda" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 122 | Central "Boston" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 123 | Central "Tacajó" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 124 | Central "Preston" | 5 | | | | 44 | 15 | 6 | 18 | 3 | 9 | 4 | | 1 | Ll. | | | | | | 9 | 19 | Ll. | | | 4 | | 9 | | | | | 149 |
| 125 | Guantánamo Sugar Co. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 126 | Central "San Antonio" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 126 | Central "Tánamo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 128 | Central "Los Caños" | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Ll. | | | | | | | | | | | 1 |
| 129 | Central "San Germán" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 130 | Central "Santa Ana" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 131 | Central "Palma" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 132 | Central "Hatillo" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 133 | Central "América" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 134 | Central "Isabel" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 135 | Central "Ermita" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 136 | Omaja | | | | | 6 | 2 | | | 1 | | Ll. | Ll. | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 10 |

AYALA.

# RESUMEN

DEL

# AÑO 1927

Blank page retained for pagination

## RESUMEN DEL ESTADO GENERAL DEL TIEMPO DURANTE EL AÑO 1927.

---

La presión atmosférica se mantuvo alta durante casi todo el año, y naturalmente, la media anual que fué de 762.4 milímetros es superior en medio milímetro a la normal correspondiente. Solamente en los meses de Septiembre y Octubre resultó la media inferior a lo que corresponde. La máxima presión se registró el 12 de Enero, 770.3 mm. y la mínima el mes siguiente, el 19 de Febrero, 752.5 mm. por la influencia de un temporal con centro en la Georgia. La temperatura fué ligeramente sobre la normal, siendo la media 24.6 centígrados; y máxima y mínima de 34.6 c. el 17 de Junio y mínima de 11.7 c. el 5 de Marzo. La tensión media del vapor de agua fué de 17.5 mm. que es normal. En 98 días se registró la cantidad de lluvia caída, dando un total de 976.1 mm. que es como las tres cuartas partes de la que debe caer anualmente.

La temporada ciclónica no fué notable, pero se observaron perturbaciones ciclónicas y algunos ciclones, de los cuales se ha escrito en los números del Boletín de los meses correspondientes.

Las características del año, mes por mes, fueron:

ENERO.—Presión atmosférica muy elevada, casi dos milímetros más alta que la normal. Temperatura cerca de un grado más baja que lo que corresponde al mes. La lluvia caída no llega ni a la mitad de la que debe caer. Seca en todo el territorio excepto en una zona en la parte Norte de Oriente.

FEBRERO.—Continúa la presión alta, no tanto como en Enero. Más temperatura que lo que corresponde. Sigue la sequía y no hay mínimas de temperatura notables.

MARZO.—Persiste la presión alta. Temperatura algo baja. Poca lluvia, especialmente en la mitad occidental de la Isla.

ABRIL.—Presión y temperatura normales. Extraordinaria la uniformidad de las temperaturas. Apenas llovió. Notable sequía en toda la Isla.

MAYO.—Presión y temperatura altas para la época. No se registró lluvia en el Observatorio Nacional, solamente cayeron lloviznas en dos días. Esto constituye un *record* para el mes de Mayo. Régimen de brisas frescas, brisotes y brisotazos. En el resto de la Isla se registró un 50% de la lluvia que debe caer.

JUNIO.—Continúan la presión y la temperatura altas para la época. Llovió un poco más de lo normal en el Observatorio Nacional. Frecuentes turbonadas. Altas temperaturas en la Isla con lluvias desiguales, en general menores que las normales correspondientes.

JULIO.—Presión alta. Temperatura normal. Poca lluvia.

AGOSTO.—Mes normal. Presión correspondiente a la media aceptada como normal Temperatura medio grado más alta que lo que corresponde. Poca lluvia, menos de la mitad de la que debe caer. Un ciclón cruza frente al Saco de Charleston.

SEPTIEMBRE.—Presión normal. Temperatura ligeramente sobre la normal del mes. No se notaron perturbaciones ciclónicas ni ciclones en el Golfo de Méjico ni en el Mar Caribe. El día 24 se notó un ciclón al S. E. y lejos de las Bermudas que cruzó el 26 por el Este. Otro ciclón por los mares al Sur de Méjico.

OCTUBRE.—Presión barométrica inferior a la normal. Temperatura algo baja para la época. Llovió casi el doble de lo que corresponde al mes. Se observaron algunas depresiones y en la segunda década una perturbación ciclónica de moderada intensidad en el Golfo de Honduras, tomando rumbo al E. N. E. se desorganiza al pasar por las inmediaciones de Cabo Cruz.

NOVIEMBRE.—Presión superior a la normal. Temperatura normal. Lluvia un poco más de la que debe caer.

DICIEMBRE.—Presión y temperatura normales. Lluvia la mitad de la cantidad que corresponde al mes.

