

REVISTA ASTRONOMICA

ORGANO MENSUAL DE LOS
"AMIGOS DE LA ASTRONOMIA"

DIRECTOR:
CARLOS CARDALDA
BUENOS AIRES

SUMARIO

El cometa Forbes 1929c, *por Bernardo H. Dawson.*

Las fases de la Luna, *por José Máximo Ruzo.*

El sistema solar, *por Cecil C. Dolmage.*

Calendario perpetuo, *por Martin Dartayet.*

Posición de las constelaciones para el horizonte de Buenos Aires.- Aclaración al mapa del cielo, *por Alfredo Völsch.*

Meteorología.—Concepto de la Meteorología.—La atmósfera.—Elementos constitutivos del aire, *por W. Tra- bert.*

Un observatorio de 3000 años de anti- güedad, *Traducción de P. H.*

Bosquejos biográficos, *por N - E.*

Noticias.

Comisión Directiva.

Nómina de socios.

SALA DE LA WAGNERIANA

FLORIDA 936

BUENOS AIRES

EL COMETA FORBES 1929c.

La noticia del descubrimiento del Cometa Forbes, 1929c, ya ha sido comunicada en el número anterior de esta Revista. También se dió cuenta en esa nota, de que el señor Dartayet no pudo encontrarlo cerca del lugar dado, a pesar de repetidos esfuerzos; de los elementos parabólicos de Wood, que sirvieron de base para la efeméride; y del haberlo observado el que escribe en la última semana de agosto y la primera de setiembre.

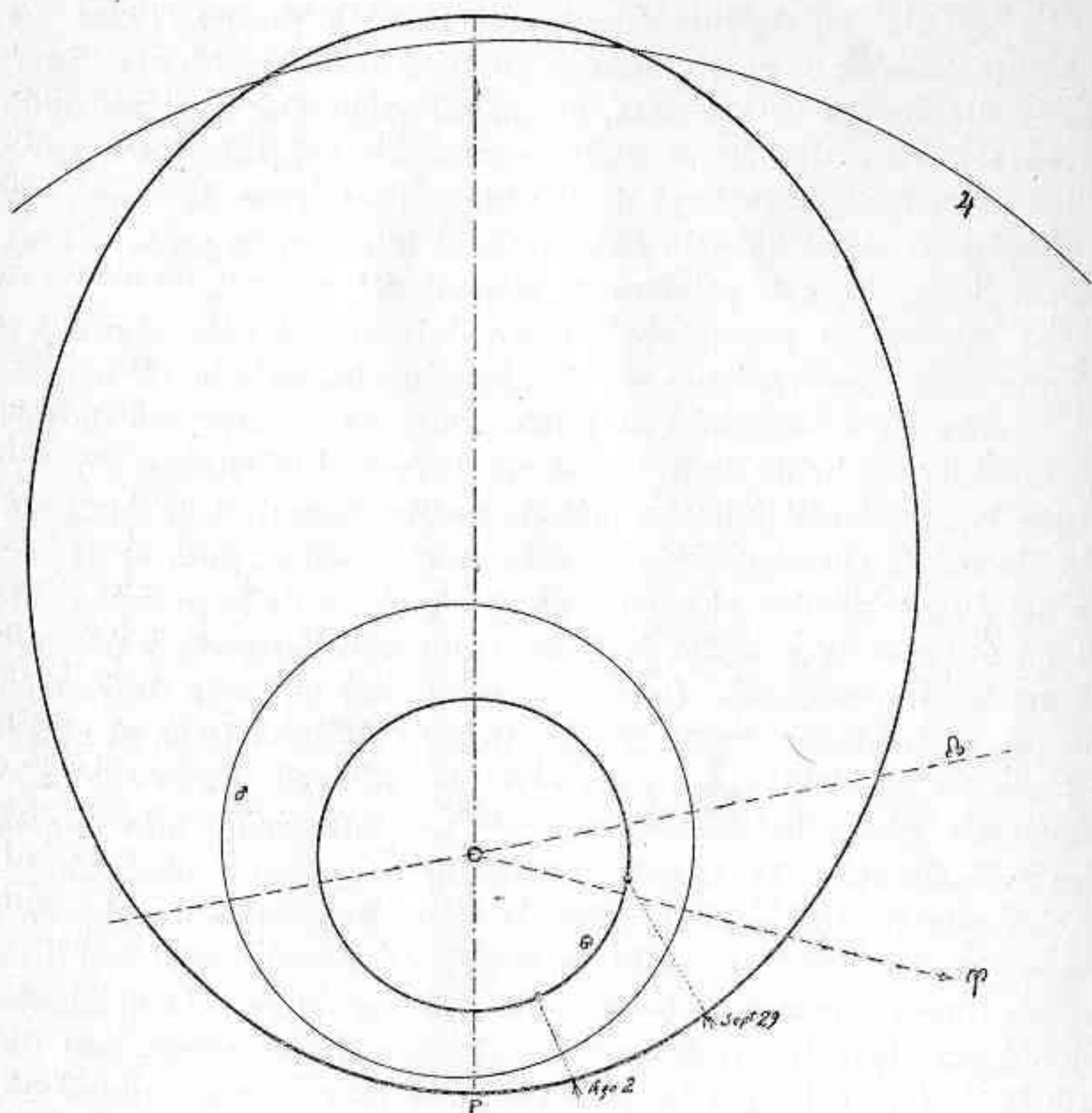
El cometa no presentaba núcleo definido ni cola alguna, y durante estas observaciones era de aproximadamente la 13^a magnitud — una mera bocanada de humo. Durante el intervalo de mis observaciones el brillo aparente se mantuvo casi constante, a pesar de que la efeméride indicaba más de media magnitud de disminución. Tampoco correspondían bien las coordenadas, pues en la noche del 5 de setiembre el cometa se apartaba ya de la posición calculada por minuto y medio de tiempo en ascensión recta y por medio grado en declinación. Como era de esperar que esta desviación aumentara, aceleradamente, y que después de luna llena el cometa fuera ya tan débil como para verse con dificultad aún sabiendo donde mirar, era indispensable tener una afeméride más exacta para hallarlo otra vez, pasada la luna llena, y seguir observándolo. Con este fin tomé, a mediados de setiembre, todas las observaciones ya efectuadas en La Plata, y por un método empírico (que emplea directamente las coordenadas rectangulares y la atracción del Sol, sin deducir explícitamente ninguno de los elementos) deduje una efeméride que las representaba muy aproximadamente, y que fué prolongada hasta abarcar los primeros días de octubre, con la esperanza de que hasta entonces no se apartaría de la verdad por más de unos pocos minutos de arco.

Efectivamente; con la ayuda de ella observé nuevamente el cometa en:

Set. 27.08820 (TCG); $\alpha = 21^{\text{h}} 13^{\text{m}} 55^{\text{s}}.04$; $\delta = -22^{\circ} 31' 4''.3$
una posición que distaba sólo tres minutos de arco de la calculada.

En el curso del cálculo de la efeméride había surgido que la velocidad lineal del cometa era bastante menor que la parabólica. Como mi observación confirmaba la exactitud esencial de la efeméride, quedé convencido de que se trataba de un cometa con órbita elíptica, y que convenía efectuar inmediatamente una de-

terminación de sus elementos, sin hacer la restricción a la parábola. Esto lo hice, empleando la observación arriba citada, en conexión con las extremas (ago. 22.995 y set. 6.083) de la serie anterior. Terminé la determinación la noche del 28 de setiembre, comunicando los resultados telegráficamente a los observatorios de Córdoba, Santiago y Harvard. Los elementos deducidos son:



Órbita del Cometa Forbes, 1929c.

$$\begin{array}{rcl}
 T = 1929, \text{ junio } 25.862 \text{ (TCG)} & & \\
 \omega = 259^{\circ} 15' 39'' & & \\
 \varpi = 25 \ 33 \ 48 & \left. \vphantom{\begin{array}{l} \omega \\ \varpi \\ i \end{array}} \right\} \text{Equinoccio medio } 1929.0 & \\
 i = 4 \ 37 \ 54 & & \\
 q = 1.52 \ 683 & e = 0.555 \ 715 & \\
 p = 6.371 \text{ años} & a = 3.43 \ 660 &
 \end{array}$$

Calculando con estos elementos la posición para la fecha de la observación comunicada con el descubrimiento, se obtiene;

$$\text{Agosto } 3.750; \alpha = 20^{\text{h}} 53^{\text{m}} 50^{\text{s}}; \delta = -30^{\circ} 26'.1,$$

lo que confirma el error señalado en la nota anterior. No doy una efeméride, pues el cometa está ya fuera del alcance de los anteojos de nuestros aficionados. En mi observación de setiembre 27, como también en otras en las dos noches subsiguientes, el cometa ya era de 14^o magnitud y poco menos que invisible cuando los hilos del retículo estaban iluminados.

Como la inclinación con la eclíptica es muy pequeña, la órbita se presta a la representación diagramática. En la figura que acompaña he indicado la posición relativa (salvo las inclinaciones) de las órbitas del cometa y de los planetas Tierra, Marte y Júpiter, señalando las posiciones de la Tierra y del cometa para la fecha de descubrimiento y para el 29 de setiembre.

Al decir que es periódico el cometa, y con período de menos de siete años, surge espontáneamente la pregunta ¿y por qué no se ha conocido en vueltas anteriores, esperándose ya en ésta? La respuesta es que antes del corriente año este cometa no ha estado en posición para ser descubierto, salvo que fuera alguno observado antes de 1916, y cuyos elementos han sido cambiados radicalmente por perturbaciones. Es evidente que el afelio de la órbita actual del cometa queda muy cerca de la órbita de Júpiter, y muy adentro de la órbita de Saturno. Por esto el planeta perturbador tiene que haber sido Júpiter, pues Saturno está demasiado lejos, y los asteroides y Marte tienen masas demasiado pequeñas para producir influencias marcadas, salvo un acercamiento extraordinario. Siguiendo atrás en la órbita del cometa por cálculos aproximados, se encuentra que en el afelio en 1926, Júpiter estaba del otro lado del Sol, casi en el punto opuesto de su órbita, de manera que nada habrá ocurrido. En los primeros meses de 1923 el cometa estuvo cerca del perihelio, pero en ese tiempo la Tierra estaba del otro lado del Sol, y en tales circunstancias un cometa quedaría invisible, aunque fuera conocido y brillante. Yendo más atrás, encontramos que durante los años 1918 y 1919 el cometa estaba cerca de la órbita de Júpiter, y además Júpiter mismo estaba en esa parte de su órbita, de manera que habrá perturbado fuertemente el movimiento del cometa. Como los datos de que disponemos no permiten un cálculo exacto (ni aún más que muy groseramente aproximado) de la posición del cometa tantos años atrás, nada puede decirse todavía del monto de esas perturbaciones, ni de lo que habrá sido la órbita anterior del cometa.

Bernardo H. Dawson.

LAS FASES DE LA LUNA

El cocodrilo, el hipopótamo y la jabalina, enemigos de la Luna, la perseguían cuando ella — el ojo derecho de Orús — sobre una barca, navegaba como el Sol, por uno de los ríos (1), de mañana y de tarde; y su máximo peligro llegaba hacia la mitad del mes egipcio, por el 15, cuando al saltar la jabalina sobre ella, la precipitaba al río. Su gemelo el Sol (el otro ojo de Orús), partía en su busca y, encontrada, la llevaba al dios.

Los caldeos, en cambio, dieron una explicación más científica de las fases, considerando a la Luna como un disco chato y delgado, que se presentaba a la Tierra, tanto por su cara oscura (novilunio) como por su cara brillante (plenilunio), con todas las graduaciones intermedias.

Son los griegos, con esa genial percepción de los fenómenos, los encargados de transformar las creencias sobrenaturales del oriente. De ellos nacen ideas claras, explicadas con sencillez y naturalidad. Anaxágoras, el maestro de Pericles y de Sócrates, define a la Luna como se define a la Tierra y escribe la primera obra sobre las fases de nuestro satélite.

Las tradiciones y prácticas supersticiosas dieron, entre los pueblos antiguos, buen lugar a los números, yendo a herir, así también, como es de pensarlo, los resultados de la observación celeste que, en su caso, fué obligada a ceder sitios y privilegios a las creencias. El año es una unidad impuesta por la naturaleza (se repiten las estaciones), pero es grande, de difícil manejo, y, por instinto, se buscó una unidad menor más ajustada al uso directo; sin excepción se adoptó el *mes* por todos los pueblos, medida tan natural como el año, porque en ese tiempo evoluciona totalmente la Luna.

De las subdivisiones del mes, originario de las evoluciones lunares, se desprende como cosa lógica que los pueblos antiguos optarían por la semana; pero no fué así. Conocían la duración de las fases, pero ellas se cumplían en espacios de tiempo que son en días múltiples de 7 (7;14;21,28), números aciagos que determinaban fechas nefastas, odiadas por los médicos, por los gobernantes y por

(1) Un río rodeaba a la Tierra según la concepción egipcia; véase página 5 de la obra de M. G. Lespagnol "L'Evolution de la Terre et de l'Homme".

los agricultores. Al paso que, sumados los cuatro primeros números ($1+2+3+4$) dan el número 10, recomendado por la divinidad que lo colocó en el centro del mundo, para felicidad de todos. Se adoptó, en consecuencia, la división del mes en *décadas*.

Son los romanos, poco atentos al clamor de los augures, quienes optaron por la semana.

Observemos la Luna en una noche favorable y apreciemos, si es posible, la distancia de su centro a una estrella conocida, que esté cerca de ella, hacia el Oeste. El día venidero, a la misma hora, volvamos a realizar igual observación: anotaremos que el ángulo de la visual a la estrella, con la visual al centro de la Luna, ha aumentado, que la Luna se ha corrido hacia el Este una distancia angular apreciable, aproximadamente 13° . Siguiendo sus movimientos en ascensión recta y en declinación, día tras día, obtendremos los datos necesarios para dibujar su trayectoria sobre una esfera de prueba donde se tiene ya trazada la eclíptica (curva correspondiente a la órbita de la Tierra). Obtendremos así una elipse bastante redonda, cuyo plano no coincide con el plano de la eclíptica, del que se inclina cerca de 6° . De esta inclinación de las órbitas deriva la poca frecuencia de los eclipses de Sol y de Luna y también el fenómeno cuyo estudio motiva estas líneas.

