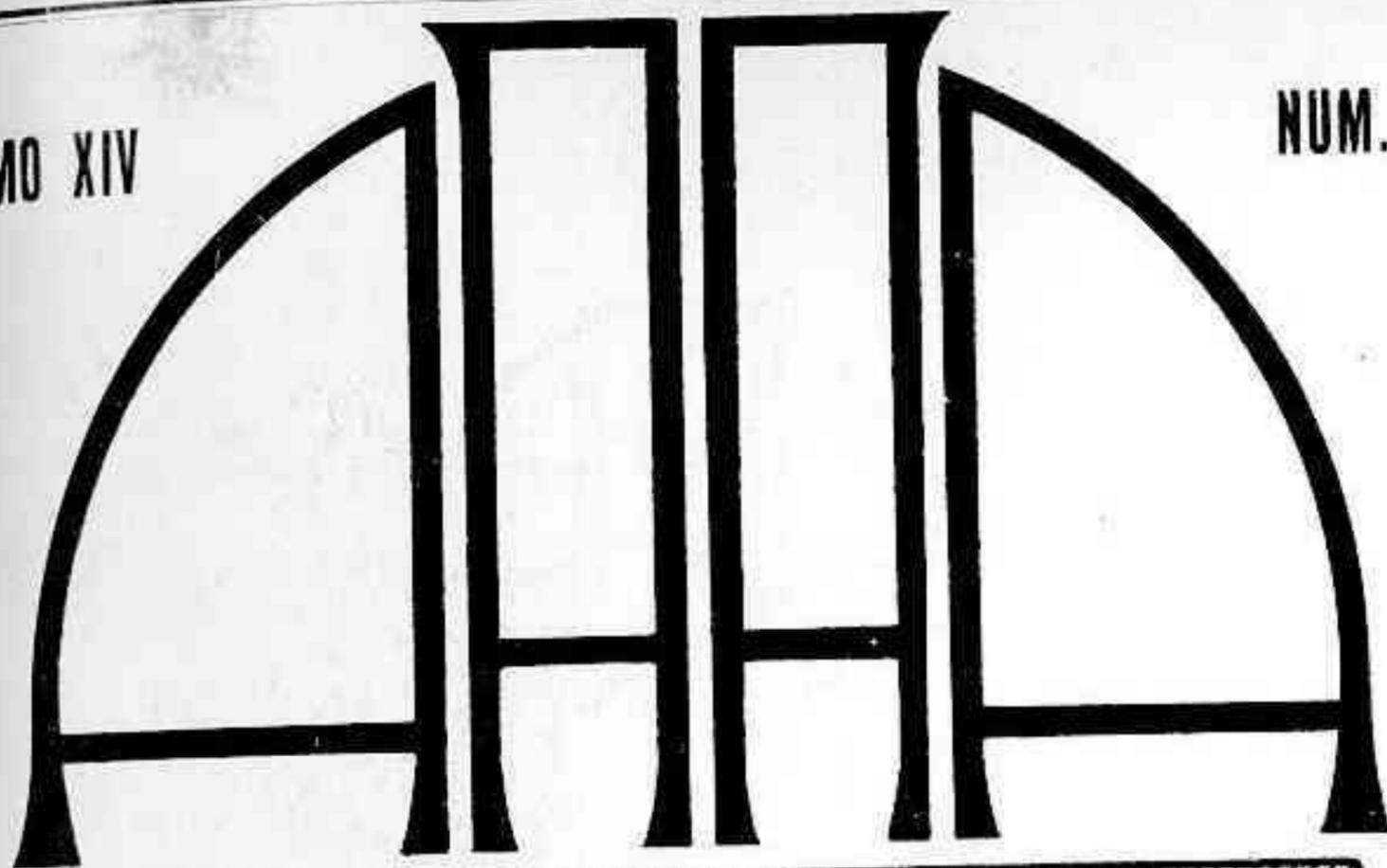


TOMO XIV

NUM. III



REVISTA
ASTRONOMICA

FUNDADOR: CARLOS CARDALDA

ORGANO BIMESTRAL DE LA
ASOCIACION ARGENTINA "AMIGOS DE LA ASTRONOMIA"

(Personería Jurídica por decreto de mayo 12 de 1937)

— SUMARIO —

	Pág.
Camilo Flammarion, por Victoria Rinaldini.	151
Los orígenes de la astronomía norteamericana, por Juan José Nissen.	159
El calendario Maya, por Maud Worcester Makemson.	171
Hacia los astros, por Eppe Loreta, (Continuación).	182
Noticiario Astronómico.	194
Bibliografía	198
Noticias de la Asociación.	199
Biblioteca - Publicaciones recibidas.	202



Director Honorario: Bernhard H. Dawson

Director: Angel Pegoraro

Secretarios:

José Galli — Carlos L. Segers

Dirigir la correspondencia al Director.

No se devuelven los originales.

DIRECCION DE LA REVISTA:

“Edificio Mitre”

LAVALLE 900 - Piso 9º B.

BUENOS AIRES

REGISTRO NACIONAL DE LA
PROPIEDAD INTELECTUAL N°. 54059

CASA IMPRESORA
CORLETTA & CASTRO
PARAGUAY 563
Bs. As.

CAMILO FLAMMARION

Por VICTORIA RINALDINI

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

YO no conocía a Flammarion más que por reminiscencias de mi juventud; la revelación de la importancia y magnitud de su obra, me mueven a escribir con íntimo placer un estudio de su hermosa y fecunda vida; inicio con él mi colaboración en REVISTA ASTRONÓMICA y me incorporo al grupo de cultores de la ciencia de las ciencias, llamada Astronomía, deseosa de contribuir a su divulgación.