# OBSERVATORIO NACIONAL

## AÑO DE 1927

### BAROMETRO REDUCIDO A 0 CENTRIGRADOS AL NIVEL DEL MAR Y A LA LATITUD DE 45°-MILIMETROS

| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Sep. | Octubre | Nov. | Dic. | Anual | Fecha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Media | 765.6 | 763.9 | 763.8 | 762.0 | 761.9 | 762.1 | 762.9 | 761.5 | 760.0 | 759.3 | 762.8 | 763.4 | 762.4 | |
| Máxima | 770.3 | 768.5 | 769.5 | 764.8 | 765.5 | 764.8 | 766.2* | 764.2 | 763.1 | 762.9 | 768.4 | 768.6 | 770.3 | 12 Enero |
| Mínima | 761.0 | 752.5 | 758.4 | 758.5 | 757.3 | 758.8 | 759.8 | 758.5 | 757.5* | 753.5 | 757.0 | 757.4 | 752.5 | 19 Febrero |

### TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRE-CANTIGRADOS

| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Sep. | Octubre | Nov. | Dic. | Anual | Fecha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Media | 20.5 | 22.8 | 22.4 | 24.1 | 26.0 | 26.9 | 26.9 | 27.5 | 26.9 | 25.1 | 23.7 | 22.0 | 24.6 | |
| Máxima | 27.5 | 31.6 | 31.5 | 32.1 | 33.3 | 34.6 | 33.4 | 34.4* | 34.2 | 34.5 | 30.0 | 29.9* | 34.6 | 17 Junio |
| Mínima | 13.2 | 15.9 | 11.8 | 17.8 | 18.1 | 21.5 | 21.8 | 21.6 | 22.8* | 18.0 | 17.3 | 14.2 | 11.7 | 5 Marzo |

### TENSION DEL VAPOR DE AGUA-MILIMETROS

| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Sep. | Octubre | Nov. | Dic. | Anual | Fecha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Media | 12.7 | 15.1 | 14.2 | 16.1 | 18.5 | 20.8 | 20.6 | 20.7 | 20.6 | 19.4 | 16.4 | 14.7 | 17.5 | |

* Se repite el dato en fecha posterior.

### DIRECCION Y VELOCIDAD DEL VIENTO EN METROS POR SEGUNDO

| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Sep. | Octubre | Nov. | Dic. | ANUAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dirección Media | ENE | E | ENE | ENE | ENE | E | ENE | ENE | E | ENE | ENE | ENE | ENE |
| Velocidad Media | 5.1 | 4.0 | 5.6 | 5.2 | 4.8 | 4.0 | 5.8 | 3.2 | 3.2 | 4.2 | 6.2 | 4.7 | 4.5 |
| Velocidad Máxima | — | — | — | — | 16.1 | 15.7 | 16.1 | 14.3 | 16.1 | 14.8 | 17.9 | 14.8 | — |
| Fecha | — | — | — | — | 5 | 21 | 17 | 28 | 30 | 5* | 10 | 27 | — |

### LLUVIA EN MILIMETROS

| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Sep. | Octubre | Nov. | Dic. | ANUAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Total de lluvia | 29.9 | 26.2 | 37.9 | 2.1 | Ll. | 188.3 | 75.3 | 51.5 | 114.3 | 326.4 | 94.1 | 30.1 | 976.1 |
| Números de días lluviosos | 6 | 4 | 2 | 2 | — | 11 | 14 | 13 | 11 | 16 | 12 | 7 | 98 |
| Máxima en 24 horas | 19.7 | 24.9 | 33.8 | 1.5 | Ll. | 68.6 | 28.2 | 24.6 | 75.7 | 104.9 | 41.4 | 14.0 | 104.9 |
| Fecha | 14 | 19 | 23 | 24 | — | 12 | 13 | 3 | 11 | 28 | 16 | 27 | 28 |

## INDICE GENERAL DEL VOLUMEN XXIII


| | Págs. |
|---|---|
| Las estrellas **cefeidas**, por Victoriano F. Ascarza | 3 |
| El co-descubridor de Neptuno: Adams, por J. Cabús | 35 |
| Tabla de las Salidas y Puestas de Sol en la Habana, por José Carlos Millás | 38 |
| Estado general del tiempo durante el mes de Enero, por J. C. M | 40 |
| Estados meteorológicos y climatológicos de Enero | |
| Apuntes tomados de la obra **Weather Forecasting** in the United States, por José Carlos Millás | 47 |
| Las estrellas variables **cefeidas**, (Segunda parte), por Victoriano F. AScarza | 57 |
| Estado general del tiempo durante el mes de Febrero, por J. C. M | 88 |
| Estados meteorológicos y climatológicos de Febrero | .. |
| Fiebre solar y agitacón de la Tierra, por Carlos Theye | 95 |
| Comentarios al trabajo del Dr. Theye, por José Isaac Corral | 100 |
| Comunicaciones | 105 |
| Estado general del tiempo durante el mes de Marzo, por J. C. M | 107 |
| Estado meteorológicos y climatológicos de Marzo | .. |
| Isaac Newton | 113 |
| Pedro Simón Laplace | 118 |
| Fórmulas para determinar el paso por el perihelio de un astro conocidos sus elementos aproximados y una sola observación por José Carlos Millás | 121 |
| Estado general del tiempo durante el mes de Abril, por J. C. M | 124 |
| Estados meteorológicos y climatológicos de Abril | 131 |
| Radiación nocturna.—Traducción del Dr. Carlos Theye | 131 |
| Cambios de clima | 137 |
| Probabilidad de azote por huracán en las seis provincias durante toda la temporada ciclónica por José Carlos Millás | 139 |
| Estado general del tiempo durante el mes de Mayo, por J. C. M | 140 |
| Observaciones aerológicas | 144 |
| Estados meteorológicos y climatológicos de Mayo | 000 |
| Sobre un fenómeno interesante en la atmósfera en la región de los cirros, por José Carlos Millás | 147 |
| Observaciones aerológicas.—Febrero a Julio | 150 |
| Estado general del tiempo durante el mes de Junio, por J. C. M | 163 |
| Estado meteorológicos y climatólogicos de Junio | .. |
| La trascendental experiencia de Michelson por José Isaac Corral | 165 |
| Estado general del tiempo durante el mes de Julio por J. C. M | 179 |
| Estados meteoro[ológicos y climatológicos de Julio | ... |
| La sorprendente civilización Maya por V. Torbin | 189 |
| Ciclones que han pasado por la Isla de Cuba o tan cerca que hayan hecho sentir en ella sus efectos con alguna fuerza desde 1865 a 1926, por M. Gutiérrez Lanza, S. J | 195 |
| Estado general del tiempo, durante el mes de Agosto, por J. C. M | 209 |
| Estados meteorológicos y climatológicos de Agosto | ... |
| Recordando al Huracán de la Habana de 1926.—José Carlos Millás | 219 |
| Sobre los temblores de tierra actuales | 223 |