El satélite de la Tierra, como ella misma, no es un cuerpo que arde y da luz; ambas son clientes gratuitas de la gran usina del astro del día. El Sol manda su luz a la Luna y ella, como un espejo, la refleja sobre la Tierra.

Veamos cómo se produce este fenómeno de la iluminación solar y el porqué de las variaciones de la forma y del tamaño de la superficie reflectora, para los observadores de la Tierra.

La distancia del Sol a la Tierra, es, término medio, de 150.000.000 de km., y la misma puede tomarse como la medida aritmética de las distancias de la Luna al Sol, los rayos luminosos que caen sobre nuestro planeta y sobre la Luna pueden considerarse como rectas paralelas, que dibujan sobre las dos esferas las circunferencias limitadoras de las regiones favorecidas por la luz y las que quedan oscuras: *los círculos de iluminación*.

La Luna viaja alrededor de la Tierra, al mismo tiempo que ésta gira alrededor de su eje; en virtud de estos movimientos, combinados con el de traslación alrededor del Sol, el *contorno aparente* de la Luna (círculo máximo lunar que separa el hemisferio que nos mira del hemisferio invisible), no está siempre aclarado, presentando la zona luminosa variaciones de aspectos llamados *fasces*, que se repiten en períodos preciosos de tiempo durables aproximadamente $29 \frac{1}{2}$ días, conocidos bajo el nombre de *lunaciones*.

Convendremos en seguir atentamente los movimientos del astro durante un mes, anotando a diario la hora de salida, la forma de la parte iluminada, la hora de su culminación (paso por el meridiano), la hora de su puesta y su posición con respecto al Sol y a la Tierra.

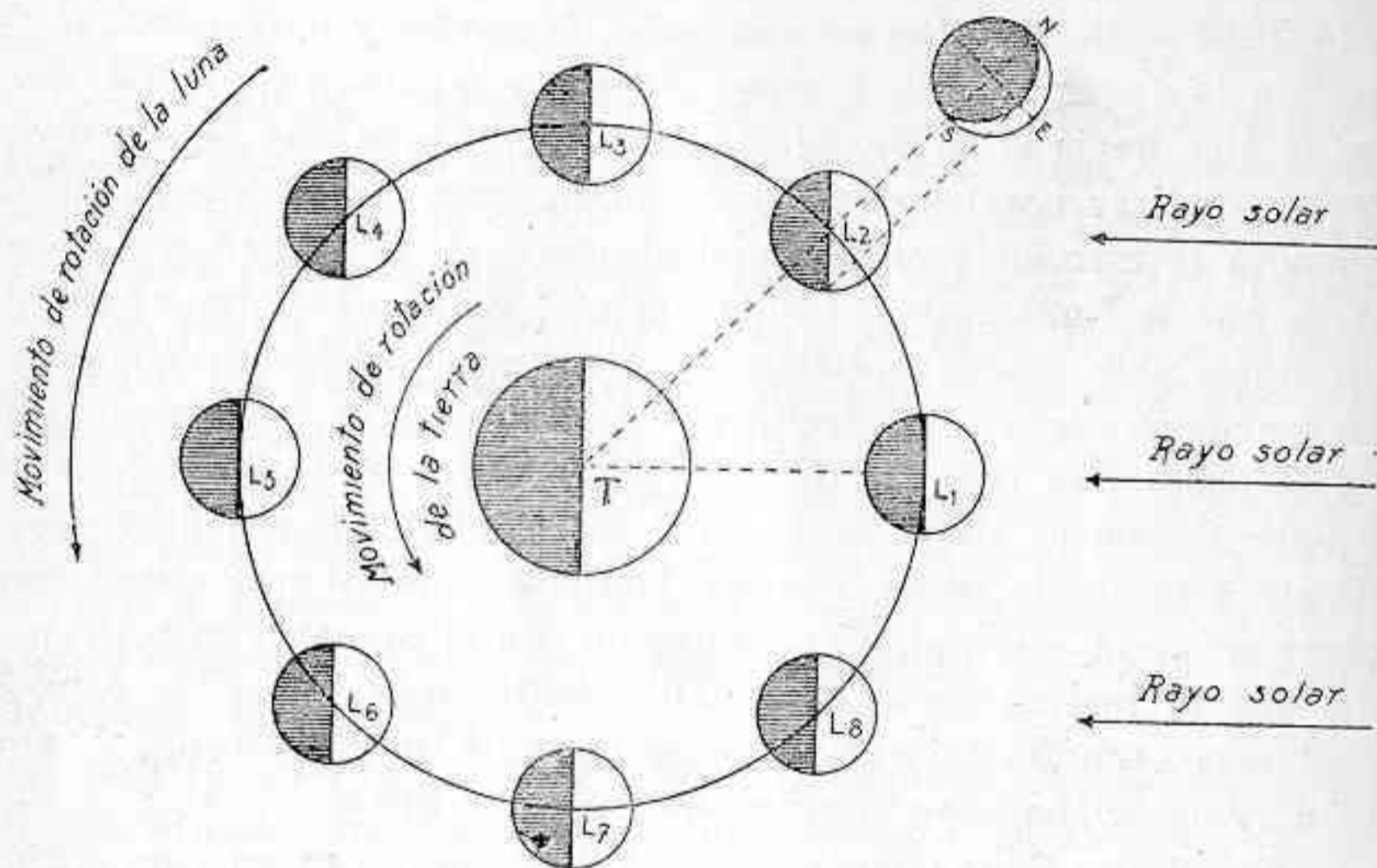


Fig. 1

En cierto día, el Sol se pone por el Occidente en el instante en que la Luna aparece por el Oriente, es un disco grande que tiene una coloración algo rojiza, cuyo tamaño disminuye a medida que se levanta sobre el horizonte, aclarándose más y más hasta tomar un acento plateado; es la *Luna llena*. La posición del Sol y de la Luna con respecto a la Tierra es opuesta; está la Luna en *oposición* (L. 5; fig. 1). A partir de este día, la Luna empieza a retardar su salida; la parte iluminada del disco disminuye del lado *Occidental*, a la izquierda del observador situado en Buenos Aires. Poco a poco va tomando la forma de una lente biconvexa, hasta que, siete días después, se ve como un semicírculo con su arco hacia el Este; saliendo muy tarde, pasa por el meridiano a la madrugada, al mismo tiempo que el Sol aparece por el Este.

La visual al centro del Sol forma con la visual al centro de la Luna un ángulo recto (ángulo de un cuadrante); la Luna está en *cuadratura*, en su *cuarto menguante* (Fig. 1; L. 7).

Continúa la disminución del tamaño luminoso de la Luna, en los días siguientes; observándose por la mañana, poco antes de sa-

lir el Sol, hacia el Este, con un espesor cada vez más pequeño, tomando más y más la forma de una lente cóncavo-convexa, con la concavidad hacia el Oeste. El satélite va día a día acercando su salida a la del Sol, mientras disminuye, colocándose entre el Sol y la Tierra, hasta que no se la ve más, permaneciendo invisible durante tres o cuatro días. *Es la Luna nueva* (Fig. 1; L. 1). Se dice que está en *conjunción*.

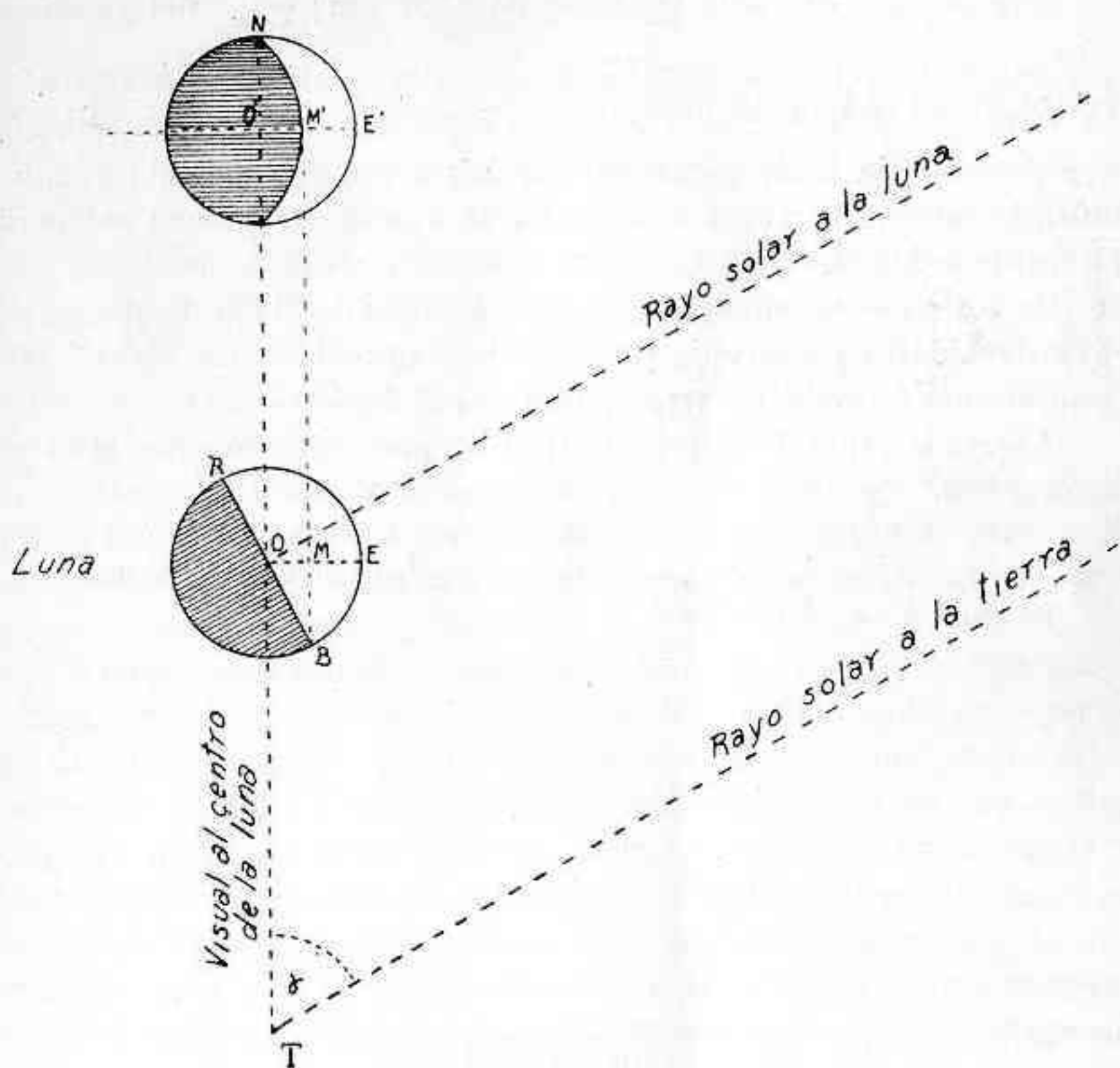


Fig. 2

(Damos aquí, fig. 2, el procedimiento para determinar el tamaño de las fases lunares).

Pocos días después, la Luna reaparece al comenzar la noche bajo la forma de una lente cóncavo-convexa, con la concavidad hacia el Este, es decir, con sus cuernos a la derecha del observador. Diariamente su tamaño aumenta, hasta alcanzar la forma de un semicírculo con su arco al Occidente; en este día la Luna culmina a las seis de la tarde; está en su *cuarto creciente*. La visual al centro de la Luna

con la visual al centro del Sol forman, otra vez, un ángulo de 90° ; está nuevamente en *cuadratura*. (Fig. 1; L. 3).

Durante los primeros días de la *Luna nueva*, la fina lente luminosa se halla seguida de una zona de penumbra, pero visible, que completa el disco lunar, es la *luz cinérea*, causada por la iluminación refleja de la Tierra sobre la Luna. Averiguado está, por medicio-

nes precisas, que el radio lunar es de 1737 km; $\frac{272}{1000}$ del radio terrestre, y que el área del disco lunar = $\frac{\text{área del disco terrestre}}{13,48}$

luego, cuando la Luna es *nueva*, hay *pleni-Tierra* para la Luna, recibiendo ésta 13,48 veces más luz de la Tierra, de la que recibe la Tierra de la Luna.

Se ha supuesto que la Luna está rodeada de una atmósfera cuya densidad es impropia para la vida animal, es un lugar silencioso, donde no habitan seres parecidos al hombre.

Acertadamente Pitágoras la destinó para mansión del alma de los muertos.

José Máximo Ruzo.

Buenos Aires, 1929.



EL SISTEMA SOLAR

El sistema solar se compone de un cuerpo central, el Sol, a cuyo alrededor gira, según órbitas o cursos determinados, un cierto número de cuerpos importantes, llamados planetas. Algunos de estos planetas arrastran consigo en su carrera otros cuerpos más pequeños, llamados satélites, que giran alrededor de ellos. No es conveniente por ahora añadir nada más respecto de los otros miembros del sistema, o sea los cometas y los meteoritos; por consiguiente, consagramos por ahora toda nuestra atención exclusiva al Sol, a los planetas y a los satélites.

¿De qué formas son estos cuerpos? De una sola forma; de la única forma que parece caracterizar todos los objetos sólidos de los espacios celestes: son aproximadamente *esféricos*, lo que quiere decir que son redondos como pelotas.