El 26 de febrero último, se cumplió el centenario de su nacimiento, ocurrido en Montigny-le-Roi sur Marne en 1842, de donde todavía muchacho, se trasladó a París con su familia. Desde muy joven le interesaron los problemas del origen del mundo y del hombre; a los 16 años, ya había escrito "Cosmogonía Universal"; de día trabajaba en un taller de grabador, de noche estudiaba en la escuela de la Asociación Politécnica y escribía; era pobre, algunas veces no tenía ni un cabo de vela y estudiaba a la luz de la Luna.

El exceso de trabajo y las dificultades económicas, lo enfermaron y su enfermedad marcó su destino. El médico, asombrado por el contenido del manuscrito de quinientas páginas que Flammarion había compuesto noche a noche, lo recomendó al director del Observatorio de París, M. Le Verrier, y el 24 de junio de 1858, se presentaba tímido y confuso a solicitar el puesto para el cual fué admitido, tras un breve examen, como estudiante astrónomo. Tenía a su disposición un telescopio y una biblioteca; el joven se vió de pronto ante el deslumbramiento del Infinito, y las maravillas celestes con su eterno rodar, le abrieron el horizonte inmenso de la Verdad y de la Vida. Esto lo condujo al concepto filosófico del Universo, al estudio físico de los astros y a ciertos conflictos de la religión con la ciencia. Hasta entonces, la Astronomía se concretaba a las cifras y ecuaciones; Flammarion amplió este conoci-

miento con el estudio de la "vida" en los planetas, en los cuales, según él, debía existir como en la Tierra. De allí surgió "Pluralidad de mundos habitados", su primer libro publicado en 1862, cuando apenas contaba 20 años. Para afirmar su tesis, se documentó en todos los filósofos y poetas que habían tratado antes el mismo tema, y él, con más vuelo, certera intuición y lirismo, sostiene lo que será la preocupación de toda su vida. Desde ese día, el estudio del Infinito adquiere para él un doble interés y un sentido muy nuevo; los mundos y los soles no giran en vano en el Universo, otras criaturas palpitan ocultas en los cuerpos celestes inaccesibles.

No se puede interpretar a Flammarion sin colocarlo en su tiempo y en su medio: parece que recogiera la corriente espiritual ya poderosa de los poetas y los novelistas, para consagrar en la Astronomía lo que habían dicho Víctor Hugo en las "Contemplaciones" y "La leyenda de los siglos", Lamartine en "Armonías Poéticas y Religiosas", Chateaubriand en "El genio del cristianismo". Cuando Flammarion sale de vacaciones, lleva para leer "Pablo y Virginia" y "Graciela"; influído por el romanticismo de los grandes poetas, sano, alto, profundo, recorre los espacios con el telescopio y con la imaginación. El vasto panorama lírico de sus antecesores, se magnifica prodigiosamente bajo su pluma...; ya no es la Naturaleza, la fe en Dios, o el sentimiento amoroso; las constelaciones y las nebulosas lejanas llenan sus libros, dan tema a sus conferencias, se esparcen por el mundo; como un río caudaloso, llevan a todas partes la sugestión y el saber.

La ciencia era sólo privilegio de unos pocos, reclusa en los gabinetes donde no penetraban los profanos; Flammarion la poetizó, la puso al alcance de todos; así cantaba, perdió su aridez, llegó a los corazones, levantó hacia las alturas los ojos y el sentimiento de quienes nunca habían mirado el firmamento. Las bellezas de la Creación debían ser contempladas y con ellas debíamos meditar en nuestro futuro y elevarnos admirando a Dios.

No descuidaba por esto sus estudios matemáticos, ni dejó de ceñirse a los rigores del cálculo; sentía por el Director del Observatorio una especie de veneración, en sus comienzos, porque había descubierto Neptuno simplemente con los números...! Pero... cuando comprendió que no le interesaba el espectáculo de la noche, y hasta creyó que Le Verrier nunca había observado a Neptuno con el lente... no salía de su estupor... ¿Entonces... para él, nada significaban esos millones de soles girando en la inmensidad...?

Esta vocación suya por la belleza y la realidad física del Universo, hicieron su notoriedad; Flammarion era un gran trabajador, consagrado al estudio y a la ciencia; sus investigaciones y descubrimientos en torno a los cuerpos celestes, daban lugar a nuevas consideraciones filosóficas y a un sentimiento cada vez más hondo