Pags.

Unos documentos de Le Verrier, Andrés Poey y Faye.—Traducido del francés por la Srita. S. Méndez Capote . . . . . 225
Estado general del tiempo durante el mes de Septiembre, por J. C. M. . . . . 233
Estados meteorológicos y climatológicos de Septiembre. . . . . ...
Estado general del tiempo durante el mes de Octubre, por J. C. M . . . . . 241
Estados meteorológicos y climatológicos de Octubre . . . . . ...
Trombas, tornados y huracanes . . . . . 255
Observaciones aerológicas.—Julio a Diciembre (inclusive) . . . . . 271
Estado general del tiempo durante el mes de Noviembre, por J. C. M. . . . . 299
Estados meteorológicos y climatológicos de Noviembre. . . . . ...
Estado general del tiempo durante el mes de Diciembre, por J. C. M. . . . . 307
Estados meteorológicos y climatológicos de Diciember . . . . . ...
Resumen del estado general del tiempo durante el año 1927, por J. C. M. . . . 317
Indice General del Volumen XXIII . . . . . 319

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII No. 1

ENERO DE 1927

SUMARIO:

Las estrellas variables "cefeidas".
El co-descubridor de Neptuno: Adams.
Tablas de las Salidas y Puestas del Sol en la Habana.
Estado general del tiempo en la Isla durante el mes de Enero.
Estados meteorológicos y climatológicos.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

Impreso en los Talleres de R. Bouza y Ca.—Pi y Margall 35.—Apartado 600.—Habana.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# OBSERVATORIO NACIONAL

**Secretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: General Manuel Delgado**
**Subsecretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: Dr. Nemesio Busto**

Director del Observatorio: JOSÉ CARLOS MILLÁS.

PERSONAL TECNICO

PERSONAL ADMINISTRATIVO

ELOISA AYALA.—GUSTAVO CASTILLO.—JOSÉ SANTIAGO.

La Dirección de este BOLETÍN no se hace responsable de las ideas expresadas por los autores de artículos que en él aparecieren.

Posición del Observatorio Nacional: pilar a la entrada del Observatorio:

Latitud: 23° 9′ 3″.60 N.

Longitud: $5^h$ $29^m$ $22^s.524$ W. de Greenwich.

Autoridad: Cuban Longitude Party (1912).

Altura sobre el nivel del mar: 49 metros.

La hora oficial de la República es la del meridiano 75 al W. de Greenwich.

El mediodía medio del meridiano 75 al W. de Greenwich, se señala por la caída de una bola que se iza cinco minutos antes, en el asta que se halla sobre la caseta situada en el frente del edificio de Meteorología. En el caso de que la bola no caiga a la hora exacta del mediodía, se anulará la señal izando una bandera blanca con aspas rojas sobre un gallardete rojo con cruz blanca.

## DATOS METEOROLOGICOS

Presión atmosférica. — 1013250.144 dinas por centímetro cuadrado.

Bara. — 1,000,000 dinas por centímetro cuadrado.

Temperaturas absolutas, $A° = C° + 273.13$.

Peso del aire seco. —1.2930 kilogramos por metro cúbico.

Altura de la estratoesfera (capa isotérmica), región de temperatura constante, de 10 a 15 km. (variable).

Presión atmosférica en la Habana. Medias mensuales de 43 años. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Enero | 763.78 mm | Mayo | 760.80 mm | Septbre. | 760.23 mm |
| Febrero | 763.29 „ | Junio | 761.35 „ | Octubre | 759.83 „ |
| Marzo | 762.78 „ | Julio | 762.30 „ | Novbre. | 761.91 „ |
| Abril | 761.92 „ | Agosto | 761.37 „ | Dicbre. | 763.27 „ |

Media anual. — 761.91 milímetros.

Temperatura en la Habana, media anual. — 24°.4 C (P. Gutiérrez Lanza, S. J.).

Lluvia anual en la Habana, media anual. — 1251.3 mm. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.).

Dirección del viento en la Habana, media anual. — N 68°E (P. Gangoiti, S. J.).

109

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII No. 2

FEBRERO DE 1927

SUMARIO:

Apuntes tomados de la obra "Weather Forecasting in the United States".

Las estrellas variables "cefeidas". (Conclusión).

Estado general del tiempo en la Isla durante el presente mes.

Estados meteorológicos y climatológicos.

LIBRARY AUG 25 1927

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

Impreso en los Talleres de R. Bouza y Ca.—Pi y Margall 35.—Apartado 600.—Habana.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# OBSERVATORIO NACIONAL

**Secretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: General Manuel Delgado**
**Subsecretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: Dr. Nemesio Busto**

Director del Observatorio: JOSÉ CARLOS MILLÁS.