Todos estos cuerpos esféricos giran, es decir, dan vueltas y más vueltas, lo mismo que un trompo. Este movimiento de rotación se dice que se verifica "alrededor de un eje", lo que puede explicarse como sigue. Imaginaos una pelota atravesada por su centro, por una aguja de hacer calceta; imaginad ahora que esta aguja se mantiene fija, apuntando siempre en la misma dirección, mientras la pelota va dando vueltas. Pues bien: lo mismo ocurre con la Tierra. En su curso alrededor del Sol está girando continuamente, como si lo hiciera en torno de una inmensa aguja que la traspasara de parte a parte, desde el polo Norte hasta el polo Sur. En realidad, no existe tal eje material que regule la dirección constante de su movimiento de rotación, del mismo modo que no existen soportes de ninguna clase que sostengan la Tierra en medio del espacio. Las causas que mantienen en equilibrio las esferas celestes y que regulan sus movimientos, son mucho más maravillosas que cualquier invento mecánico.

Bueno será, al llegar a este punto, hacer observar la gran diferencia entre los términos *movimiento de rotación* y *movimiento de revolución* o de *traslación*. Los astrónomos usan invariablemente el primero para significar el movimiento de un cuerpo celeste alrededor de su eje; en cambio, el segundo se emplea para designar el movimiento de un cuerpo celeste alrededor de otro. Refiriéndonos a la

Tierra, por ejemplo, diremos que está dotada de un movimiento de *rotación* alrededor de su eje y de un movimiento de *revolución* alrededor del Sol.

Hasta aquí no hemos dicho nada de las dimensiones de los miembros de nuestro sistema. ¿Hay algún tamaño determinado, algún modelo o unidad con que puedan compararse? Nada de esto; son completamente distintos unos de otros. El mayor de todos es el Sol, el cual es varios centenares de veces mayor que todos los planetas y satélites del sistema juntos. Sigue Júpiter, y después los planetas en el siguiente orden de magnitud: Saturno, Urano, Neptuno, la Tierra, Venus, Marte y Mercurio. Mucho más pequeños que estos astros son los asteroides, de los cuales Ceres, que es el mayor, tiene menos de ochocientos kilómetros de diámetro. No deja de ser curioso que la zona de asteroides señale la separación de los planetas pequeños y de los planetas gigantes. La lista siguiente, en la que se dan aproximadamente los diámetros del Sol y de los principales planetas, servirán para formarse una idea de la gran variedad de tamaños reinante en los astros del sistema solar:

El Sol	1.394,262 kilómetros
Mercurio	4,448 ,,
Venus	12,592 ,,
La Tierra	12,740 ,,
Marte	6,970 ,,

ZONA DE ASTEROIDES

Júpiter	140,594 kilómetros
Saturno	117,658 ,,
Urano (1)	56,154 ,,
Neptuno (1)	52,934 ,,

Con estos datos no parece posible llegar a ninguna generalización, como no sea a señalar que hay un aumento continuo en magnitud desde Mercurio hasta la Tierra y una disminución parecida desde Júpiter en adelante. Si Marte fuera más grande que la Tierra, entonces podría decirse que había un aumento hasta Júpiter y después una disminución continuada. Pero la zona de asteroides y

(1) Como parece que hay mucha diferencia de opinión acerca de los diámetros de Urano y Neptuno, bueno será hacer constar que las cifras anteriores están tomadas de *La introducción a la Astronomía*, del profesor R. F. Moulton, donde se dan amparadas con la autoridad "de las medidas de Barnard, del observatorio de Lick".

la pequeñez relativa de Marte imposibilitan toda tentativa por considerar las dimensiones de los planetas según un orden consecutivo.

Por lo que se refiere a las distancias relativas de los planetas al Sol, diremos que Venus circula casi dos veces más lejos de él que Mercurio; la Tierra casi tres veces más lejos y Marte cerca de cuatro veces. Después, del mismo modo que encontramos un considerable aumento en tamaño, observamos un aumento también considerable en las distancias. Júpiter, por ejemplo, está unas trece veces más lejos que Mercurio; Saturno, unas veinticinco veces; Urano, como cuarenta y nueve veces y Neptuno, unas setenta y siete.

Ahora se comprenderá lo mucho que se extendieron los límites del sistema solar con el descubrimiento de los planetas más lejanos. Con el descubrimiento de Urano, casi se duplicó su amplitud; y el descubrimiento de Neptuno lo ensanchó nuevamente en más de la mitad. Para hacerse cargo de la importancia de estos dos grandes descubrimientos, nada mejor que tomar un compás y trazar aproximadamente los cursos más arriba indicados, en una serie de círculos concéntricos, sobre una hoja grande de papel, y considerar después que el curso de Saturno formaba el límite supuesto de nuestro sistema solar antes del año 1781.

Ya hemos visto que la forma de los cuerpos celestes es la esférica. ¿De qué forma son sus cursos u *órbitas*? Al primer impulso uno diría que deben de ser circulares; pero no es así. Son óvalos, o, para decirlo en términos técnicos, elipses. Sin embargo, su forma ovalada o elíptica no ofrece ni con mucho el mismo grado de curvatura en todos los casos. Algunas órbitas, por ejemplo la de la Tierra, se diferencian apenas de un círculo; mientras que otras, como las de Marte y Mercurio, son marcadamente elípticas. La órbita del pequeño planeta Eros es, no obstante, y con mucho, la más elíptica de todas.

Ya hemos dicho que el Sol y los planetas se hallan en continuo movimiento de rotación. Sin embargo, las distintas velocidades a que giran se apreciarán mejor comparándolas con la velocidad del movimiento de rotación de la Tierra misma.

Pero, en primer lugar, veamos qué motivos tenemos, si es que los hay, para asegurar que la Tierra está dotada de un movimiento de rotación.

Si examinamos atentamente el cielo, observamos que su fondo, con todos los objetos que en él brillan, parece girar en torno de nosotros en el espacio de unas veinticuatro horas, y que el eje alrededor del cual se verifica este movimiento está situado muy próximo a la que designamos con el nombre de *estrella Polar*. Este

fué uno de los primeros fenómenos que se observaron en el firmamento; y, para los hombres de la antigüedad, era como si los cielos y todo lo que en ellos se encuentra estuvieran girando constantemente alrededor de la Tierra. Era natural que así pensaran, ya que no tenían la menor idea de las inmensas distancias a que se hallan los cuerpos celestes, e, ignorándolo, sentíanse naturalmente inclinados a imaginarlos relativamente próximos. No fué hasta transcurridos muchos siglos cuando el hombre comprendió al fin el enorme abismo que le separa aún de los objetos más próximos en el firmamento, y entonces empezó a formarse una opinión más razonable. Vióse a la sazón que este movimiento de revolución de los cielos alrededor de la Tierra podía explicarse más satisfactoriamente con sólo suponer que la Tierra giraba alrededor de un eje fijo apuntando en la dirección de la estrella Polar. La probabilidad de que la Tierra estuviera dotada de un movimiento de rotación quedó confirmada por las observaciones hechas con el telescopio. Cuando se estudió detenidamente la superficie del Sol y de los planetas, se vió que también ellos giraban. Siendo así, no había para qué dejar de suponer que la Tierra hiciera lo mismo; mayormente cuando de este modo se explica de una manera tan sencilla el movimiento diario de los cielos y puede dejarse a un lado la creencia completamente absurda de que toda la inmensa bóveda celeste gire alrededor de nosotros en veinticuatro horas solamente.

Observando metódicamente el Sol con un telescopio, se desprende poco a poco del lento movimiento de sus manchas por su superficie, de su desaparición por un borde y de su nueva aparición por el otro, que el Sol gira alrededor de un eje en el período de unos veintiséis días. También el movimiento de algunas señales muy conocidas sobre las superficies de los planetas Marte, Júpiter y Saturno, nos demuestra que estos cuerpos giran sobre sí mismos en períodos que son de unas veinticuatro horas para el primero y de unas diez horas para cada uno de los otros dos. En cuanto a Urano y a Neptuno, reina mucha inseguridad, pues estos planetas se hallan a tan gran distancia, que aun los mejores telescopios no nos proporcionan sino una visión muy confusa de las manchas que aquéllos ostentan; no obstante se considera también que giran sobre sí mismos en unas diez a doce horas. Además, el resplandor constante del Sol en la proximidad de Mercurio y de Venus dificulta igualmente las observaciones de los astrónomos en este sentido. Los antiguos observadores consideraban que el período de rotación de estos dos planetas era poco más o menos igual al de la Tierra; pero recientemente va ganando terreno la opinión de que giran alrededor de sus ejes exactamente en el mismo tiempo que emplean para

circular alrededor del Sol. Pero esta es una cuestión muy dudosa, y volveremos sobre ella más adelante; sin embargo, aunque la dejemos de lado, se ve, por lo que llevamos dicho, que los períodos de rotación de los otros planetas de nuestro sistema suelen ser de unas veinticuatro horas o menos. El hecho de que el período de rotación del Sol alcance varios días no parecerá extraordinario si se considera su enorme tamaño.

Otro punto que debemos considerar es el tiempo que emplean los varios planetas en girar alrededor del Sol. Aquí también será conveniente tomar como punto de partida el período de revolución de la Tierra y ver el tiempo que emplean los otros planetas, comparándolo con aquél.

Emplea la Tierra unos trescientos sesenta y cinco días y cuarto para dar la vuelta en torno del Sol. Este espacio es lo que llamamos un "año". La lista siguiente muestra en días y años los períodos aproximados que emplea cada uno de los otros planetas en dar una vuelta completa alrededor del Sol.

Mercurio	88 días
Venus	226 ..
Marte	1 año y 321 ..
Júpiter	11 .. y 313 ..
Saturno	84 .. y 7 ..
Neptuno	164 .. y 284 ..

De la comparación de estos períodos se desprende un hecho importante, y es que, cuanto más cerca del Sol está un planeta, tanto más de prisa circula.

En comparación con uno de nuestros años, ¡qué largo parece el año de Urano o de Neptuno!

Una vez admitido que los planetas giran alrededor del Sol, el punto que conviene ahora averiguar es cuál sea la posición de sus órbitas o cursos unos respecto de otros.

Supongamos, por ejemplo, que representamos las órbitas de los distintos planetas por varios círculos metálicos de diferentes tamaños, colocados unos dentro de otros, y que representamos el Sol por una pelota pequeña colocada en el centro. ¿En qué posición tendrán que colocarse estos círculos para imitar con la mayor exactitud posible la verdadera condición de las cosas?

En primer lugar, supongamos que todo junto, pelota y círculos, están, por decirlo así, a un mismo nivel. Esto se consigue fácilmente imaginando que los círculos flotan unos dentro de otros, con la pelota en medio, sobre la superficie de un estanque tranquilo.

Esta distribución se diría, en términos astronómicos, que se halla situada *en el mismo plano*. Supongamos ahora que alguno de dichos círculos, flotantes está inclinado con respecto a los demás, de modo que la mitad del círculo se levanta sobre el agua y la otra mitad, en consecuencia, está bajo la superficie. Esto es lo que ocurre en realidad con las órbitas de los planetas; no están situadas todas ellas en un mismo plano. Cada una ocupa una posición ligeramente oblicua o *inclinada* respecto del plano de la órbita de la Tierra, llamado *eclíptica*, que los astrónomos, para su conveniencia, consideran como el *nivel* del sistema solar. La mayor oblicuidad o "inclinación" en las órbitas de los grandes planetas corresponde a la de Mercurio; la menor, a la de Urano. La órbita de Mercurio forma con la de la Tierra un ángulo de unos 7° ; la de Venus, un poco más de 3° ; la de Saturno, $2'5^\circ$; en las de Marte, Neptuno y Júpiter, la inclinación respecto de la eclíptica es menor de 2° . Pero la mayor de todas es la inclinación de la órbita del pequeño planeta Eros, que se aproxima a los 11° .

Como ya hemos dicho, los sistemas de satélites que giran alrededor de sus primarios respectivos son en realidad reproducciones en miniatura del sistema solar; del mismo modo, las consideraciones hasta aquí mencionadas, que regulan la conducta de los planetas en sus relaciones con el Sol, deberán aplicarse necesariamente a los satélites. No obstante, un sistema de satélites se diferencia de un sistema de planetas en que el cuerpo central alrededor del cual giran éstos tiene luz propia, mientras que el cuerpo planetario en torno del cual circulan los satélites no la tiene. Ciertamente es que los planetas brillan, y aun con mucho resplandor, como, por ejemplo, Venus y Júpiter. Pero no irradian su propia luz, como hace el Sol, sino que se limitan a reflejar la luz que del Sol reciben. Esto aparte, es notable la analogía que presentan el sistema planetario y un sistema de satélites. Los satélites son de forma esférica y de tamaños muy distintos; giran sobre sí mismos, por lo que hasta ahora sabemos, en tiempos variables; circulan alrededor de sus planetas respectivos según órbitas que no son circulares, sino elípticas; y, además, estas órbitas no están necesariamente en un mismo plano. Por último, los satélites giran alrededor de sus primarios con velocidades que pueden compararse directamente con las de los planetas que giran alrededor del Sol, ya que se cumple con toda exactitud la regla de que, cuanto más próximo se halle un satélite de su primario, tanto más rápidamente circula.

CALENDARIO PERPETUO

En el número anterior establecimos las fórmulas que sirven para calcular el día de la semana. Ellas son:

$$6s + a + \left\{ \frac{a}{4} \right\} + r + d \text{ (caso juliano)}$$

$$5s + \left\{ \frac{s}{4} \right\} + a + \left\{ \frac{a}{4} \right\} + r + d + 2 \text{ (caso gregoriano)}$$

siendo los residuos de estas expresiones, respecto al divisor 7, los indicadores de los respectivos días de la semana.

Para contruir con ellas un cuadro numérico, llevémoslas a la siguiente forma:

$$\{r + d\} + \{6s + R\} \text{ (caso juliano)}$$

$$\{r + d\} + \left\{ 5s + \left\{ \frac{s}{4} \right\} + 2 + R \right\} \text{ (caso gregoriano)}$$

donde $R = a + \left\{ \frac{a}{4} \right\}$.