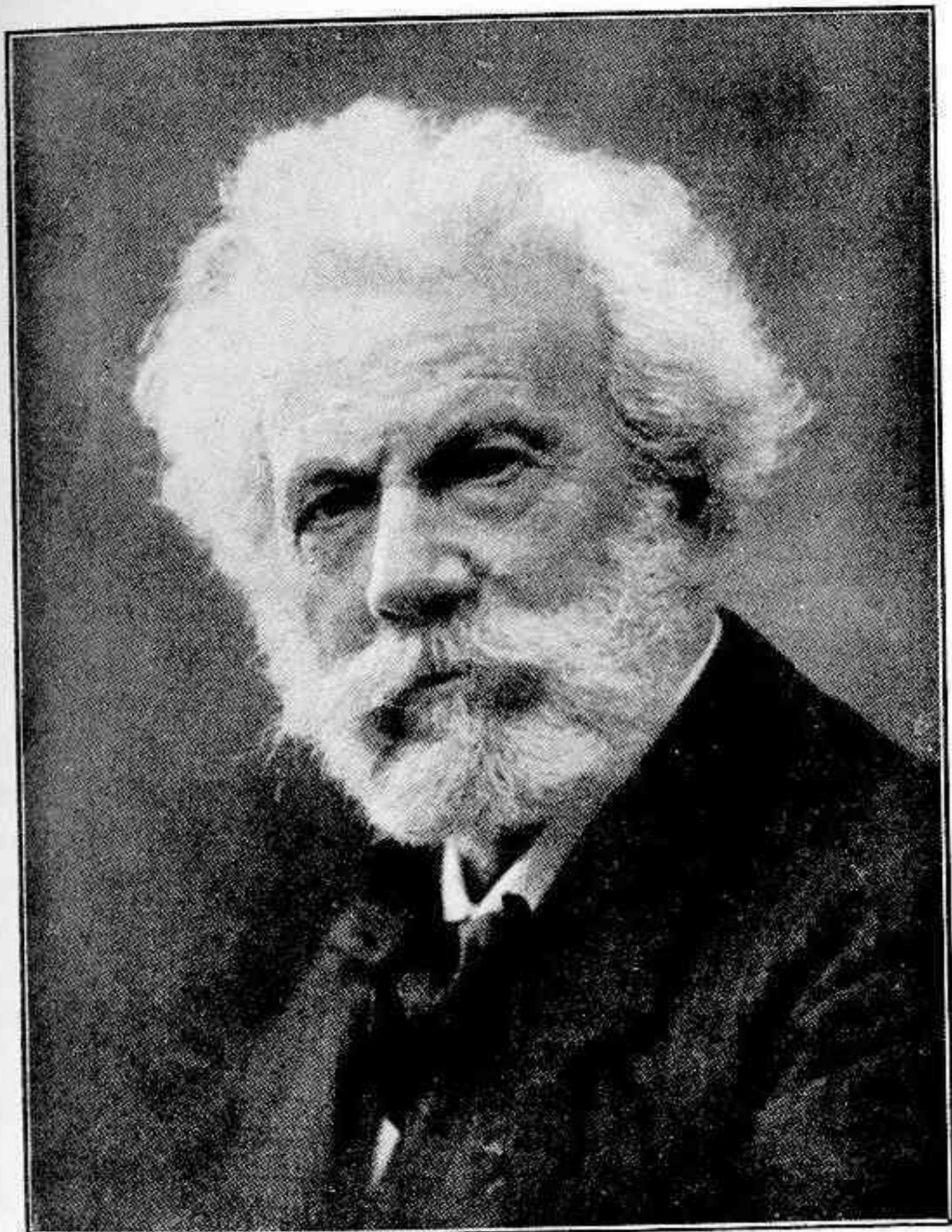


Fig. 6. — Camilo Flammarion.

del misterio que nos rodea. Su fama se esparció por toda la Tierra, sus libros fueron traducidos a todas las lenguas. Año tras año, desde 1862 hasta 1920 dió a la imprenta una obra, ya original, ya recopilación de sus conferencias y artículos.

Pero... el éxito inesperado de su primer libro, provocó la rebelión de Le Verrier; molestado por sus ideas "poco científicas",

sin motivo alguno lo dejó cesante. No tardó en ser admitido en la comisión de Longitudes; al año siguiente, comenzó a colaborar en la "Revue Française", cuatro meses después se le confiaba la redacción científica en "Cosmos", a la cual da regularmente, hasta 1869, artículos de Astronomía y Meteorología. En 1865, inicia sus clases como profesor de astronomía en el anfiteatro de la Escuela Turgot, y el 12 de enero escribe su primer artículo en "El Siglo", el principal cotidiano de París; dos artículos por mes, que se extienden luego a "L'Événement", "Le Voltaire", "Le Temps", y más tarde a numerosas revistas como "L'Illustration", "Les Annales". En 1866 abre en el Boulevard de los Capuchinos un ciclo de conferencias científicas con proyecciones luminosas donde exhibe los dibujos de las "Maravillas Celestes", con ellas crea —se supone— las conferencias de ese género, donde todo París intelectual se congregaba para oírlo. Aunque esta incesante labor lo rodeaba de admiración... le faltaba un observatorio para sus investigaciones particulares; y en ese mismo año, instala en una terraza, calle Gay Lussac, un telescopio de 108 mm. Cuando la "Nova Coronae" de 1866 hace su aparición, sigue sus fluctuaciones, mide las variaciones del brillo; en 1867 reúne y publica sus estudios y artículos en "Lecturas Astronómicas", que desde esa fecha hasta 1880 van apareciendo en nueve volúmenes de la misma serie.

Los problemas de la atmósfera ocupan también su atención; al año siguiente realiza su primera ascensión, en un globo real, propiedad del emperador Napoleón III, y las repite hasta 1880, cuyos resultados salen impresos después en "Mis viajes aéreos". Da conferencias en las principales ciudades francesas, en Suiza, más tarde en Italia; deseaba llevar el saber a todas partes, hacer amar la Astronomía, transmitir el propio entusiasmo, el panorama cambiante de la Creación.

En la primera edición de la "Astronomie Populaire" (1879), vislumbra la posibilidad de crear un Observatorio popular y la expone así: "La empresa no se presenta por cierto irrealizable. Si los lectores de "L'Astronomie Populaire" lo quisieran, pueden ellos mismos crear su propio observatorio. Sería también deseable fundar una revista periódica que tuviese al corriente a todos los aficionados a la Astronomía de los rápidos progresos de la ciencia. Esta publicación astronómica sería el complemento natural del observatorio proyectado. Todos los subscriptores serán, naturalmente, considerados fundadores y a la vez miembros de la Sociedad Astronómica". Flammarion tuvo la satisfacción de ver realizados más tarde estos proyectos. En marzo de 1882 fundó la revista "L'Astro-

nomie" y el 28 de enero de 1887, habiendo reunido algunos colaboradores de "L'Astronomie", algunos astrónomos y amigos de la ciencia, la "Société Astronomique de France".