PERSONAL TECNICO

PERSONAL ADMINISTRATIVO

ELOISA AYALA.—GUSTAVO CASTILLO.—JOSÉ SANTIAGO.

La Dirección de este BOLETÍN no se hace responsable de las ideas expresadas por los autores de artículos que en él aparecieren.

Posición del Observatorio Nacional: pilar a la entrada del Observatorio:

Latitud: 23° 9′ 3″.60 N.

Longitud: $5^h$ $29^m$ $22^s.524$ W. de Greenwich.

Autoridad: Cuban Longitude Party (1912).

Altura sobre el nivel del mar: 49 metros.

La hora oficial de la República es la del meridiano 75 al W. de Greenwich.

El mediodía medio del meridiano 75 al W. de Greenwich, se señala por la caída de una bola que se iza cinco minutos antes, en el asta que se halla sobre la caseta situada en el frente del edificio de Meteorología. En el caso de que la bola no caiga a la hora exacta del mediodía, se anulará la señal izando una bandera blanca con aspas rojas sobre un gallardete rojo con cruz blanca.

DATOS METEOROLOGICOS

Presión atmosférica. — 1013250.144 dinas por centímetro cuadrado.

Bara. — 1,000,000 dinas por centímetro cuadrado.

Temperaturas absolutas, $A° = C° + 273.13$.

Peso del aire seco. —1.2930 kilogramos por metro cúbico.

Altura de la estratoesfera (capa isotérmica), región de temperatura constante, de 10 a 15 km. (variable).

Presión atmosférica en la Habana. Medias mensuales de 43 años. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Enero | 763.78 mm | Mayo | 760.80 mm | Septbre. | 760.23 mm |
| Febrero | 763.29 „ | Junio | 761.35 „ | Octubre | 759.83 „ |
| Marzo | 762.78 „ | Julio | 762.30 „ | Novbre. | 761.91 „ |
| Abril | 761.92 „ | Agosto | 761.37 „ | Dicbre. | 763.27 „ |

Media anual. — 761.91 milímetros.

Temperatura en la Habana, media anual. — 24°.4 C (P. Gutiérrez Lanza, S. J.).

Lluvia anual en la Habana, media anual. — 1251.3 mm. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.).

Dirección del viento en la Habana, media anual. — N 68°E (P. Gangoiti, S. J.).

109

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII No. 3

MARZO DE 1927

SUMARIO:

Fiebre solar y agitación de la Tierra.
Comentarios al trabajo del Dr. THEYE.
Comuunicaciones.
Estado general del tiempo en la Isla durante el mes de Marzo.
Estados meteorológicos y climatológicos.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

Impreso en los Talleres de R. Bouza y Ca.—Pi y Margall 35.—Apartado 600.—Habana.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# OBSERVATORIO NACIONAL

**Secretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: General Manuel Delgado**
**Subsecretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: Dr. Nemesio Busto**

Director del Observatorio: JOSÉ CARLOS MILLÁS.

PERSONAL TECNICO

PERSONAL ADMINISTRATIVO

ELOISA AYALA.—GUSTAVO CASTILLO.—JOSÉ SANTIAGO.

La Dirección de este BOLETÍN no se hace responsable de las ideas expresadas por los autores de artículos que en él aparecieren.

Posición del Observatorio Nacional: pilar a la entrada del Observatorio:

Latitud: 23° 9′ 3″.60 N.

Longitud: $5^h$ $29^m$ $22^s.524$ W. de Greenwich.

Autoridad: Cuban Longitude Party (1912).

Altura sobre el nivel del mar: 49 metros.

La hora oficial de la República es la del meridiano 75 al W. de Greenwich.

El mediodía medio del meridiano 75 al W. de Greenwich, se señala por la caída de una bola que se iza cinco minutos antes, en el asta que se halla sobre la caseta situada en el frente del edificio de Meteorología. En el caso de que la bola no caiga a la hora exacta del mediodía, se anulará la señal izando una bandera blanca con aspas rojas sobre un gallardete rojo con cruz blanca.

DATOS METEOROLOGICOS

Presión atmosférica. — 1013250.144 dinas por centímetro cuadrado.

Bara. — 1,000,000 dinas por centímetro cuadrado.

Temperaturas absolutas, A° = C° + 273.13.

Peso del aire seco. —1.2930 kilogramos por metro cúbico.

Altura de la estratoesfera (capa isotérmica), región de temperatura constante, de 10 a 15 km. (variable).

Presión atmosférica en la Habana. Medias mensuales de 43 años. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Enero | 763.78 mm | Mayo | 760.80 mm | Septbre. | 760.23 mm |
| Febrero | 763.29 „ | Junio | 761.35 „ | Octubre | 759.83 „ |
| Marzo | 762.78 „ | Julio | 762.30 „ | Novbre. | 761.91 „ |
| Abril | 761.92 „ | Agosto | 761.37 „ | Dicbre. | 763.27 „ |

Media anual. — 761.91 milímetros.

Temperatura en la Habana, media anual. — 24°.4 C (P. Gutiérrez Lanza, S. J.).

Lluvia anual en la Habana, media anual. — 1251.3 mm. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.).

Dirección del viento en la Habana, media anual. — N 68°E (P. Gangoiti, S. J.).