Es evidente que el residuo de estas expresiones es igual a la suma de los residuos de los dos términos de que constan (restando 7 a esta suma si fuere necesario).

Considerando por el momento el primer término $\{r+d\}$, común a ambas fórmulas, ordenemos los meses del año según sus residuos r , utilizando el cuadro publicado en la pág. 270, de la siguiente manera:

Marzo - Noviembre	$r =$	0
Agosto		6
Enero - Mayo		5
Octubre		4
Abril - Julio		3
Setiembre - Diciembre		2
Febrero - Junio		1

CALENDARIO PERPETUO

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	—	—	—

MESES

SIGLOS

Julianos Gregorianos

MARZO - NOVIEMBRE	0 1 2 3 4 5 6	0 7 14 21	17 21 25
AGOSTO	6 0 1 2 3 4 5	1 8 15 22	
ENERO* - MAYO	5 6 0 1 2 3 4	2 9 16 23	18 22 26
OCTUBRE	4 5 6 0 1 2 3	3 10 17 24	
ABRIL - JULIO	3 4 5 6 0 1 2	4 11 18 25	15 19 23 27
SETIEMBRE-DICIEMBRE	2 3 4 5 6 0 1	5 12 19 24	16 20 24 28
FEBRERO* - JUNIO	1 2 3 4 5 6 0	6 13 20 27	

* Para enero y febrero disminúyase el año en una unidad.

INSTRUCCIONES

Búsqese en el cuadro superior el día y en el de la izquierda el mes. Anótese el número colocado en la intersección de la respectiva columna y línea. Hágase lo mismo con el siglo y año (cuadro de la derecha e inferior) anotando el número correspondiente. La suma de ambos números dará el día de la semana de acuerdo con el cuadro adjunto.

Para los meses de enero y febrero tómese el año anterior.

Para años (julianos) a. J. C. réstense éstos de 2101 y considérese la fecha como d. J. C.

00	01	02	03	—	04	05
06	07	—	08	09	10	11
—	12	13	14	15	—	16
17	18	19	—	20	21	22
23	—	24	25	26	27	—
28	29	30	31	—	32	33
34	35	—	36	37	38	39
—	40	41	42	43	—	44
45	46	47	—	48	49	50
51	—	52	53	54	55	—
56	57	58	59	—	60	61
62	63	—	64	65	66	67
—	68	69	70	71	—	72
73	74	75	—	76	77	78
79	—	80	81	82	83	—
84	85	86	87	—	88	89
90	91	—	92	93	94	95
—	96	97	98	99	—	—

Día de la Semana

0 = Domingo
 1 = Lunes
 2 = Martes
 3 = Miércoles
 4 = Jueves
 5 = Viernes
 6 = Sábado
 7 = Domingo
 8 = Lunes
 9 = Martes
 10 = Miércoles
 11 = Jueves
 12 = Viernes

AÑOS

A la derecha de estos meses construyamos el cuadro de residuos que ocupa la parte central de la cruz y escribamos en la parte superior la sucesión de los días del mes, de tal modo, que el número escrito en la intersección de la línea del mes con la columna del día sea igual a la suma de los residuos correspondientes (o igual al residuo de dicha suma).

Con esta disposición a doble entrada podemos obtener directamente el primer término de las fórmulas. Igual cosa haremos con el segundo término cuyos dos argumentos son el siglo * y el año. Pero en este caso utilizaremos para la lectura del residuo el mismo cuadro que sirvió para la lectura del primero, disponiendo los años y siglos de modo que el conjunto afecte la forma de una cruz.

La parte R , común al segundo término de ambas fórmulas, sólo depende del año y es igual a éste más el cociente entero de la cuarta parte del mismo. Si reemplazamos a por la serie de los números naturales, se obtendrá para R la misma serie, pero con un número saltado de cada cuatro. Escribamos, pues, en el brazo inferior de la cruz la serie de los números de 0 a 99, saltando un especio cada cuatro números.

La otra parte de que se compone este segundo término es distinta en ambos calendarios: para el juliano es $6s$ y para el gregoriano

$$5s + \left\{ \frac{s}{4} \right\} + 2.$$

Empezando por el calendario juliano, escribamos en el brazo derecho de la cruz los siglos desde 0 en adelante, de manera que cada uno ocupe una línea tal, que combinado con la columna del año nos dé en su intersección el residuo $6s + R$.

Hagamos lo mismo con los siglos gregorianos, escribiéndolos al lado de los anteriores, en líneas apropiadas de tal modo que en la intersección de cada una de éstas con la columna de los años se lea

el residuo de $5s + \left\{ \frac{s}{4} \right\} + 2 + R$. En este calendario comenzaremos con el siglo 15 por ser el primero de la reforma.

Queda con esto terminada la construcción del cuadro en la forma aquí reproducida.

Se deberá recordar que cuando una fecha comprenda los meses de enero y febrero habrá que restar una unidad al año para ponerla de acuerdo con la hipótesis hecha en el artículo anterior, en que están basadas las fórmulas deducidas.

* Es de notar que empleamos la palabra "siglo" como equivalente a "parte secular" del año y no en el sentido cronológico en que aquél es una unidad mayor que éste.

Las instrucciones para el uso del cuadro, que en sí es un calendario perpétuo, van dadas en el mismo.

Ejemplo: ¿Día de la semana del 23 de octubre de 1929?

Octubre y 23 dan en su intersección 6; parte secular 19 y año 29 dan en su intersección 4; $6+4=10$; $10=$ miércoles.

Luego, será un *miércoles* el día de la semana de la próxima conferencia de la Asociación.

Martin Dartayet.

Observatorio de La Plata.



POSICION DE LAS CONSTELACIONES PARA EL HORIZONTE DE BS. AIRES

El mapa del cielo N^o 4 representa la bóveda celeste para el horizonte de Buenos Aires, en las siguientes fechas y horas:

5 de octubre	a las 23 horas
20 " "	" " 22 "
5 " noviembre	" " 21 "
20 " "	" " 20 "

Referente a magnitudes, estrellas variables, dobles y otras explicaciones, véase el N^o V de la Revista, págs. 225 a 227.

Comparando el mapa N^o 4 con el anterior, se nota que de las constelaciones situadas al Oeste han desaparecido totalmente: Lyra, Hércules, Corona borealis, Serpens, Libra, Virgo, Hydra y parcialmente: Cygnus, Ophiuchus, Scorpius, Lupus y Centaurus. Entre las estrellas hasta la magnitud 2, ya no son visibles: α Cygni (Deneb), α Lyrae (Vega), α Scorpii (Antarès). Las siguientes constelaciones en dirección Este han aparecido parcial o totalmente: Perseus, Taurus, Orion, Lepus, Columba, Canis major, Puppis, Vela y las siguientes, antes visibles parcialmente, se ven ahora en su totalidad: Andromeda, Eridanus, Carina. Once estrellas hasta la magnitud 2 han aparecido: α Tauri (Aldebarán), β (Rigel), γ , ϵ , ζ Orionis; α (Sirio), β , δ , ϵ Canis majoris, α Carinae (Canopus), γ Velorum. Por lo tanto, de un total de 41 estrellas de toda la esfera hasta la magnitud 2 son visibles casi el 60 %, o sea 24, contra solamente 16 del mapa anterior. De un total de 823 estrellas hasta la magnitud 4,50 son visibles 458 contra 430 que figuran en el mapa anterior, es decir, 28 estrellas más. Las estrellas más brillantes se encuentran en dirección Este, Sudeste, Sud, Sudoeste, pero casi todas a muy escasa altura, careciendo la región Norte de estrellas notables.

En el momento dado el tiempo sideral es de 0 horas, es decir, todos los astros cuya ascensión recta es de 0 horas, pasan por el meridiano. En dirección Sud entre el polo y horizonte, pasan a la vez todas aquellas en su paso inferior, cuya ascensión recta es de 12 horas.

Mirando primeramente al Sud y sucesivamente al Este, Norte, Oeste, se ven las constelaciones que se detallan más adelante, habiéndose marcado ellas en el mapa con la abreviatura usual de 3 letras. (Ver el número III, págs. 120 a 123 de la Revista).

Dirección	Cerca del horizonte	A mayor altura
Sud	Crux, Musca <i>en su paso</i> <i>ocupando la región</i> <i>alrededor del polo Sud:</i>	Chamaeleon <i>inferior.</i> Octans <i>en su paso superior:</i>
Entre el Sud y Sudeste	Vela	Carina, Volans, Mensa
Sudeste	Puppis	Pictor, Dorado, Reticulum
Entre el Este y Sudeste	Canis major	Lepus, Columba, Eridanus, Caelum, Horologium
Este	Orion, Monoceros	Eridanus, Fornax
Entre el Este y Nordeste	Taurus	Eridanus
Nordeste	Perseus	Aries, Cetus
Entre el Norte Nordeste	Perseus	Triangulum, Pisces
Norte	Cassiopeia <i>en su paso</i>	Andromeda, Pegasus, Pisces <i>superior.</i>
Entre el Norte y Noroeste	Lacerta, Cygnus	Pegasus, Aquarius
Noroeste	Vulpecula, Sagitta	Delphinus, Equuleus, Aquarius
Entre el Oeste y Noroeste	Aquila	
Oeste	Serpens, Scutum	Capricornus, Piscis australis
Entre el Oeste y Sudoeste	Ophiuchus	Sagittarius, Microscopium, Grus
Sudoeste	Scorpius	Ara, Telescopium, Pavo, Indus
Entre el Sud y Sudoeste	Lupus, Norma	Circinus, Triangulum australis, Apus
Alrededor del cenit:	Sculptor.	

El siguiente cuadro contiene todas las estrellas visibles a la hora indicada, cuya magnitud es mayor de 2, con indicación del nombre propio, magnitud y otros datos de interés.

Estrella	Nombre propio	Mag.	Asc. recta	Declin.	Altura	Azimut	Ang. hor.
----------	---------------	------	------------	---------	--------	--------	-----------

EN EL ESTE:

			h	m	o	o		o	h	m
α Tau	Aldebarán	1,06	4	32	+16	9	N 64 E	-	4	32
γ Ori	Bellatrix	1,70	5	21	+ 6	4	79	-	5	21
ϵ „	—	1,75	5	33	- 1	6	87	-	5	33
ζ „	—	1,91	5	37	- 2	6	88	-	5	37
β „	Rigel	0,34	5	11	- 8	15	Este	-	5	11
β CMa	—	1,99	6	20	-18	6	S 87 E	-	6	20
α „	Sirio	-1,58	6	42	-17	1	70	-	6	42
δ „	—	1,98	7	06	-26	2	60	-	7	06
ϵ „	—	1,63	6	56	-29	6	59	-	6	56

EN EL SUD:

α Car	Canopus	-0,86	6	22	-53	24	40	-	6	22
α Eri	Achernar	0,60	1	35	-58	50	28	-	1	35
γ Vel	—	1,85	8	07	-47	7	36	-	8	07
ϵ Car	—	1,74	8	21	-59	14	26	-	8	21
β „	—	1,80	9	12	-69	19	15	-	9	12
α Cru	—	1,02	12	23	-63	8	S 3 W	+11	37	
β „	—	1,50	12	44	-59	5	6	+11	16	
γ „	—	1,61	12	27	-57	2	4	+11	33	
β Cen	—	0,86	13	59	-60	8	14	+10	01	
α „	—	0,06	14	35	-61	10	18	+ 9	25	
α TrA	—	1,88	16	41	-69	25	22	+ 7	19	

EN EL OESTE:

λ Sco	—	1,71	17	29	-37	15	S 55 W	+ 6	31
ϵ Sgr	—	1,95	18	20	-34	22	63	+ 5	40
α PsA	Fomalhaut	1,29	22	54	-30	75	N 76 W	+ 1	06
α Aql	Altair	0,89	19	47	+ 9	16	67	+ 4	13

La dirección Norte marcan las estrellas γ Pegasi y α Andromedae, en dirección Este está exactamente β Orionis (Rigel), en el Sud α Crucis, mientras en dirección Oeste no se encuentra ninguna estrella brillante.

Las constelaciones más hermosas son las siguientes:

1) *Pegasus*, notable constelación en el Norte en su paso superior, representando un caballo, cuyo cuerpo está formado por el rectángulo α, β, γ Pegasi y α Andromedae, la cabeza por ϵ Pegasi y α Aquarii, el ojo por ϑ Pegasi, las patas delanteras por η Pegasi, ζ y ϵ Cygni y las patas traseras por δ, β, γ Andromedae. Por encontrarse las mencionadas estrellas en regiones hasta cerca de 40° de declinación boreal, es la única época del año en que se puede admirar esta famosa agrupación a las horas mencionadas.

2) *Perseus*. La variable β Persei (Algol) se encuentra en dirección Norte 32° al Este, pero a tan escasa altura que es preferible observarla a una hora más avanzada.

3) *Taurus*. A muy escasa altura en dirección Nordeste se encuentran las célebres Pléyades; se conocen bajo el nombre de las *Siete Cabrillas*, de las cuales sólo 5 son más brillantes que la mag. 4,50, la mayor es η Tauri (Alcione) de mag. 2,90.

4) *Orion*. El famoso grupo de estrellas brillantes ya es visible en dirección Este, con excepción de α Orionis (Betelgeuze) que todavía se encuentra bajo el horizonte.

5) *Canis major*. Otro grupo de estrellas brillantes en dirección Sudeste, entre ellas α (Sirio); también esta constelación apenas ha aparecido sobre el horizonte, por cuyo motivo se puede apreciar mejor un poco más tarde.

6) *Cruz del Sud*, próxima a su paso inferior, está en posición derecha, es decir, sin inclinación, α arriba, γ abajo, β a la derecha. Por la escasa altura en que se encuentra, unos pocos grados sobre el horizonte, es la época más desfavorable para su observación.

7) *Triangulum australe*. En dirección Sud algo al Oeste. El triángulo formado por α, β, γ está bajando paulatinamente.