Programa tan vario, no lo distrajo un solo momento de su visión infinita; él quería explorar, conocer, descubrir tierras; existían, había que llegar a ellas. El año 1882, un rico propietario de Burdeos, admirador desconocido de su obra y de su talento, el señor Meret, le regala una hermosa propiedad en Juvisy sur Orge (Seine et Oise). Flammarion instala en ella el Observatorio que dirigirá hasta la víspera de su partida, con una estación de meteorología y otra de "radio culture". Allí vive durante 40 años dedicado a su amada ciencia y a la redacción de sus libros; rodeado de un hermoso parque de "mirlos cantores", en el silencio y la paz de la Naturaleza, se entrega a lo que ha de constituir el tema central de sus investigaciones y la obra máxima de toda su producción: "El Planeta Marte".

Si en las publicaciones astronómicas de los primeros 25 años hay mucha literatura y filosofía y el "escritor" crea y trabaja al par del "sabio", en Juvisy se concentra con más ahínco y perseverancia en la exploración científica en torno al descubrimiento "de un mundo habitado", cuya existencia real pudiera ser demostrada.

Mientras recorría los espacios, estudiaba también el movimiento de las estrellas dobles; una noche, sorprendido por las detenciones inesperadas del compañero más lejano de ζ Caneri, pudo establecer que tal irregularidad era constante (*). En otra oportunidad, atrajo su atención el movimiento del compañero de Aldebarán que los astrónomos atribuían a un desplazamiento de la estrella principal. Flammarion, al realizar prolijas mediciones de este grupo en 1877, comprobó que la estrella compañera tenía también un movimiento propio particular. Y estudiando Marte, dió a conocer el movimiento observado de sus playas que nadie había descubierto con anterioridad.

(*) Habiendo construído la órbita aparente del segundo compañero de ζ Caneri, fué sorprendido por las detenciones y retrogradaciones inesperadas de esta estrella que daba a la órbita una forma epicycloide. Volviendo una y otra vez a las observaciones, hallaba siempre la misma irregularidad constante; y en marzo de 1874 comunicó este hecho extraño a Faye, a los hermanos Henry y a otros astrónomos. Antes de presentar a la Academia de Ciencias el resultado, quiso completarlo por medidas recientes y precisas y escribió con ese fin a Otto Struve, director del Observatorio de Poulkova para pedirle referencias de sus últimas mediciones sobre ese notable sistema. El astrónomo germano-ruso, no contestó pero envió algunos meses más tarde el resultado de sus mediciones a la Academia, pretendiendo revelar al mundo sabio, esta irregularidad de la órbita de la tercera estrella del Cancer, pero el pliego sellado remitido, con anterioridad por Flammarion a la Academia, le aseguró la prioridad y la independencia de su interesante descubrimiento.—(N. del A.)

A través de estos estudios científicos, mientras se robustecía su convicción de la existencia de la vida en otros mundos, hallaba siempre más perfectas las leyes de la mecánica; cada par de estrellas dobles constituían un Sistema. Y los sistemas... son centros de bien organizada actividad...! Como el Sol siente en sí la presencia de los planetas, los envuelve y alienta con su calor, él sentía la Creación! Los guarismos eran los peldaños por los cuales se introducía en las Constelaciones, y la vida estaba siempre allí, renovada, inagotable.

Flammarion consagró más de 40 años al estudio especializado de Marte, elegido entre los planetas del sistema solar como único susceptible de ser analizado con provecho, emprendió la tarea de "descubrirlo" y al mismo tiempo compilaba su historia.

Con los elementos reunidos en su biblioteca y los archivos del Observatorio de París, coleccionó todos los dibujos telescópicos hechos hasta entonces en los observatorios del mundo, donde algún astrónomo se había interesado por sus aspectos y variantes. En cada "aproximación" y en cada "oposición", nuevos y detenidos esquemas aumentaban los dibujos cuidadosamente clasificados por el infatigable obrero de la inteligencia, con la "comunicación" correspondiente enviada a la respectiva Academia. Él hacía igual cosa en Juvisy, hasta que Schiaparelli, director del Observatorio de Milán, descubrió los "canales"; Flammarion los buscó en vano: los "canales" no existían, y con su habitual sinceridad explicó el descubrimiento como un efecto de óptica, nadie los había visto. Mas, con trabajo y tenacidad, el valiente sabio vió los "canales" en otra "aproximación"; los vieron Teréby en Lovaina, Lowell... y muchos otros astrónomos... Mientras, Schiaparelli trazaba un mapa de Marte con mayor número de "canales", más visibles, más nítidos. Luego aparecieron las "nieves", después los lagos, los mares, los arenales... todo fué visto, medido, comprobado. Flammarion estructuró un globo del Planeta, la geografía Marciana pudo ser contemplada, un Planeta microscópico estaba en la Tierra!...

El primer tomo, comprende el primer dibujo hecho por Fontana, astrónomo de Nápoles, en 1636, hasta los ejecutados en Juvisy en 1892; 16 dibujos incluídos como apéndice al libro ya en prensa que Flammarion termina con estas palabras: "Es la primera vez desde el origen de la Humanidad, que descubrimos en el Cielo *un nuevo mundo*, muy semejante a la Tierra, para despertar nuestra simpatía; *es la primera vez*, que una obra como ésta, pudo ser concebida y realizada; y, pasarán muchos años, sin duda, antes que el estudio *positivo*, logre adquirir sobre nuestro vecino, el Planeta Venus,

noticias tan completas, como las que acabamos de reunir en torno a ese mundo llamado Marte.