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII No. 4

ABRIL DE 1927

SUMARIO:

Isaac Newton.
Pedro Simón Laplace.
Fórmulas para determinar el paso por el perihelio de un astro conocidos sus elementos aproximados y una sola observación.
Estado general del tiempo en la Isla durante el mes de Abril.
Estados meteorológicos y climatológicos.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

Impreso en los Talleres de R. Bouza y Ca.—Pi y Margall 35.—Apartado 600.—Habana.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# OBSERVATORIO NACIONAL

**Secretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: General Manuel Delgado**
**Subsecretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: Dr. Nemesio Busto**

Director del Observatorio: José Carlos Millás.

PERSONAL TECNICO

PERSONAL ADMINISTRATIVO

Eloisa Ayala.—Gustavo Castillo.—José Santiago.

La Dirección de este Boletín no se hace responsable de las ideas expresadas por los autores de artículos que en él aparecieren.

Posición del Observatorio Nacional: pilar a la entrada del Observatorio:

Latitud: 23° 9′ 3″.60 N.

Longitud: $5^h$ $29^m$ $22^s.524$ W. de Greenwich.

Autoridad: Cuban Longitude Party (1912).

Altura sobre el nivel del mar: 49 metros.

La hora oficial de la República es la del meridiano 75 al W. de Greenwich.

El mediodía medio del meridiano 75 al W. de Greenwich, se señala por la caída de una bola que se iza cinco minutos antes, en el asta que se halla sobre la caseta situada en el frente del edificio de Meteorología. En el caso de que la bola no caiga a la hora exacta del mediodía, se anulará la señal izando una bandera blanca con aspas rojas sobre un gallardete rojo con cruz blanca.

## DATOS METEOROLOGICOS

Presión atmosférica. — 1013250.144 dinas por centímetro cuadrado.

Bara. — 1,000,000 dinas por centímetro cuadrado.

Temperaturas absolutas, $A° = C° + 273.13$.

Peso del aire seco. —1.2930 kilogramos por metro cúbico.

Altura de la estratoesfera (capa isotérmica), región de temperatura constante, de 10 a 15 km. (variable).

Presión atmosférica en la Habana. Medias mensuales de 43 años. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Enero | 763.78 mm | Mayo | 760.80 mm | Septbre. | 760.23 mm |
| Febrero | 763.29 „ | Junio | 761.35 „ | Octubre | 759.83 „ |
| Marzo | 762.78 „ | Julio | 762.30 „ | Novbre. | 761.91 „ |
| Abril | 761.92 „ | Agosto | 761.37 „ | Dicbre. | 763.27 „ |

Media anual. — 761.91 milímetros.

Temperatura en la Habana, media anual. — 24°.4 C (P. Gutiérrez Lanza, S. J.).

Lluvia anual en la Habana, media anual. — 1251.3 mm. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.).

Dirección del viento en la Habana, media anual. — N 68°E (P. Gangoiti, S. J.).

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII No. 5

MAYO DE 1927

SUMARIO:

Radiación nocturna.
Cambios de clima.
Probabilidad de azote por huracán en las seis provincias.
Estado general del tiempo en la Isla, durante el mes de Mayo.
Observaciones aerológicas.
Estados meteorológicos y climatológicos.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

Impreso en los Talleres de R. Bouza y Ca.—Pi y Margall 35.—Apartado 600.—Habana.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# OBSERVATORIO NACIONAL

**Secretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: General Manuel Delgado**
**Subsecretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: Dr. Nemesio Busto**

Director del Observatorio: José Carlos Millás.

PERSONAL TECNICO

PERSONAL ADMINISTRATIVO

Eloisa Ayala.—Gustavo Castillo.—José Santiago.

La Dirección de este Boletín no se hace responsable de las ideas expresadas por los autores de artículos que en él aparecieren.

Posición del Observatorio Nacional: pilar a la entrada del Observatorio:

Latitud: 23° 9′ 3″.60 N.

Longitud: $5^h$ $29^m$ $22^s.524$ W. de Greenwich.

Autoridad: Cuban Longitude Party (1912).

Altura sobre el nivel del mar: 49 metros.

La hora oficial de la República es la del meridiano 75 al W. de Greenwich.

El mediodía medio del meridiano 75 al W. de Greenwich, se señala por la caída de una bola que se iza cinco minutos antes, en el asta que se halla sobre la caseta situada en el frente del edificio de Meteorología. En el caso de que la bola no caiga a la hora exacta del mediodía, se anulará la señal izando una bandera blanca con aspas rojas sobre un gallardete rojo con cruz blanca.

## DATOS METEOROLOGICOS

Presión atmosférica. — 1013250.144 dinas por centímetro cuadrado.

Bara. — 1,000,000 dinas por centímetro cuadrado.

Temperaturas absolutas, $A° = C° + 273.13$.

Peso del aire seco. —1.2930 kilogramos por metro cúbico.

Altura de la estratoesfera (capa isotérmica), región de temperatura constante, de 10 a 15 km. (variable).

Presión atmosférica en la Habana. Medias mensuales de 43 años. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Enero | 763.78 mm | Mayo | 760.80 mm | Septbre. | 760.23 mm |
| Febrero | 763.29 „ | Junio | 761.35 „ | Octubre | 759.83 „ |
| Marzo | 762.78 „ | Julio | 762.30 „ | Novbre. | 761.91 „ |
| Abril | 761.92 „ | Agosto | 761.37 „ | Dicbre. | 763.27 „ |

Media anual. — 761.91 milímetros.