8) *Scorpius*. La parte delantera con α Scorpii (Antarès) ya está bajo el horizonte, quedando todavía visible a escasa altura la cola en forma de la letra S.

9) *Aquila*. Ya está acercándose al horizonte, marchando cabeza atrás. Forma la cabeza α (Altair), β, γ a los lados, terminando las dos alas con ζ, δ, ϑ Aquilae.

- 10) *Piscis australis*. α (Fomalhaut) }
 11) *Eridanus*. α (Achernar) } son las dos únicas estrellas de gran brillo que se encuentran a mucha altura.

12) *Carina*. α (Canopus), la segunda en brillo, se encuentra otra vez a regular altura en dirección Sudeste.

En resumen, la desaparición de Scorpius en el Sudoeste, la reaparición de Orion en el Este en las primeras horas de la noche, perdiéndose la Cruz del Sud en dirección Sud, en la densa atmósfera cerca del horizonte, y luciendo Pegasus en el Norte, es el indicio de la llegada de la primavera en el hemisferio Sud.

Nebulosas y Cúmulos. Ya están sobre el horizonte las dos nebulosas más notables: Andromedae y Orionis. La primera en forma de espiral se encuentra cerca de ν Andromedae en dirección Nornordeste. Si bien la altura es muy baja, es de observar que es casi la máxima, faltando solamente unos 40 minutos hasta su paso superior, prestándose únicamente esta época del año a las horas indicadas para su observación. La segunda, cerca de ι Orionis, en dirección Este, está a tan poca altura todavía, que es preferible esperar una hora por lo menos para su observación.

El cúmulo ω Centauri ha desaparecido bajo el horizonte, el cúmulo ζ Tucanae está cerca de su paso superior a una altura de 53° en dirección Sud, encontrándose en muy buenas condiciones de visibilidad. NGC 6775 cerca de la cola de Scorpius ya no está tan bien observable como en meses anteriores, se encuentra en dirección Sudoeste. Cerca de ζ Tucanae, a un poco más de altura se encuentra una de las nubes de Magallanes (Nub. Minor); mientras la nube grande (Nub. Major), hay que buscarla en dirección Sudeste en la constelación Dorado.

Vía Láctea. Se extiende desde el horizonte al N 32° W, pasando por Cygnus, Vulpecula, Sagitta, Aquila, Scutum, Scorpius, Norma, Circinus, Centaurus, Crux, Vela, donde termina al S 22° E; alcanzando en Scorpius la máxima altura de 16° , y es por este motivo prácticamente inobservable. Una hora más tarde desaparece casi completamente, no alcanzando mayor altura que 9° sobre el horizonte en dirección Sud.

“Ecliptica”. Se extiende desde el N 62° E en el horizonte, pasando por Taurus, Aries, Pisces, Aquarius, Capricornus, Sagittarius hasta Ophiuchus, donde termina al S 62° W. Alcanzando en el N 29° W la máxima altura.

ACLARACION AL MAPA DEL CIELO. — A raíz de una pregunta formulada por varios socios del interior, si el mapa del cielo publicado en la Revista sirve también para puntos distantes de Buenos Aires, o en qué forma se modifica el aspecto del cielo para lugares situados en diferentes direcciones de la metrópoli, nos apresuramos a aclarar estas preguntas.

Primeramente hay que observar que para todos los lugares situados en una misma latitud, el aspecto del cielo *a una hora determinada* es invariablemente el mismo, sea cual fuere la longitud. Nuestro mapa del cielo con el círculo de declinación correspondiente a la latitud de Buenos Aires ($34^{\circ} 36'$ Sud) pasando por el centro, el polo Sud dibujado en la distancia polar, igual al complemento de esta latitud, o sea $55^{\circ} 24'$ en dirección Sud, sirve por consiguiente para todos los lugares situados al Este u Oeste en una ancha faja alrededor de la latitud de Buenos Aires, teniendo en cuenta que una ligera diferencia de la distancia polar del lugar en la pequeña escala del mapa hace variar muy poco las coordenadas de declinación y ascensión recta dibujadas, y por consiguiente es apenas perceptible la variación del aspecto del cielo en otras latitudes aun difiriendo ésta de unos grados de la de Buenos Aires. Dependiendo el aspecto del cielo de la relación entre la distancia angular Polo - Cenit, aumentando ésta para lugares con menor latitud, disminuyendo con mayor latitud, se desplaza también en el mapa el polo hacia el cenit, o sea hacia el centro con un aumento de la latitud austral. Esto quiere decir que todas las estrellas habría que dibujarlas más hacia la parte de abajo, debiendo aparecer en la parte superior (dirección Sud) otras que no están marcadas en el mapa, situando el polo más hacia el centro y desapareciendo las estrellas situadas en el margen inferior (dirección Norte). Para la latitud de $38\frac{1}{2}^{\circ}$ Sud (Bahía Blanca), las estrellas situadas al margen superior (Sud) del mapa, las de la constelación de la Cruz del Sud por ejemplo, tienen 4° más de altura, quedando, por consiguiente, visibles en mejores condiciones, mientras las estrellas situadas en el margen inferior (Norte) están a 4° menos de altura, haciendo el horizonte intersección con el meridiano en el punto correspondiente al círculo de declinación de $+ 51\frac{1}{2}^{\circ}$ en vez de $+ 55\frac{1}{2}^{\circ}$ en el mapa. Naturalmente para lugares situados al Norte, es a la inversa, el desplazamiento de las estrellas es hacia los bordes.

En cuanto a la longitud es de observar que la *hora sideral local* debe ser idéntica con el círculo de ascensión recta que para el momento dado está en su paso superior por el meridiano, 0 horas para el mapa N^o 4. Para la longitud de Buenos Aires se verifica esa coin-

cidencia según la fecha a las horas indicadas, y estas fechas dependen simplemente de la diferencia que existe en cierta fecha entre la hora legal y el tiempo sideral local para un lugar. Siendo diferente la longitud, de la de Buenos Aires, se aplica entonces la diferencia de longitud, para que el aspecto del cielo concuerde con el mapa en otro lugar. Teniendo en cuenta que para lugares al Este de Buenos Aires, el paso de una estrella se verifica antes, para lugares al Oeste, más tarde; contando todos los lugares de la misma *hora legal* hay que restar de las horas indicadas la diferencia de longitud en tiempo, si el lugar está situado al Este; sumar esta diferencia si está situado al Oeste de Buenos Aires. Si se indica que para el 5 de octubre el aspecto del cielo en nuestra metrópoli concuerda con el mapa a las 23 horas, en Mendoza es idéntico el aspecto del cielo recién a las 23^h 40^m, aplicando la diferencia de longitud entre Buenos Aires y Mendoza (40 minutos en tiempo). Para Santiago de Chile, esta diferencia es de 49 minutos al Oeste, pero en Chile se ha adoptado como hora legal la del meridiano de Santiago, que difiere con la argentina en 43 minutos, y el aspecto del cielo en Santiago de Chile concuerda con el mapa el día 5 de octubre a las 23 horas y 6 minutos, hora chilena.

Montevideo está situado $2\frac{1}{4}^{\circ}$ al Este de Buenos Aires, pasando los astros 9 minutos antes por el meridiano, por consiguiente, en el ejemplo dado son las 22^h 51^m, hora argentina. La hora uruguaya difiere de la argentina 30 minutos en el invierno (1^o abril al 30 setiembre = meridiano 52^o 30' W) y una hora en el verano (1^o octubre al 31 marzo = meridiano 45^o W), de manera que el 5 de octubre el aspecto del cielo en Montevideo concuerda con el mapa a las 23^h 51^m hora uruguaya de verano.

Alfredo Völsch.



METEOROLOGIA

CONCEPTO DE LA METEOROLOGIA. — A excepción de la Astronomía, ninguna otra ciencia natural despierta tan vivo interés en el público como la Meteorología. No obstante, en general, no ha de atribuirse este interés a la ciencia en sí, sino más bien a las relaciones múltiples que su objeto, la atmósfera y sus variaciones, tienen con la vida práctica. El estado del tiempo es de importancia, no sólo para el paseante; a menudo también para el turista es una cuestión vital, y el marino y el agricultor están pendientes toda su vida de las condiciones atmosféricas.

Acerca de lo que es propiamente la Meteorología y sus problemas se han lanzado las ideas más equivocadas. Es frecuente considerar a la Meteorología como la ciencia que se ocupa del estudio del tiempo, y que pronosticarlo constituye su principal objeto. En realidad, corresponde más bien a ella el descubrir la conexión de los fenómenos atmosféricos, es decir, explicar las variaciones que éstos experimentan. En una palabra, la Meteorología es la Física de la atmósfera. El estudio del tiempo, la especial aplicación de las leyes meteorológicas generales, que sin duda formó en un principio una rama de la Meteorología, ha llegado a ser igual al estudio del clima o sea la Climatología, que en el transcurso del tiempo se ha transformado en ciencia independiente.

LA ATMOSFERA. — El objeto del estudio meteorológico es la capa gaseosa que envuelve nuestro Globo, la *atmósfera*, según la expresión de Aristóteles *la meteora*, lo que está por encima de la Tierra, pero el concepto exacto de lo que la atmósfera es en realidad no se formó hasta el día en que Torricelli realizó el experimento fundamental que lleva su nombre.

Si con un líquido cualquiera se llena completamente un frasco, se tapa su boca con el dedo pulgar, e invirtiéndolo, se sumerge en una cubeta que contenga el mismo líquido hasta que la boca del mismo quede por debajo del nivel de dicho líquido, se observará que al separar el pulgar, no se vierte una sola gota del líquido que el frasco contiene. Para explicar tal hecho se admitía el "horror al vacío" (horror vacui), es decir, se creía que los cuerpos tendían a llenar todo espacio vacío y, por lo mismo, ofrecían cierta resistencia a que éste se produjera.

Esta idea era, sin embargo, equivocada, y el error se desvaneció cuando Viviani en 1643, siguiendo las indicaciones de Torricelli, modificó dicho experimento, empleando como líquido el mercurio, y en lugar del frasco, un tubo de vidrio, cerrado por uno de sus extremos y de un metro de largo. Resultó entonces que una parte del mercurio se vertía y el nivel a que descendía éste en el interior del tubo invertido nunca bajaba de una cierta altura, que era de unos 76 cm. por encima del nivel del mercurio en la cubeta.

La parte del tubo que está por encima del nivel del mercurio es realmente un espacio vacío, y se llama "vacío de Torricelli".

Viviani dió también la explicación de este notable fenómeno, enunciando la hipótesis, justificada desde entonces por numerosos experimentos, de que el aire tiene peso y que debido a éste, ejerce una presión sobre la superficie del líquido, en virtud de la cual se sostiene elevada en el interior del tubo la columna de mercurio cuyo peso equilibra la presión del aire.

Supongamos un tubo de un centímetro cuadrado de sección: como un centímetro cúbico de mercurio pesa 13.60 gr., la columna de este líquido de 76 cm. pesaría $13,60 \times 76 = 1033$ gr., o en números redondos 1 kilogramo. Esta, sería, pues, la presión ejercida por la atmósfera sobre una superficie de un cm.²

Para comprobar si esta explicación era verdadera, el famoso matemático y filósofo Pascal, algunos años después de conocerse el experimento de Torricelli (según parece a propuesta de Descartes), ideó repetirlo en lo alto de un monte, pensando que como allí una gran parte de la capa de aire estaría por debajo del observador, la presión de la atmósfera resultaría disminuída y en su consecuencia sería menor también la altura de la columna de mercurio.

Para resolver esta cuestión se emprendió en Clermont la ascensión al Puy-de Dôme. Con viva curiosidad se esperó el resultado del experimento preparado al efecto por Périer, cuñado de Pascal, comprobándose que la altura de la columna de mercurio en dicho sitio resultaba 10 cm. menor que en la llanura, en Clermont.

Este experimento vino a demostrar de un modo indubitable que la atmósfera está constituída por una substancia ponderable, que rodea por todas partes la superficie terrestre.

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL AIRE. — En los tiempos de Torricelli, como se comprende, no se tenía aún concepto claro de la composición del aire, esa substancia que forma la envoltura gaseosa de la Tierra. Hasta un siglo después, en 1773, no le fué posible a Scheele ofrecer la prueba de que el aire, puro y seco, consta de dos gases distintos, a los que hoy llamamos *oxígeno*

y *nitrógeno*. Como han demostrado las observaciones, la mezcla de estos dos gases es muy homogénea. En casi todas partes, las capas inferiores de la atmósfera muestran siempre una composición, en volumen, de 21 partes de oxígeno y 79 de nitrógeno, de modo que el peso de un metro cúbico de aire viene a ser de 1,293 kg.

No hace muchos años Lord Rayleigh y W. Ramsay descubrieron que en lo que hasta entonces se había considerado como nitrógeno, existían además otros gases, como el argón, neón y criptón, que en total constituyen aproximadamente 1 % de la cantidad que hay de aquél en la atmósfera.

Esta contiene, además, una serie de cuerpos gaseosos y sólidos aunque en cantidad más pequeñas. En primer lugar hay que mencionar el vapor de agua, que se encuentra en proporciones muy variables, desde las cantidades más pequeñas hasta un 4 % del volumen total del aire.

Más pequeña todavía, aunque de gran importancia para la vida orgánica en la superficie terrestre, es la proporción en el aire del anhídrido carbónico, que en promedio alcanza a unos 0,03 del volumen total. Dicha proporción es mayor por la noche que durante el día, pues, a causa de la acción de los rayos solares, las plantas descomponen el anhídrido carbónico. También es mayor al descender la temperatura o la presión, porque entonces se activa esencialmente la ascensión de la capa de aire inmediata al suelo, que por la descomposición de las sustancias orgánicas es muy rica en anhídrido carbónico. En las ciudades la proporción de anhídrido carbónico es, normalmente, mayor que en el campo, en Londres, por ejemplo, en tiempo de niebla, llega a ser de un 0,14 %. En determinados sitios es mucho mayor: en las fábricas de tabacos se ha observado una proporción hasta de 0,44 %.