“Ver un mundo, otro mundo, con sus continentes, sus mares, sus costas, sus golfos, sus cabos, sus islas, las desembocaduras de sus ríos, colocados allí ante la vista, en el extremo del telescopio, girando lentamente sobre sí mismo para producir la noche y el día en sus distintas comarcas, donde la primavera sucede al invierno y el verano a la primavera, ofreciendo en el espacio una imagen en miniatura de la Tierra... es una contemplación que nos transporta al más grande misterio... el de la Vida Universal y Eterna!”.

“Me considero feliz de haber vivido bastante para asistir al nacimiento y avance de la Astronomía física, poder contemplar con mis ojos un primer mundo, explorado en los cielos, y haber tenido el privilegio de escribir su historia”.

Ya en 1869, al publicar la décima tercera edición de “Pluralidad de Mundos habitados”, comenta el progreso de la Ciencia en favor de su certeza, traído por los estudios del Padre Secchi, de Roma, referentes a la atmósfera de los planetas y sus elementos, merced al espectroscopio. A éstos, se agregaron los de Berthelot sobre composición y naturaleza de los aerolitos. Y Flammarion exclama: “Hace muy pocos años todavía, ningún astrónomo osaba tomar por lo serio la idea de la pluralidad de mundos, y éramos nosotros los únicos que la sosteníamos oficialmente. Hoy, el mismo Anuario de la Comisión de Longitudes, tan reservado sin embargo, la acepta como una cuestión a la orden del día”. Y los cambios de las playas de Marte, descubiertos por él, desde 1876, fueron después confirmados por Schiaparelli.

El segundo tomo, comienza con los dibujos de Schiaparelli, “oposición” de 1883-84 hasta los de Brenner hechos en Lusimpiecolo (Istria) “oposición” de 1900-01. Así como el primero termina con sus conclusiones sobre la habitabilidad, el segundo comprende las opiniones y posibilidades de Eduardo Holden, S. Jones, Lowell, Charlier, y, por último, el mapa de su ejecución trazado con los dibujos de los colegas más concordantes con los suyos. A este respecto dice: “El mapa contiene todas las observaciones hechas por el señor Schiaparelli, las que nosotros hemos hecho en el Observatorio de Juvisy, Antoniadi y yo y, además, una parte de los detalles vistos por los señores Lowell, Cerulli y Molesworth, confirmados por los miembros de la Comisión Arcográfica de la Asociación Astronómica Británica. Todos los rasgos de este mapa, nos parecen suficientemente observados desde 1877 para ser considerados exactos. Tales observaciones han establecido, que la superficie de Marte está

sometida a profundas y rápidas transformaciones. No se podría, por lo tanto, construir un mapa permanente del Planeta”.

Antes había compuesto el globo de 47 centímetros sin el cual —dice— “es imposible seguir los movimientos, situar y distinguir sus regiones”.

A cada una de las “comunicaciones” hace, cuando lo juzga conveniente, reflexiones propias, aprueba o discute, comenta, compara, y deja en muchos casos en suspenso un juicio para él negativo. Allí está el Planeta explorado, con sus regiones delineadas y bautizadas, pesado medido y dibujado de una manera sorprendente, a través de 1206 páginas, 1006 grabados y 39 mapas. Los humanos se han apropiado de Marte; no contentos con repartirse la Tierra... han estampado sus nombres en aquella esfera lejana... quizá pueda un día pertenecerles... Flammarion no pensaba esto, pero se fué convencido de su realidad viviente y seguro de que los dos mundos llegarán a estar en correspondencia en un supuesto porvenir. Su sueño de “mundos habitados” se había realizado; antes de partir para una “Tierra del Cielo”, pudo presentar a la humanidad incrédula, una prueba irrefutable de la Verdad.

Dejó preparada la documentación para el tercer tomo; aunque su esposa debía ordenarlo y publicarlo, no se tienen noticias de su aparición.

A esta fatigosa tarea de una vida, se suman 55 volúmenes publicados, 5 inéditos y numerosos manuscritos, más su correspondencia particular y científica y las 12 ó 15 cartas cotidianas que le llegaban de admiradores, lectores y estudiosos. Fundó también la Liga de Enseñanza, inventó un fotómetro, compuso un globo de la Luna; construyó un plano giratorio con la posición de las estrellas cada día y hora; realizó doce ascensiones atmosféricas.

La influencia de su enseñanza en su tiempo, fué decisiva; hasta inspiró la creación de un premio muy original (*); su fama sólo comparable a la de Víctor Hugo y Pasteur; su actividad sin desmayos; la víspera del día último, hizo una traducción para la Revista... y a la mañana siguiente, después de mirar el Cielo que había interrogado durante 65 años, azul y claro, celebró la belleza del día, se volvió hacia su compañera y cayó en sus brazos... ya sin voz! Era el 3 de junio de 1925.

(*) La señora Guzman de Burdeos, fundó en memoria de su hijo Pedro, un premio de 100,000 francos legado a la Academia de Ciencias para recompensar al que halle el modo de establecer una comunicación entre la Tierra y otro Mundo. (“El Planeta Marte”, pág. 500, Tomo II).—(N. del A.).

LOS ORIGENES DE LA ASTRONOMIA NORTEAMERICANA (*)

Por JUAN JOSE NISSEN

CUANDO se sienta hablar de los observatorios astronómicos de Estados Unidos —que son los más grandes y mejor dotados del mundo— y de las importantísimas investigaciones científicas que en ellos se realizan, es natural preguntarse cuando y cómo se iniciaron los estudios astronómicos en ese país.

No es posible relatar, en forma completa, la historia de esos orígenes, en el breve plazo de que dispongo; pero, aunque sea en manera fragmentaria, trataré de señalar alguno de los aspectos más interesantes de esos tiempos idos.