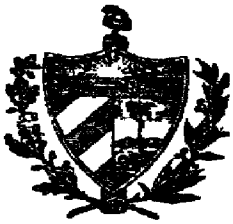
Temperatura en la Habana, media anual. — 24°.4 C (P. Gutiérrez Lanza, S. J.).

Lluvia anual en la Habana, media anual. — 1251.3 mm. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.).

Dirección del viento en la Habana, media anual. — N 68°E (P. Gangoiti, S. J.).

109

REPUBLICA DE CUBA



SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII No. 6

JUNIO DE 1927

SUMARIO:

Sobre un fenómeno interesante en la atmófera en la región de los cirros.

Observaciones aerológicas hechas en el Observatorio Nacional, desde Febrero a Julio del año 1927.

Estado general del tiempo en la Isla, durante el mes de Junio.

Estados meteorológicos y climatológicos.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

Impreso en los Talleres de R. Bouza y Ca.—Pi y Margall 35.—Apartado 600.—Habana.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# OBSERVATORIO NACIONAL

**Secretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: General Manuel Delgado**
**Subsecretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: Dr. Nemesio Busto**

Director del Observatorio: José Carlos Millás.

PERSONAL TECNICO

PERSONAL ADMINISTRATIVO

Eloisa Ayala.—Gustavo Castillo.—José Santiago.

La Dirección de este Boletín no se hace responsable de las ideas expresadas por los autores de artículos que en él aparecieren.

Posición del Observatorio Nacional: pilar a la entrada del Observatorio:

Latitud: 23° 9′ 3″.60 N.

Longitud: $5^h$ $29^m$ $22^s.524$ W. de Greenwich.

Autoridad: Cuban Longitude Party (1912).

Altura sobre el nivel del mar: 49 metros.

La hora oficial de la República es la del meridiano 75 al W. de Greenwich.

El mediodía medio del meridiano 75 al W. de Greenwich, se señala por la caída de una bola que se iza cinco minutos antes, en el asta que se halla sobre la caseta situada en el frente del edificio de Meteorología. En el caso de que la bola no caiga a la hora exacta del mediodía, se anulará la señal izando una bandera blanca con aspas rojas sobre un gallardete rojo con cruz blanca.

## DATOS METEOROLOGICOS

Presión atmosférica. — 1013250.144 dinas por centímetro cuadrado.

Bara. — 1,000,000 dinas por centímetro cuadrado.

Temperaturas absolutas, $A° = C° + 273.13$.

Peso del aire seco. —1.2930 kilogramos por metro cúbico.

Altura de la estratoesfera (capa isotérmica), región de temperatura constante, de 10 a 15 km. (variable).

Presión atmosférica en la Habana. Medias mensuales de 43 años. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.).

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Enero | 763.78 | mm | Mayo | 760.80 | mm | Septbre. | 760.23 mm |
| Febrero | 763.29 | „ | Junio | 761.35 | „ | Octubre | 759.83 „ |
| Marzo | 762.78 | „ | Julio | 762.30 | „ | Novbre. | 761.91 „ |
| Abril | 761.92 | „ | Agosto | 761.37 | „ | Dicbre. | 763.27 „ |

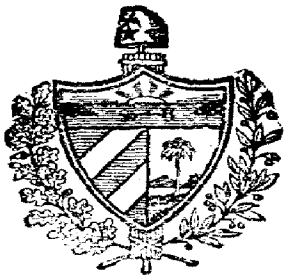
Media anual. — 761.91 milímetros.

Temperatura en la Habana, media anual. — 24°.4 C (P. Gutiérrez Lanza, S. J.).

Lluvia anual en la Habana, media anual. — 1251.3 mm. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.).

Dirección del viento en la Habana, media anual. — N 68°E (P. Gangoiti, S. J.).

REPUBLICA DE CUBA



SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII No. 7

JULIO DE 1927

SUMARIO

La trascendental experiencia de Michelson

Estado general del tiempo durante el mes de Julio.

Estados meteorológicos y climatológicos.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA COMERCIO Y TRABAJO

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# OBSERVATORIO NACIONAL

**Secretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: General Manuel Delgado**

**Subsecretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: Dr. Nemesio Busto**

Director del Observatorio: José Carlos Millás

PERSONAL TECNICO

PERSONAL ADMINISTRATIVO

Eloisa Ayala.—Gustavo Castillo.—José Santiago.

La Dirección de este Boletín no se hace responsable de las ideas expresadas por los autores de artículos que en él aparecieren.

Posición del Observatorio Nacional: pilar a la entrada del Observatorio:

Latitud: 23° 9′ 3″.60 N.

Longitud: $5^h$ $29^m$ $22^s$.524 W. de Greenwich.

Autoridad: Cuban Longitude Party (1912).

Altura sobre el nivel del mar: 49 metros.

La hora oficial de la República es la del meridiano 75 al W. de Greenwich.

El mediodía medio del meridiano 75 al W. de Greenwich, se señala por la caída de una bola que se iza cinco minutos antes, en el asta que se halla sobre la caseta situada en el frente del edificio de Meteorología. En el caso de que la bola no caiga a la hora exacta del mediodía, se anulará la señal izando una bandera blanca con aspas rojas sobre un gallardete rojo con cruz blanca.

## DATOS METEOROLOGICOS

Presión atmosférica. — 1013250.144 dinas por centímetro cuadrado.

Bara.—1,000,000 dinas por centímetro cuadrado.