En proporciones mucho menores se encuentran en el aire, amoníaco ozono y varios ácidos. El amoníaco se forma por descomposición de las sustancias orgánicas; según recientes observaciones, hechas en Montsouris, corresponden allí unos 0,02 miligr. de dicha sustancia por metro cúbico de aire. En ciertos lugares, sobre todo en las grandes ciudades, se han encontrado cantidades mucho mayores. Las precipitaciones atmosféricas arrastran rápidamente el amoníaco a la superficie del suelo.

Más pequeña todavía es la cantidad que un metro cúbico de aire contiene de ozono, sustancia que viene a ser una modificación del oxígeno, producida por la acción de las descargas eléctricas en la atmósfera. A cada metro cúbico de aire corresponden por término medio unos 0,016 mg. de ozono, y después de las tormentas, de 0,02 a 0,03 milígr.

Bajo la acción del rayo, por combinación del oxígeno y nitrógeno así como por la acción del ozono sobre el amoníaco, en las descomposiciones de las sustancias orgánicas, se forma el ácido nítrico y el nitroso. También se encuentran vestigios de ácido sulfúrico, ácido sulfuroso, peróxido de hidrógeno e hidrógeno. La existencia de este gas ligerísimo en el aire es muy interesante porque debe preponderar en la composición de las capas más elevadas de la atmósfera. Sin embargo, en las alturas extremas de ésta se admite la existencia de un gas aún más ligero que el hidrógeno, el geocoronio, que se manifiesta en la raya verde del espectro de las auroras boreales.

La atmósfera contiene también cuerpos extraños, de las más distintas clases, que flotan en ella, y según su número y tamaño disminuyen, en grado menor o mayor, la transparencia del aire. Los corpúsculos más pequeños reciben ordinariamente el nombre de partículas de polvo, aun cuando recientes investigaciones prueban que por lo general, no son partículas sólidas, sino en parte de naturaleza líquida. La cantidad de estos corpúsculos es muy elevada. En pleno campo y en las costas, cada centímetro cúbico de aire contiene algunos millares: en las ciudades, como se comprende, su número es mucho mayor; por ejemplo, en Edimburgo se eleva a 250.000, en tiempo nublado. En la torre Eiffel, en el Rigi y Ben Nevis, en Escocia, cuando el viento no sopla del valle, se han contado algunos miles de partículas de polvo por centímetro cúbico, número que se eleva a muchos millares en caso contrario.

Las llamas del gas muestran una especial producción de partículas de polvo. Así, se ha comprobado que en una habitación donde el número de dichas partículas se eleva a 426.000 por centímetro cúbico, pasaba a ser de unos 46 millones después de haber estado encendidos cuatro mecheros de gas por espacio de dos horas. Si se fuma en el local, la excede a toda ponderación: el número de partículas que despide a cada bocanada el que fuma un cigarrillo, se evalúa en unos 400 millones.

¿Cómo ha sido posible calcular el número de partículas de polvo contenidas en un espacio de aire tan pequeño? Hasta hace algunos años no se había resuelto este problema, lográndolo, por fin el físico inglés Aitken. Un volumen determinado de aire a una cierta temperatura y presión no puede admitir más que una cantidad determinada de vapor de agua, cuando el aire está "saturado" de dicho vapor, basta un pequeño descenso de temperatura o expansión del medio ambiente para producir la condensación del vapor de agua. Pero es característico el hecho de que este vapor de agua no se separa así como así del aire, sino que se pre-

cipita en las paredes de la vasija donde está encerrado el aire o sobre los corpúsculos que contiene, especialmente sobre las partículas de polvo. En virtud de lo expuesto bastará saturar de vapor de agua el aire cuya cantidad de partículas de polvo se desea medir, y una vez el aire saturado, producir la condensación mediante la expansión lograda con auxilio de una máquina neumática. Cada partícula de polvo se convierte entonces en un núcleo de condensación, que crece hasta formar una gotita, la cual cae al fondo por su propio peso. Si estas gotitas se recogen sobre una placa que tenga grabada una cuadrícula en milímetros, o como hace Aitken, sobre un espejo de plata, no resultará difícil contar, por medio de un microscopio, el número de gotitas que una columna de aire de cierta altura (por ejemplo, un centímetro), deposita sobre un cm.², lo que dará el número de las contenidas en un centímetro cúbico. Este número es tan elevado que se hace necesario impedir que el aire objeto de esta experimentación vaya totalmente al recipiente, sino sólo una parte de dicho gas, íntimamente mezclada con una cantidad mayor y conocida de aire puro, es decir, que no contenga en absoluto ninguna partícula de polvo; la medición se efectuará con esta mezcla de aire menos cargada de dichos corpúsculos. De otro modo sería tan considerable el número de las gotitas recogidas en un milímetro cuadrado que sería imposible contarlas.

Con tan ingenioso procedimiento Aitken ha efectuado medidas en los más diversos lugares y sus resultados están de perfecto acuerdo. Por las cifras elevadísimas que hemos dado a conocer anteriormente nos podemos formar idea de la extraordinaria pequeñez de estas partículas de polvo, que ni con ayuda de los más potentes microscopios ha sido posible distinguir. En las ciudades, no tiene nada de particular encontrar 100.000 de estas partículas por centímetro cúbico y en ciertos lugares habitados ha hallado Aitken un número mucho mayor, lo que no impide que la proporción de polvo contenida en una vivienda por metro cúbico de aire pese sólo por término medio 1,6 miligramos. En su virtud, cien de estas partículas de polvo pesarían menos aún de una billonésima de gramo. En las fábricas resultarían sin duda pesos mayores. En el cuarto de aseo de un taller se encontraron 100 miligr. de polvo por metro cúbico; en una fábrica de calzado, 175, y cabe admitir la existencia, en esta clase de locales, de cantidades de partículas de polvo aún mayores, las cuales infectan el aire.

El polvo, que alcanza hasta la cima de los montes y se encuentra también en el aire del mar, produciendo un cierto enturbamiento de la atmósfera, es causado, sin duda alguna por la desagregación y dispersión de las substancias sólidas de la superficie terrestre y por la actividad de los volcanes que, a su vez, proyectan

cantidades importantes de polvo a considerables alturas de la atmósfera.

La cuestión de la naturaleza de estas "partículas" contadas por Aitken, no ha podido ser resuelta de modo satisfactorio hasta hace pocos años. Se ha observado que en determinadas condiciones, y aun tratándose de aire desprovisto de polvo, la condensación puede producirse, ahora sobre núcleos, que por la acción de los rayos solares se forman rápidamente. La naturaleza química de estos núcleos de condensación ha sido fijada suficientemente. En las capas elevadas de la atmósfera se trata principalmente de gotitas de óxido de nitrógeno, de peróxido de hidrógeno, así como de amoníaco y nitratos, y en las capas inferiores son más bien productos higroscópicos de combustión, óxido de azufre y humo.

Según Wigand, el "polvo" de naturaleza mineral y orgánica no desempeña en la condensación un papel tan importante como se le había atribuído, en un principio; ante todo se ha demostrado que con el aparato de Aitken no es posible contar tales partículas de polvo, porque su acción no llega hasta ellas. En su virtud, corresponde más bien al aparato el nombre de "contador de núcleos" que de "partículas de polvo".

A juicio de Humphreys deben distinguirse en la atmósfera tres capas a que afecta la impurificación producida por dichas partículas. La primera, que alcanza la altura de un kilómetro, contiene las partículas más gruesas, producida por la disgregación y dispersión de las sustancias sólidas; la segunda, que llega hasta una altura de 3 a 4 kilómetros, contiene polvo debido a las corrientes ascendentes de aire que se producen durante el día y elevan las partículas más ligeras. La tercera alcanza hasta una altura de 11 kilómetros, y las partículas que contiene se deben a las grandes perturbaciones de la presión atmosférica.

En las capas aún más elevadas sólo se encuentran en ocasiones partículas extremadamente finas de origen volcánico o cósmico.

No tan considerable como el número de las partículas de polvo, aunque también bastante elevado, es el de los microorganismos que pueblan el aire. En el Montsouris y en París, hace ya algunos años se hicieron ensayos con el fin de conocer la cantidad de bacterias que el aire contiene, y las cifras obtenidas mostraron claramente la gran diferencia entre la ciudad y el campo. Mientras en el Montsouris se llegaron a contar sólo 300 por metro cúbico, en París su número excede de 5.400 y es mucho más elevado en verano. En el mes de agosto se cuentan, por metro cúbico, en París, 8256, y en el Montsouris, 555, mientras que en enero las cifras respectivas son 3074 y 185.

UN OBSERVATORIO DE 3000 AÑOS DE ANTIGÜEDAD

En Mekelburgo (Alemania), entre las poblaciones de Sternberg y Butzow y más precisamente en el monte de Boitin, hállase una antiquísima construcción de carácter raro, cuya particularidad consiste en la formación de varios círculos por piedras alargadas, clavadas de punta en la tierra. La voz popular ha dado a esa obra el nombre de "la danza de las piedras" y la leyenda consigna que ella representa seres humanos que, en castigo de la vida desenfrenada que llevaban, fueron petrificados en ocasión del festejo de una boda campesina celebrada en tiempo inmemorial.

La ciencia, en cambio, sostenía que debía tratarse de un lugar destinado por los vándalos a ritos religiosos y de sacrificios, o de algún enterratorio.

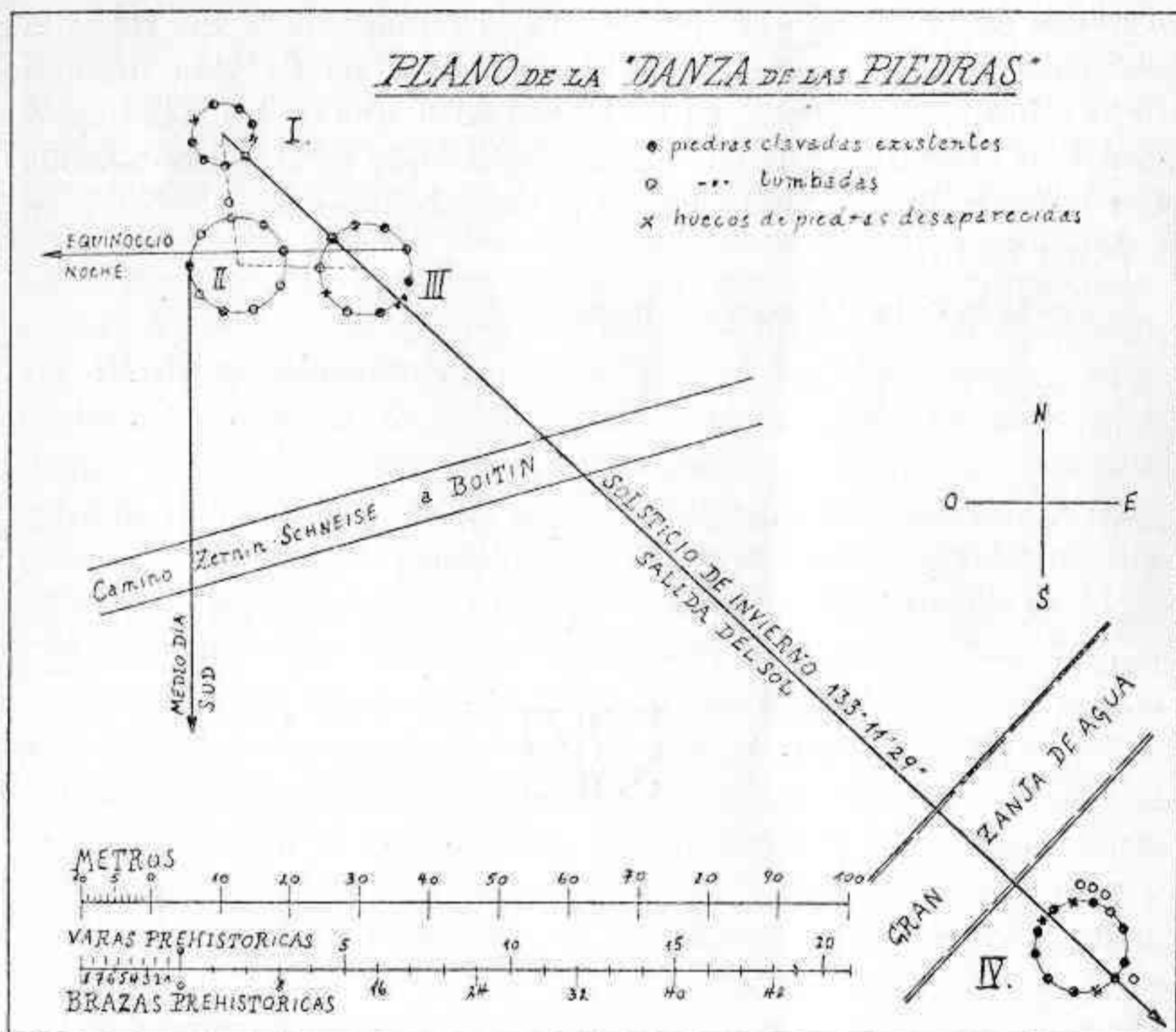
Pero, como recientemente ha informado Werner Timm, lo que realmente representa ese "baile de las piedras", sin duda alguna, no es otra cosa que uno de los más antiguos observatorios astronómicos que nos son conocidos. El plano adjunto muestra la situación y conformación de la citada "danza de las piedras", que consta en conjunto de 4 círculos pétreos. Los círculos 1, 2 y 3 están reunidos y forman entre ellos la "Danza grande de las piedras", en tanto que el círculo 4, que constituye la "danza pequeña", está situado a 140 metros de ellos, en dirección al sudoeste. Ahora bien: si se mira desde el punto central del círculo 1 a través del centro del círculo 3 por entre una piedra hendida que constituye la mira, tomando el centro del círculo 4, se obtiene una línea que en relación al norte forma un ángulo exacto de $133^{\circ}, 11', 19''$.