En cierto sentido, podríamos decir que la Astronomía ha sido cultivada en Norte América desde la llegada de los primeros colonos. Porque esos colonos demostraron, desde el primer día, el firme propósito de no descuidar las ciencias y las artes, por ruda que fuere su tarea de establecerse en tierra virgen. Boston se funda en 1630; seis años después los vecinos deciden establecer un instituto de enseñanza superior; y surge así el Harvard College, la primera de las universidades de la nueva nación. En los colegios que se van fundando se enseñan los rudimentos de la Astronomía y ocasionalmente se observa el cielo con pequeños instrumentos. No existe por cierto la Astronomía como profesión, ni existen verdaderos observatorios; pero los colegios inculcan respeto y aprecio por la ciencia; y se explica así que, cuando llegue la oportunidad de fundar observatorios o museos, se disponga de un amplio apoyo popular, una de cuyas manifestaciones es la frecuencia de donaciones, a veces munificas.

Sin embargo, el primer norteamericano a quien se puede llamar astrónomo en el sentido técnico de la palabra, no se forma en los colegios; es un autodidacta como lo serán muchos de los que le seguirán. David Rittenhouse, ese primer astrónomo, nace en 1732

(*) Disertación leída en L. R. II (Radio Universidad La Plata), el 31 de octubre de 1941.

en el pequeño cortijo que sus padres poseían cerca de Filadelfia; las faenas rurales no le impiden estudiar con empeño, adquiriendo sólidos conocimientos en matemáticas y mecánica. La vocación del joven prevalece al fin sobre el deseo paterno de hacer de él un buen agricultor; y a los diez y ocho años lo tenemos establecido como fabricante de relojes. Su innata habilidad lo lleva a construir instrumentos topográficos y geodésicos, que aprende a usar con singular pericia. Su reputación de persona hábil y sabia aumenta con los años. En 1763 se le encomienda un trabajo que, en esa época, era considerado como extraordinariamente delicado: se había convenido que una parte del límite de Pennsylvania y de Maryland debía ser un arco de 12 millas de radio con centro en Newcastle; Rittenhouse fué encargado de fijar los hitos sobre el terreno, cosa que realizó en forma encomiable, usando instrumentos por él mismo fabricados. Esta y otras operaciones geográficas, requeridas por necesidades concretas del país, fueron motivo para que los conocimientos astronómicos de Rittenhouse hallasen una aplicación que, aún desde un punto de vista estrechamente materialista, nadie podía negarse a calificar de útil y beneficiosa para la comunidad.

Pero nuestro astrónomo no limitó a esto su actividad. Su interés se extendía a temas que, careciendo de inmediata aplicación práctica, tenían sin embargo gran valor científico. Y es grato recordar que encontró en Filadelfia constante simpatía y apoyo en sus trabajos de esta índole; el gran Franklin, patriota y sabio a la vez, había promovido allí un gran movimiento cultural, y Filadelfia tenía exquisita comprensión para las empresas científicas de Rittenhouse. El tránsito de Venus de 1769 lo puso bien en evidencia. Este fenómeno celeste ofrecía la oportunidad de hacer una nueva determinación de la distancia de la Tierra al Sol, dato de fundamental importancia astronómica. Con el apoyo de la American Philosophical Society de Filadelfia, apoyo espiritual y económico, Rittenhouse inició meses antes los preparativos de la observación, demostrando una real comprensión de las dificultades de diverso orden que deben ser vencidas para obtener un resultado de valor. El mismo fabricó los instrumentos astronómicos y el reloj requeridos, y los instaló en un edificio especialmente construido; humilde casa de madera, pero que puede llamarse el primer observatorio de un continente. La observación pudo efectuarse con éxito; más apenas terminada Rittenhouse, vencido por la profunda emoción, sufrió un prolongado desmayo.

La actividad puramente astronómica de Rittenhouse fué intensa y múltiple y no corresponde detallarla aquí. Mencionaré so-

lamente su descubrimiento de nuevo cometa en 1793, que creó es el primero de la larguísima serie de cometas que descubrirían después los norteamericanos. Todos estos trabajos extendieron su reputación científica hasta Europa; pero, más importante aún, motivaron que en marzo de 1775 se presentase en la legislatura de Pennsylvania un proyecto de creación de un Observatorio Astronómico estable, que hubiese sido el primer instituto de su índole en América. No se creó, sin embargo; tres o cuatro semanas después se disparaban en Lexington y Concord los primeros tiros de la guerra de la independencia norteamericana; y por largos años el país, concentrado en la conquista de su libertad, no tuvo tiempo para pensar en observatorios.