Temperaturas absolutas, A° = C° + 273.13.

Peso del aire seco.—1.2930 kilogramos por metro cúbico.

Altura de la estratoesfera (capa isotérmica), región de temperatura constante, de 10 a 15 km. (variable).

Presión atmosférica en la Habana. Medias mensuales de 43 años. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Enero | 763.78 mm | Mayo | 760.80 mm | Septbre. | 760.23 mm |
| Febrero | 763.29 ,, | Junio | 761.35 ,, | Octubre | 759.83 ,, |
| Marzo | 762.78 ,, | Julio | 762.30 ,, | Novbre. | 761.91 ,, |
| Abril | 761.92 ,, | Agosto | 761.37 ,, | Dicbre. | 763.27 ,, |

Media anual.—761.91 milímetros.

Temperatura en la Habana, media anual.—24°.4 C. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.)

Lluvia anual en la Habana, media anual.—1251.3 mm. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.)

Dirección del viento en la Habana, media anual.—N 68°E (P. Gangoiti, S. J.)

609

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII No. 8

AGOSTO DE 1927

SUMARIO

La sorprendente civilización Maya.

Ciclones que han pasado por la Isla de Cuba desde 1865 a 1926.

Estado general del tiempo durante el mes de Agosto.

Estados meteorológicos y climatológicos.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA COMERCIO Y TRABAJO

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# OBSERVATORIO NACIONAL

**Secretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: General Manuel Delgado**

**Subsecretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: Dr. Nemesio Busto**

Director del Observatorio: José Carlos Millás

PERSONAL TECNICO

PERSONAL ADMINISTRATIVO

Eloisa Ayala.—Gustavo Castillo.—José Santiago.

La Dirección de este Boletín no se hace responsable de las ideas expresadas por los autores de artículos que en él aparecieren.

Posición del Observatorio Nacional: pilar a la entrada del Observatorio:

Latitud: 23° 9′ 3″.60 N.

Longitud: $5^h$ $29^m$ $22^s.524$ W. de Greenwich.

Autoridad: Cuban Longitude Party (1912).

Altura sobre el nivel del mar: 49 metros.

La hora oficial de la República es la del meridiano 75 al W. de Greenwich.

El mediodía medio del meridiano 75 al W. de Greenwich, se señala por la caída de una bola que se iza cinco minutos antes, en el asta que se halla sobre la caseta situada en el frente del edificio de Meteorología. En el caso de que la bola no caiga a la hora exacta del mediodía, se anulará la señal izando una bandera blanca con aspas rojas sobre un gallardete rojo con cruz blanca.

## DATOS METEOROLOGICOS

Presión atmosférica. — 1013250.144 dinas por centímetro cuadrado.

Bara.—1,000,000 dinas por centímetro cuadrado.

Temperaturas absolutas, $A° = C° + 273.13$.

Peso del aire seco.—1.2930 kilogramos por metro cúbico.

Altura de la estratoesfera (capa isotérmica), región de temperatura constante, de 10 a 15 km. (variable).

Presión atmosférica en la Habana. Medias mensuales de 43 años. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Enero | 763.78 mm | Mayo | 760.80 mm | Septbre. | 760.23 mm |
| Febrero | 763.29 ,, | Junio | 761.35 ,, | Octubre | 759.83 ,, |
| Marzo | 762.78 ,, | Julio | 762.30 ,, | Novbre. | 761.91 ,, |
| Abril | 761.92 ,, | Agosto | 761.37 ,, | Dicbre. | 763.27 ,, |

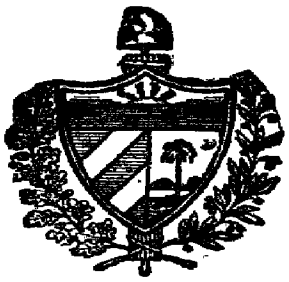
Media anual.—761.91 milímetros.

Temperatura en la Habana, media anual.—24°.4 C. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.)

Lluvia anual en la Habana, media anual.—1251.3 mm. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.)

Dirección del viento en la Habana, media anual.—N 68°E (P. Gangoiti, S. J.)

REPUBLICA DE CUBA



SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII Nos. 9 y 10

SEPTIEMBRE Y OCTUBRE DE 1927

SUMARIO

Recordando al Huracán de la Habana de 1926.
Sobre los temblores de tierra actuales.
Unos documentos de Le Verrier, Andrés Poey y Faye.
Estado general del tiempo durante el mes de Septiembre.
Estados meteorológicos y climatológicos de Septiembre.
Estado general del tiempo durante el mes de Octubre.
Estados meteorológicos y climatológicos de Octubre.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA COMERCIO Y TRABAJO

MONTALVO Y CARDENAS AVE. DE ITALIA 103. -- HABANA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# OBSERVATORIO NACIONAL

**Secretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: General Manuel Delgado**

**Subsecretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: Dr. Nemesio Busto**

Director del Observatorio: José Carlos Millás

PERSONAL TECNICO

PERSONAL ADMINISTRATIVO

Eloisa Ayala.—Gustavo Castillo.—José Santiago.

La Dirección de este Boletín no se hace responsable de las ideas expresadas por los autores de artículos que en él aparecieren.

Posición del Observatorio Nacional: pilar a la entrada del Observatorio:

Latitud: 23° 9′ 3″.60 N.

Longitud: $5^h$ $29^m$ $22^s.524$ W. de Greenwich.