De esta manera queda fijado el punto de salida del sol en la época de solsticio de invierno y establecida la fecha correspondiente al día del año nuevo de los viejos germanos. Los 28 días del mes lunar se contaban en la "danza grande", cuyos tres círculos se componían, en conjunto, de 28 piedras. Los trece meses correspondientes a las revoluciones de la luna se contaban por las trece piedras de la "danza pequeña". Habrán pasado muchos años antes de que quienes construyeron las "danzas" hayan podido establecer con toda exactitud la dirección del solsticio para poder

proceder luego a la instalación de la "danza pequeña" y estar en condiciones de contar los meses. Mientras tanto utilizaban para ese fin una piedra grande con trece aberturas cuadradas hechas en línea vertical, que venía a ser la "piedra del mes" y cuyo objeto era contar las revoluciones de la luna durante el año.

Por cálculos hechos a base de la oscilación del punto del solsticio, originado por la variación de la eclíptica, se ha podido establecer con bastante exactitud que la época en la cual fué construída la "danza de las piedras", debe estar entre los años 1211 y 1151 antes de la era cristiana. En todo caso, la construcción tiene más de 3000 años de antigüedad.

PLANO DE LA "DANZA DE LAS PIEDRAS"



Con motivo de esta comprobación, ha sorprendido el hecho verificado de que ya en aquella época se haya aplicado un sistema de medición que apenas se diferencia del que todavía hoy suele usarse en la campaña, o sea la medición por varas (1 vara Ruthe = 4,679 metros), pues encontróse que del centro del círculo 1 al centro del círculo 4 hay exactamente 36 varas (168,44 metros) en tanto que la distancia del círculo 1 al círculo 3 es de 6 varas (28,07 metros) y la distancia entre el círculo 3 y el círculo 4 es de 30 varas (140,37 metros).

Si bien el significado de la "danza de las piedras" como observatorio astronómico está fuera de toda duda, no es por ello necesario compartir la opinión de Timm, según la cual la "danza de las piedras" ha servido exclusivamente para tales fines. En los tiempos antiguos, en todos los pueblos, la ciencia y especialmente la Astronomía, estaba en manos de los sacerdotes, lo que explica acabadamente la comunidad de fechas existentes entre las fiestas religiosas y los solsticios. En realidad, aun hoy, entendemos que los días de fiesta no son más que días establecidos originariamente como principio de los distintos períodos que inicia el sol durante el año. Para los constructores de las "danzas" la fiesta de solsticio de invierno, que simbolizaba el triunfo de la luz sobre la oscuridad y el despertar de la naturaleza a nueva vida después de la muerte, significaba, ya hace 3000 años, uno de los más importantes de tales días, que hoy sigue subsistiendo en el mismo sentido con la fiesta de Navidad (que en el hemisferio norte se celebra en solsticio de invierno).

De la revista "Kosmos", mayo 1929.

Traducción de P. H.



BOSQUEJOS BIOGRAFICOS

SIGLO XVIII

BRADLEY, James (1692-1762), de Shireborn, Gloucester. Estudió Teología, siendo después párroco. En 1715, su tío James Pound le decidió a dedicarse a la Astronomía, en la cual hizo tan rápidos progresos, que en 1721 fué nombrado profesor de Astronomía en Oxford. Desde 1725 visitó con frecuencia al astrónomo aficionado Molyneux (1689-1728), en Kew, cerca de Londres, tomando parte en sus observaciones de γ Draconis, prosiguiéndolas después sólo y encontrando en 1728 la explicación de las variaciones de posición de esta estrella, mediante la teoría de la aberración de la luz. Por este descubrimiento adquirió gran celebridad, obteniendo después de la muerte de Halley la dirección del observatorio de Greenwich. En este último terminó las observaciones referentes a la nutación. En 1750 empezó a realizar observaciones meridianas de las estrellas fijas, valiéndose de nuevos instrumentos (círculo mural y anteojo de pasos) y teniendo en cuenta la refracción y los errores instrumentales. Para atender el restablecimiento de su quebrantada salud, tuvo que abandonar Greenwich en 1761, trasladándose a Chalford, donde murió el 13 de julio 1762.

BOUGUER, Pierre (1698-1758), de Croisic, Bretaña. Se trasladó a París siendo nombrado miembro de la Academia. Desde 1735 a 1743 tomó parte con La Condamine en la gran expedición al Perú para medir la longitud del grado. Buen físico y observador, fundamentó con Lambert, la fotometría en su trabajo "Essai d'optique" (París 1729). Construyó el heliómetro, independientemente, de Savery (1748).

MAUPERTUIS, Pierre Louis Moreau (1698-1759), de una distinguida familia de Saint Malo. Fué primero militar, abandonando la carrera cuando era capitán de dragones, y se dedicó a la ciencia. En 1723 fué nombrado *adjoint* de la Academia de Ciencias de París; en 1736 dirigió la expedición para la medida del grado en Laponia, cuyos resultados fueron publicados en "La figure de la Terre" (París 1738). En 1740 fué llamado por Federico el Grande a Berlín, siendo nombrado allí en 1746 presidente de la Academia de Ciencias, pero en 1756 regresó a Francia. Durante un viaje murió en Basilea, en casa de su amigo Juan Bernoulli.

DOLLOND, John (1706-1761), de Spitalfields, cerca de Londres, hijo de un protestante francés refugiado en Inglaterra. Fué primero hilador de seda y desde 1752 óptico. Desde 1757 fabricó anteojos acromáticos, cuyo perfeccionamiento se debe principalmente a su hijo Peter Dollond (1730-1820).

EULER, Leonhard (1707-1783), de Basel. Discípulo de Juan Bernoulli; se trasladó en 1727 como académico a San Petersburgo y desde 1741 a 1766, con el mismo cargo, a Berlín, desde donde volvió otra vez a San Petersburgo. En 1735 quedó ciego de un ojo y en 1766 del otro, fué uno de los más geniales matemáticos que han existido; el número de sus trabajos publicados excede de 750, a los que deben añadirse 200 que no llegó a publicar. Se ocupó en Astronomía, principalmente en la teoría de las perturbaciones; su obra más importante es "Theoria motuum planetarum et cometarum" (Berlín 1744). En 1747 indicó la posibilidad de construir anteojos acromáticos.

LACAILLE, Nicolás Louis (1713-1762), de Rumigny Thiérache. Primero fué teólogo; después se dedicó a la Astronomía por consejo de Jaime Cassini. Fué astrónomo de la comisión para la determinación de la longitud del grado en Francia; en 1739 profesor de matemáticas en el Collège Mazarin; en 1741 miembro de la Academia; de 1751 a 1754 vivió en el Cabo de Buena Esperanza, donde realizó medidas de la longitud del grado y observó numerosas estrellas del cielo austral; su catálogo "Coelum australe stelliferum" (París 1763), contiene unas 10.000 estrellas.

CLAIRAUT, Alexis Claude (1713-1765), de París. A los doce años de edad entrega a la Academia de Ciencias de París un trabajo sobre matemáticas y a los 18 años es nombrado miembro de la Academia. Teórico notable, adquirió celebridad por sus investigaciones sobre el movimiento de la Luna y sobre la forma de la Tierra; tomó parte en la medición de la longitud del grado en Laponia, bajo la dirección de Maupertuis, y realizó notables cálculos previos, sobre el retorno del cometa de Halley de 1759.

D'ALEMBERT, Jean le Rond (1717-1783), de París. Expósito, inscrito en la iglesia bajo el nombre de Jean le Rond; adoptado por la mujer del vidriero Alembert. Después de realizar diferentes estudios se dedicó a las ciencias exactas, siendo nombrado miembro de la Academia en 1741. Su "Traité de Dynamique" (1743) contiene el principio que lleva su nombre. Contribuyó al progreso de la mecánica celeste y publicó, en colaboración con Diderot, la célebre Enciclopedia.

MEYER, Christian (1719-1783), de Meseritsch (Mähren), Jesuíta; primero maestro en Aschaffenburg; después profesor de matemáticas en Heidelberg y astrónomo real de Kürpfalz, Mannheim, en donde construyó un observatorio. Con su trabajo "Gründliche Verteidigung neuer Beobachtungen von Fixsterntabanten" (Mannheim 1778) llamó la atención sobre las estrellas dobles que hasta aquel entonces habían sido olvidadas.

MAYER, Joh Tobías (1723-1762), de Marbach Württemberg. Huérfano desde temprana edad, viviendo pobremente, primero en Marbach y después en Erlangen, es un completo autodidacta. A la edad de 18 años publica una disertación geométrica. Desde Augsburgo, en donde reside algún tiempo, se traslada en 1746 a Nuremberg como colaborador del "Homannschen Landkarteninstitut", pasando en 1751 a Göttingen, en donde es nombrado profesor de matemáticas. En 1754 se encarga del pequeño observatorio de esta última población. Una muerte prematura puso fin a su vida. Mayer fué uno de los astrónomos más laboriosos del siglo XVIII, tiene especial nombradía por sus tablas de la Luna y por los métodos, fundados en ella para la determinación de la longitud en el mar. El parlamento inglés concedió a su viuda por la "Novae tabulae motuum Solis et Lunae", que estaba casi acabada en 1752, una parte del premio que había prometido en 1713 para el mejor método de determinación de longitudes; se repartieron el premio Mayer, Euler, que perfeccionó la teoría del movimiento de la Luna, y el relojero Harrison. Fué afortunado como inventor; ideó el principio de la multiplicación de los ángulos e inventó un círculo de reflexión, que después fué construído por Borda. También se distinguió en el estudio de la topografía lunar, hizo observaciones de relativa precisión para un catálogo de estrellas y reunió numerosos datos para el estudio del movimiento propio de las estrellas fijas.

LAMBERT, Johann Heinrich (1728-1777), de Mulhausen, Alsacia. Hijo de un sastre. Por su propio esfuerzo llegó a ser tenedor de libros de una fundición de hierro, secretario de un profesor de Basilea y finalmente maestro en casa del presidente von Salis, en Chur. En 1756-58 viajó con sus discípulos por Alemania, Holanda y Francia, viviendo después durante algún tiempo en Baviera; finalmente fué nombrado miembro de la Academia de Ciencias de Berlín (1765). Lambert fué tan sagaz en sus trabajos físicos y matemáticos, como notable filósofo y fecundo literato. Sus trabajos astronómicos se refieren especialmente a la fotometría, cuyo fundamento matemático desarrolló, a la teoría de las órbitas descri-

tas por los cometas y a la Cosmogonía, publicando tres obras principales: "Photométrie" (Augsburgo 1760), "Insigniores orbitae cometarum proprietates" (Augsburgo 1761) y las "Kosmologische Briefe" (Augsburgo 1761).

MESSIER, Charles (1730-1817), de Badonviller, Lorena. Fué educado por De l'Isle en la práctica de la Astronomía; tiene fama como descubridor de cometas y formó el primer catálogo de nebulosas utilizable.

LALANDE, Joseph Jérôme le François (1732-1807), de Bourgen-Bresse. Muy joven ingresa en un colegio de jesuitas, pero pronto pasa a París a estudiar, siguiendo el deseo de sus padres, jurisprudencia. Sus aficiones a la Astronomía le acercan a De l'Isle y Lemonnier, de quienes es el mejor discípulo. Por recomendación de este último, es enviado por la Academia de Ciencias, en 1751, a Berlín, para efectuar varios estudios astronómicos. A su regreso se trasladó a París para dedicarse completamente a la Astronomía. En 1753 es nombrado miembro de la Academia; en 1761 profesor del Collège de France; después director del observatorio de l'Ecole militaire. Lalande es uno de los observadores más asiduos de los tiempos modernos y uno de los más fecundos vulgarizadores de la Astronomía. Como astrónomo práctico, se distinguió por sus observaciones de zonas, cuya mayor parte (más de 47.000 estrellas) publicó Baily a petición de la British Association (Londres 1847). Su obra más conocida es el "Tratado de Astronomía" (1764).

MASKELYNE, Nevil (1732-1811), de Londres; doctor en Teología. En 1761 se traslada a Santa Elena para observar el paso de Venus, en 1763 a Barbados para examinar los cronómetros de Harrison; en 1765 es nombrado astrónomo real de Greenwich y en 1767 hace publicar el "Nautical Almanac". En 1774, en unión de Hutton, emprende en el monte Shehallien las medidas para determinar la densidad de la Tierra.

BAILLY, Jean Sylvain (1736-1793), de París. Custodio de las colecciones reales de cuadros y miembro de las tres academias francesas. Siguiendo los consejos de Lacaille se dedicó, tanto práctica como teóricamente, a la Astronomía, publicando varios trabajos sobre Júpiter y sus satélites. Al estallar la revolución francesa, es elegido presidente de la primera asamblea nacional y después alcalde de París, pero es condenado al dominar los jacobinos. Escribió la historia de la Astronomía, publicando tres obras: "Histoire de l'Astronomie ancienne" (París 1775), "Histoire de l'Astronomie moderne" (3 volúmenes 1779-82) y "Traité de l'Astronomie indienne et orientale" (1787).

LAGRANGE, Joseph Louis (1736-1813), de Turín. Después de estudiar durante algún tiempo en aquella Universidad, fué nombrado, en 1753, profesor de matemáticas de la Escuela de Artillería de Turín; en 1766 fué llamado por Federico el Grande a Berlín, donde desempeñó el cargo de director de la clase de Matemáticas de la Academia de Ciencias, que hasta entonces había estado ocupado por Euler. En 1787 se trasladó a París, donde fué profesor de matemáticas de la Ecole Normale y de la Ecole Polytechnique. Después de Euler, es, seguramente, Lagrange el más grande matemático de los tiempos anteriores de Gauss, y con el cálculo de las variaciones y su obra fundamental "Mécanique analytique" (París 1788), abrió caminos completamente nuevos a la Astronomía física.