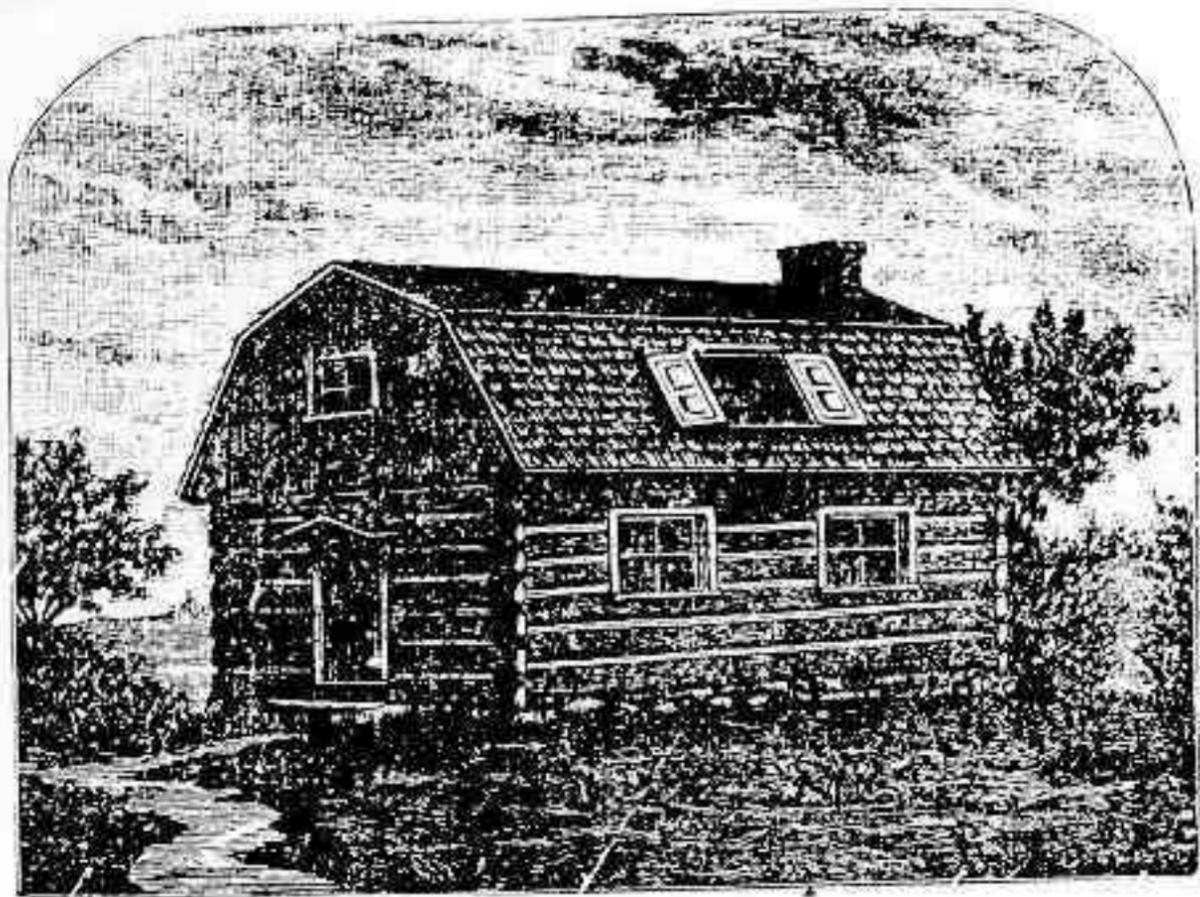


Fig. 7. — Primer observatorio 1769 (casa de Rittenhouse).

En su época, Rittenhouse fué especialmente famoso entre el gran público de su país, debido a una razón que nos parecería hoy algo extraña; hacia 1770 construyó un planetario, es decir un aparato mecánico que representaba los movimientos de los cuerpos del sistema solar. El relojero había extremado su habilidad, construyendo un complicadísimo mecanismo de ruedas que permitía, según su autor, representar exactamente los movimientos de los planetas y de los satélites desde 5.000 años antes hasta 5.000 años después de la época. El estupendo artefacto fué mirado como un verdadero prodigio; se le cantaron loas en verso; Rittenhouse fué equiparado a Newton; el gran Jefferson dijo que, si bien era cierto que no había *creado* el mundo, también era cierto que por imitación se había aproximado al Supremo Hacedor más que hombre alguno; las universidades de Filadelfia y de Princeton se pelearon por su

posesión, consiguiéndolo la última. Hace 50 años el famoso planetario, completamente olvidado, fué redescubierto entre un montón de trastos viejos acumulados en un desván de Princeton.

¡Gran indignación hubiera causado a Rittenhouse el ver el trato inicuo que el tiempo reservaba a su obra maestra! Pero gran sorpresa le hubiese causado también saber cuales son, a los ojos de los astrónomos modernos, sus mayores méritos científicos, entendiéndose por ellos contribuciones que han tenido una acción efectiva y beneficiosa en el desarrollo ulterior de la ciencia. Ellos serían: 1.º haber reemplazado en los micrómetros los hilos de seda por hilos de araña, que son mucho más finos y permiten observaciones considerablemente más refinadas; 2.º haber ideado el dispositivo llamado colimador, que permite observar una mira próxima como si estuviese al infinito y que tiene múltiples aplicaciones prácticas.

Rittenhouse muere en 1796. En circunstancias normales, un hombre de su talla hubiese dejado discípulos que continuasen sus trabajos. Pero la larga y sangrienta guerra de independencia, con el período en ciertos aspectos caótico que le sigue de inmediato, ahogan por el momento gran parte de las manifestaciones culturales y hace que Rittenhouse aparezca como una figura aislada del pasado colonial, sin conexiones casi con la época que sigue.

Y la nueva época trae a escena un personaje realmente extraordinario: me refiero a Nathaniel Bowditch (*).