Autoridad: Cuban Longitude Party (1912).

Altura sobre el nivel del mar: 49 metros.

La hora oficial de la República es la del meridiano 75 al W. de Greenwich.

El mediodía medio del meridiano 75 al W. de Greenwich, se señala por la caída de una bola que se iza cinco minutos antes, en el asta que se halla sobre la caseta situada en el frente del edificio de Meteorología. En el caso de que la bola no caiga a la hora exacta del mediodía, se anulará la señal izando una bandera blanca con aspas rojas sobre un gallardete rojo con cruz blanca.

## DATOS METEOROLOGICOS

Presión atmosférica. — 1013250.144 dinas por centímetro cuadrado.

Bara.—1,000,000 dinas por centímetro cuadrado.

Temperaturas absolutas, A° = C° + 273.13.

Peso del aire seco.—1.2930 kilogramos por metro cúbico.

Altura de la estratoesfera (capa isotérmica), región de temperatura constante, de 10 a 15 km. (variable).

Presión atmosférica en la Habana. Medias mensuales de 43 años. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Enero | 763.78 mm | Mayo | 760.80 mm | Septbre. | 760.23 mm |
| Febrero | 763.29 ,, | Junio | 761.35 ,, | Octubre | 759.83 ,, |
| Marzo | 762.78 ,, | Julio | 762.30 ,, | Novbre. | 761.91 ,, |
| Abril | 761.92 ,, | Agosto | 761.37 ,, | Dicbre. | 763.27 ,, |

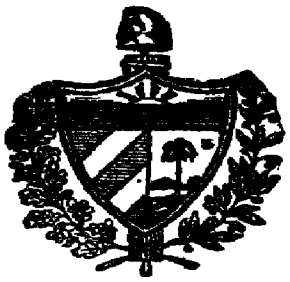
Media anual.—761.91 milímetros.

Temperatura en la Habana, media anual.—24°.4 C. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.)

Lluvia anual en la Habana, media anual.—1251.3 mm. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.)

Dirección del viento en la Habana, media anual.—N 68°E (P. Gangoiti, S. J.)

REPUBLICA DE CUBA



SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# BOLETIN

DEL

# OBSERVATORIO NACIONAL

VOL. XXIII Nos. 11 y 12

NOVIEMBRE Y DICIEMBRE DE 1927

SUMARIO

Trombas, tornados y huracanes.
Observaciones aerológicas hechas en el Observatorio Nacional desde Julio a Diciembre (inclusive) del año 1927.
Estado general del tiempo durante el mes de Noviembre.
Estados meteorológicos y climatológicos de Noviembre.
Estado general del tiempo durante el mes de Diciembre.
Estados meteorológicos y climatológicos de Diciembre.
Resumen del estado general del tiempo durante el año 1927.
Indice General del Volumen XXIII.

PUBLICADO POR LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA COMERCIO Y TRABAJO

MONTALVO Y CARDENAS. AVE. DE ITALIA 103. -- HABANA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

# OBSERVATORIO NACIONAL

**Secretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: General Manuel Delgado**

**Subsecretario de Agricultura, Comercio y Trabajo: Dr. Nemesio Busto**

Director del Observatorio: José Carlos Millás

PERSONAL TECNICO

PERSONAL ADMINISTRATIVO

Eloisa Ayala.—Gustavo Castillo.—José Santiago.

La Dirección de este Boletín no se hace responsable de las ideas expresadas por los autores de artículos que en él aparecieren.

Posición del Observatorio Nacional: pilar a la entrada del Observatorio:

Latitud: 23° 9′ 3″.60 N.

Longitud: $5^h$ $29^m$ $22^s.524$ W. de Greenwich.

Autoridad: Cuban Longitude Party (1912).

Altura sobre el nivel del mar: 49 metros.

La hora oficial de la República es la del meridiano 75 al W. de Greenwich.

El mediodía medio del meridiano 75 al W. de Greenwich, se señala por la caída de una bola que se iza cinco minutos antes, en el asta que se halla sobre la caseta situada en el frente del edificio de Meteorología. En el caso de que la bola no caiga a la hora exacta del mediodía, se anulará la señal izando una bandera blanca con aspas rojas sobre un gallardete rojo con cruz blanca.

## DATOS METEOROLOGICOS

Presión atmosférica. — 1013250.144 dinas por centímetro cuadrado.

Bara.—1,000,000 dinas por centímetro cuadrado.

Temperaturas absolutas, A° = C° + 273.13.

Peso del aire seco.—1.2930 kilogramos por metro cúbico.

Altura de la estratoesfera (capa isotérmica), región de temperatura constante, de 10 a 15 km. (variable).

Presión atmosférica en la Habana. Medias mensuales de 43 años. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Enero | 763.78 mm | Mayo | 760.80 mm | Septbre. | 760.23 mm |
| Febrero | 763.29 ,, | Junio | 761.35 ,, | Octubre | 759.83 ,, |
| Marzo | 762.78 ,, | Julio | 762.30 ,, | Novbre. | 761.91 ,, |
| Abril | 761.92 ,, | Agosto | 761.37 ,, | Dicbre. | 763.27 ,, |

Media anual.—761.91 milímetros.

Temperatura en la Habana, media anual.—24°.4 C. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.)

Lluvia anual en la Habana, media anual.—1251.3 mm. (P. Gutiérrez Lanza, S. J.)

Dirección del viento en la Habana, media anual.—N 68°E (P. Gangoiti, S. J.)