HERSCHEL, Friedrich Wilhelm (15 de noviembre de 1738 a 25 de agosto de 1822), de Hannover. Su padre sólo pudo darle a él y a sus nueve hermanos una instrucción mediana. El joven Herschel demostró pronto gran talento, en especial para la música. A fines de 1755 pasó a Inglaterra como oboe de la Guardia, pero al año siguiente regresó a Alemania. Volvió a abandonar su patria después de la batalla de Hastenbeck (26 de julio de 1757); su salud, no muy fuerte, no pudo resistir las fatigas de la guerra. Sobre su vida, durante los primeros años de su estancia en Inglaterra, se sabe poco; probablemente se ganó la vida dando lecciones de música. Durante este tiempo obtuvo un empleo con la ayuda de un protector. En 1765 fué organista en Halifax y al año siguiente en Bath. En ambas localidades procuró completar su cultura mediante el estudio. Al de las matemáticas le condujo la teoría de la música y por las matemáticas fué conducido al estudio de la óptica. En 1766 logró adquirir un pequeño reflector y esto le dió la idea de pulir espejos; cuando por fin, en 1774, consiguió fabricar el primer telescopio de algún tamaño, empezó a dedicarse a la Astronomía práctica. A pesar de ello no abandonó su carrera, siendo aun durante algunos años organista de Bath. Cuando el 13 de marzo de 1781 descubrió a Urano, adquirió fama universal, y desde aquel momento cambiaron las circunstancias en que se desenvolvía su vida. Fué nombrado miembro de la Royal Society, asignándole el Rey Jorge la pensión anual de 200 libras y con ella los medios para dedicarse exclusivamente a la ciencia.

Con su hermana Carolina, a la que fué a buscar en 1772 y que, desde entonces, le ayudó en sus trabajos, Herschel se trasladó en 1782 a Datchet, cerca de Windsor, y a principios de 1786 a Slough. Mientras tanto los telescopios de espejos, construídos en

gran cantidad por él y su hermano Alexander, fueron aumentando en dimensiones y perfeccionándose, lo que le dió gran celebridad como óptico, consiguiendo vender bastantes en el extranjero. Repetidos ensayos lo condujeron finalmente a la construcción del famoso telescopio gigante de 40 pies.

El bienestar de su casa aumentó cuando, en 1788, contrajo matrimonio con la hija de un acomodado comerciante de Slough. El resto de su vida lo pasó en esta población, donde falleció el 25 de agosto de 1822.

Con sus potentes aparatos estudió sistemáticamente el cielo estelar; sus observaciones, experimentos e investigaciones forman unos setenta trabajos de las "Philosophical Transactions" (1780-1818) y se reimprimieron en una nueva edición ("Scientific Papers", Londres 1912) en dos tomos.

SCHRÖTER, Johann Hieronymus (1745-1816), de Erfurt. Estudió leyes y en 1778 fué nombrado "Oberamtmann" de Braunschweigisch-Luneburgo, en Lilienthal (Bremen), en donde construyó un observatorio particular. Observó con buenos reflectores, siendo ayudado por Harding y Bessel. En 1813 las tropas napoleónicas saquearon e incendiaron su observatorio, después de lo cual se trasladó a Erfurt. Se dedicó especialmente a observaciones topográficas de la Luna y de otros cuerpos del sistema solar.

PIAZZI, Guiseppe (1746-1826), de Ponte Valtellina. En 1764 ingresa en la orden de los teatinos de Milán, estudia filosofía y teología en Turín y Roma; de 1769 a 1779 ejerce de maestro y predicador en diferentes poblaciones, y finalmente de profesor de matemáticas en la "Academia" de Palermo. Hasta 1817 fué director del Observatorio de Palermo, desde cuyo punto se trasladó al de Nápoles. Descubrió el primer asteroide Ceres; su obra más importante es su catálogo de estrellas, que contiene más de 7.500 posiciones.

BODE, Johann Elert (1747-1826), de Hamburgo. En 1772 es llamado a Berlín como astrónomo calculista; funda en 1774 el "Berliner Astronomische Jahrbuch" y en 1786 es nombrado director del observatorio. Es conocido por su "Anleitung zur Kenntnis des gestirnten Himmels" (1768), publicado en varias ediciones, y por sus trabajos de vulgarización astronómica.

DELAMBRE, Jean Bapt, Joseph (1749-1822), de Amiens. Fué primero maestro particular en París; después, en 1782, Lalande le indujo al estudio de la Astronomía; y al ocurrir la muerte de éste,

le sucedió como profesor de Astronomía del Collège de France. Tomó parte como astrónomo geodesta en la determinación de la longitud del grado, de la cual trata en su gran obra "Base du système métrique" (3 vol., París 1806-10), calculó tablas del Sol, de los grandes planetas y de los satélites de Júpiter. Es célebre su obra "Histoire de l'Astronomie" (1817-1827) en 6 tomos.

LAPLACE, Pierre-Simón (23 de marzo de 1749 a 5 de marzo de 1827), de Beaumont-en-Auge, Caen; fué alumno y después profesor de la Escuela Militar de su ciudad natal; a los 18 años se trasladó a París, en donde en una carta sobre los principios de la mecánica se reveló a d'Alembert como joven de gran talento, ganando la plaza de profesor de la Escuela Militar. En 1784 fué examinador en la Escuela Real de Artillería y profesor de la Ecole Normale. En 1799 fué nombrado por el cónsul ministro del interior, pero a las seis semanas ya había demostrado su incapacidad para el cargo. Fué senador y canceller del Senado (1803). Después de la caída de Napoleón, fué nombrado par, con asiento en la Cámara, y en 1817 obtuvo el título de marqués. Los últimos años de su vida los pasó en su posesión de Arcueil. Realizó sus principales descubrimientos entre los 20 y los 40 años de edad; los 38 años siguientes los dedicó a la publicación de las obras: "Système du monde" (1796) y "Mécanique céleste" (1799-1825). El análisis le debe las teorías de las funciones esféricas y del potencial; la mecánica celeste, el descubrimiento (1773) de la invariabilidad de los movimientos medios de los planetas.

Su obra "Système du monde", que es clásica, le valió el ser contado entre los 40 de la Academia Francesa (1816). Desde 1773 fué adjunto, y a partir de 1785, miembro de la Academia de Ciencias; colaborando en la Oficina de Longitudes, de la que llegó a ser presidente durante algún tiempo. Sus obras completas fueron publicadas dos veces: en 1843-47, en 7 tomos, y después, en 1878-1904, en 13 tomos.

HERSCHEL, Karoline Lucretia (1750-1848), hermana de Sir William Herschel y fiel ayudanta del mismo hasta su muerte, después de la cual regresó a Hannover. Descubrió ocho cometas y varias nebulosas; publicó un catálogo de 561 estrellas de Flamsteed y un índice comparativo de las estrellas del "British Association Catalogue" (Londres 1798).

NOTICIAS

PROXIMA CONFERENCIA. — Tenemos el agrado de comunicar a nuestros asociados, que el ingeniero Bernardo H. Dawson, astrónomo principal del Observatorio de la Universidad de La Plata, dará una conferencia, ilustrada con proyecciones luminosas, sobre el tema: La Vía láctea, la que tendrá lugar el miércoles 23 del corriente octubre, a las 18 horas, en la Sala de la Wagneriana, Florida 936.



VISITA NOCTURNA AL OBSERVATORIO DE LA PLATA. — La Comisión Directiva de la Asociación Argentina “Amigos de la Astronomía”, se complace en comunicar a sus asociados, que a pedido de la misma el director del Observatorio de la Universidad de La Plata, doctor J. Hartmann, atenderá en compañía del alto personal del mismo a los señores socios concurrentes a la visita que se efectuará a dicho Observatorio la noche del sábado 7 de diciembre próximo, a la hora y demás detalles que mencionaremos en nuestro próximo número.



ASOCIACION ARGENTINA AMIGOS DE LA ASTRONOMIA

COMISION DIRECTIVA

<i>Presidente</i>	Orestes J. Siutti.
<i>Vice Presidente</i>	C. Grassi Díaz.
<i>Secretario</i>	Carlos Cardalda.
<i>Tesorero</i>	J. Eduardo Mackintosh.
<i>Vocales</i>	Domingo R. Sanfeliú.
"	Roberto J. Carman.
"	Julio B. Jaimes Répide.
"	Gregorio J. R. Petroni.
"	Aníbal O. Olivieri.
<i>Suplentes</i>	Juan Pataky.
"	Aldo Romaniello.
"	Xenofón F. Lurán.



NOMINA DE SOCIOS

FUNDADORES

<i>Orestes J. Siutti</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>C. Grassi Díaz</i> .....	.. ..
<i>Carlos Cardalda</i> .....	.. ..
<i>J. Eduardo Mackintosh</i> ...	.. ..
<i>Domingo R. Sanfeliú</i> .....	.. ..
<i>Roberto J. Cárman</i> .....	.. ..
<i>J. B. Jaimes Repide</i> .....	.. ..
<i>Gregorio J. R. Petroni</i> ....	.. ..
<i>Aníbal O. Olivieri</i> .....	.. ..
<i>Aldo Romaniello</i> .....	.. ..
<i>Juan Pataky</i> .....	.. ..
<i>Xenofón F. Lurán</i> .....	.. ..
<i>Hugo J. Berra</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Asoc. Wagneriana de Bs. As.</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Orestes Walter Siutti</i> .....	.. ..
<i>Enrique Gallegos Serna</i> ...	.. ..
<i>Jerónimo A. Rocca</i> .....	.. ..
<i>Alfredo Völseh</i> .....	.. ..
<i>Antonio Vázquez García</i> ..	.. ..
<i>M. Eugenio Baños</i> .....	.. ..
<i>Antonio R. Zúñiga</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Ricardo E. Garbesi</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Oscar S. Bauzá</i> .....	.. ..
<i>Estela Cardalda</i> .....	.. ..
<i>Carlos López Bucharado</i> ....	.. ..
<i>Ernesto de La Guardia</i> ...	.. ..
<i>Andrée M. de Saint</i> .....	.. ..
<i>Enrique Saint</i> .....	.. ..
<i>José Estibales</i> .....	.. ..
<i>José H. Pané</i> .....	.. ..
<i>Enrique K. Pelletán</i> .....	.. ..
<i>Enrique Durán</i> .....	.. ..
<i>Sara Duarte de Garzón</i>	<i>Prov. de Córdoba.</i>
<i>Paul J. Hogan</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>José Otero Pumar</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Carlos Havenstein</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Alfredo Cernadas</i> .....	.. ..

<i>Carlos Pessina</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Amadeo Valladares</i>	” ”
<i>Enrique Vera</i>	” ”
<i>Francisco Curutchet</i>	” ”
<i>Juan José San Román</i>	<i>Montevideo.</i>
<i>Alberto Barni</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Pedro F. Napolitano</i>	” ”
<i>Angel Piatti</i>	” ”
<i>Ramona P. de Sanfeliú</i>	” ”
<i>Carlos A. Sanfeliú</i>	” ”
<i>Martín Kobelt</i>	” ”
<i>Juan Viñas</i>	” ”
<i>Emilio Richsinger</i>	” ”
<i>Juan Arceci</i>	” ”
<i>Rafael Mathé</i>	” ”
<i>Tomás Caggiano</i>	” ”
<i>José Galli Aspres</i>	” ”
<i>Ricardo J. Martí</i>	” ”
<i>Rubén Vila Ortiz</i>	” ”
<i>Martín Gil</i>	<i>Prov. de Córdoba.</i>
<i>Alberto Preckel</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Ezio Matarazzo</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Francisco Javier Digironimo.</i>	” ”
<i>Juan F. Delpini</i>	” ”
<i>Luis Viggiare</i>	” ”
<i>Bernardo Etchehon</i>	” ”
<i>Eduardo Madariaga</i>	<i>Prov. de Corrientes.</i>
<i>Francisco Madariaga</i>	” ” ” ”
<i>Sara Mackintosh</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Gabriela Fernández de Schóo</i>	” ”
<i>Adolfo Múgica</i>	” ”
<i>Manuel Griffiero</i>	” ”
<i>Martín Dartayet</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Enrique Piñol</i>	” ” ” ”
<i>Juan G. Sury</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Ulises Bergara</i>	” ”
<i>Teodoro M. Belloq</i>	” ”
<i>Océano Piacquadio Bergnes.</i>	” ”
<i>Fco. Juan L. Fontaine.</i>	” ”
<i>Richard J. Cleghorn</i>	” ”
<i>Eduardo Emery</i>	” ”
<i>Carl Zeiss Jena</i>	” ”
<i>Raúl A. Sortini</i>	” ”
<i>José Máximo Ruzo</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Horacio F. Bustamante</i>	<i>Buenos Aires.</i>

<i>Maximino Lema</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Atilio Cattaneo</i>	” ”
<i>Manuel Gil</i>	” ”
<i>José J. Biedma</i>	” ”
<i>Pablo Delius</i>	<i>Prov. de Córdoba.</i>
<i>Nicolás Bessio Moreno</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Carlos Coelho</i>	” ”

Activos

<i>Pablo E. Fortín</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Pedro C. Vallejos</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Antonio Coni Acevedo</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Luis E. Vicat</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Manuel Ferrari Olazábal</i> ...	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Julio Lencioni</i>	<i>Prov. de Santa Fe</i>
<i>Cayetano Cimminelli</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Enrique Galli</i>	<i>Prov. de Santa Fe</i>
<i>Urbano Vizcaya</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Juan Luis Beltrán</i>	” ” ” ”
<i>Eduardo Viglia</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>José M. Nanni</i>	” ”
<i>José M. del Campo</i>	” ”
<i>Enrique F. C. Fischer</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Arsenio Rodríguez</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Carlos L. Segers</i>	” ”
<i>Armando Angeletti</i>	” ”
<i>Shary A. Arcelus Núñez</i> ...	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Carlos A. Mignaco</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Luis Enrique Carrera</i>	” ”
<i>Carlos A. Butler</i>	” ”