En el pequeño puerto de Salem, al norte de Boston, el hijo de un humilde tonelero mostraba desde la más tierna infancia extraordinarias aptitudes intelectuales. Apenas puede ir breve tiempo a la escuela: a los diez años debe ya ayudar al padre en su oficio, y a los doce se gana la vida como aprendiz en un almacén marítimo. Pero lee desesperadamente; su aplicación le gana la simpatía de un par de pastores de Salem, que le prestan los pocos libros de que disponen. Una circunstancia pintoresca lo favorece: un corsario americano con base en Salem logra capturar un buque inglés, y la nutrida biblioteca de un estudioso súbdito de Su Majestad Británica va a parar como despojo al pequeño pueblo, sirviendo de pasto al insaciable hambre de saber del joven Bowditch. A los quince años descubre que hay algo llamado álgebra y la do-

(*) Después de escritas estas líneas ha aparecido el libro de Robert Elton Berry: *The Yankee Stargazer: the life of Nathaniel Bowditch*, posiblemente la primera biografía extensa de este precursor de la Astronomía americana.—(N. d. A.).

mina en pocos meses. Tres años más tarde se las ingenia para aprender latín y poder leer los "Principia" de Newton; y el libro inmortal le es familiar desde la primera hasta la última página a los veinte años. Poco después se engancha como tripulante de los veleros que van a los lejanos mares de Oriente, y navega cerca de diez años, estudiando siempre. Se dedica ahora en especial a la ciencia náutica, que tantas conexiones tiene con la astronomía. La aprende y la enseña a los marineros, que se convierten en peritos del sextante. El capitán del buque en que presta servicios declara con orgullo que "su tripulación consta de doce hombres, cada uno de los cuales puede efectuar y reducir observaciones lunares, para fines prácticos, tan bien como lo haría el propio Sir Isaac Newton, de estar vivo". En 1802 condensa su saber náutico en un libro excepcional, el "New American Practical Navigator", que

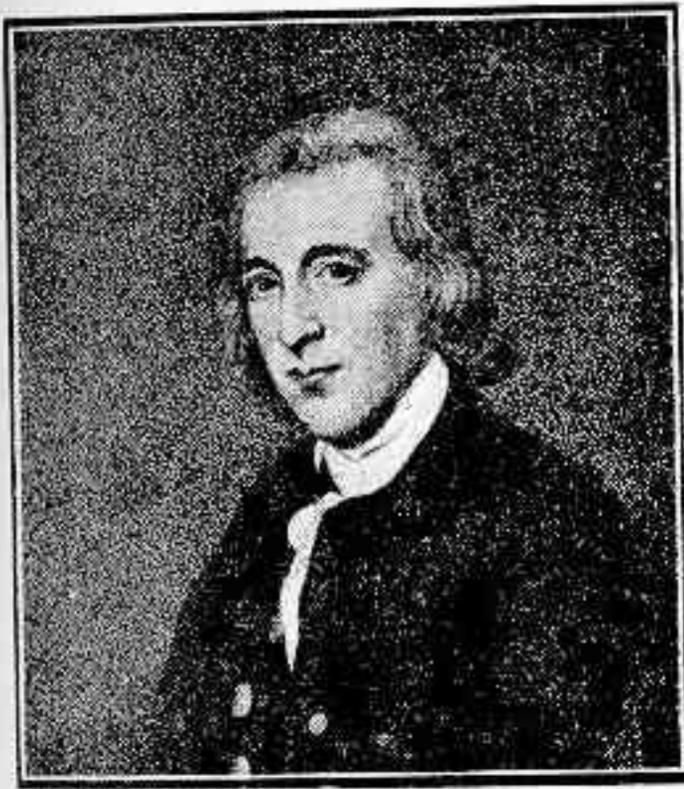


Fig. 8.—David Rittenhouse.

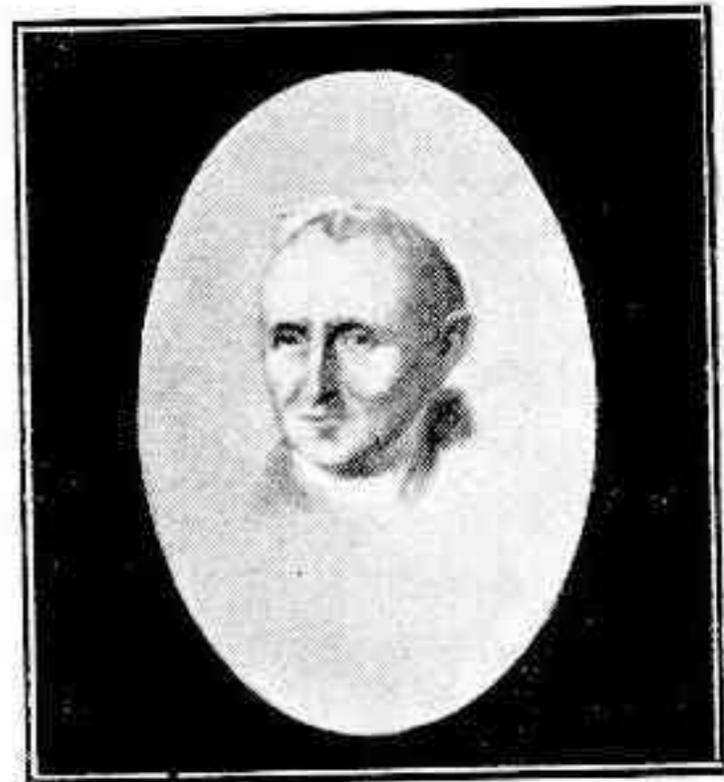


Fig. 9.—Nathaniel Bowditch.

se convierte en el vademecum de los navegantes de medio mundo, y es quizá el primer libro americano que haya logrado una difusión y aprecio verdaderamente internacionales. Cuando Bowditch murió, no solo los buques americanos arriaron la bandera en señal de duelo; también lo hicieron los buques rusos en la lejana San Petersburgo.

Los honores empiezan a llover sobre el hombre extraordinario. En dos ocasiones la Universidad de Harvard le confiere títulos "honoris causa". Las más exclusivas academias de Europa lo eligen como miembro; así la de Edimburg, la de Londres, la de Dublín, la de Palermo, la de Berlín. Varias universidades americanas le ofrecen la dirección de sus Departamentos de Matemáticas. En 1829, sucede a John Quincy Adams, ex-presidente de la Repú-

blica como presidente de la Academia Americana de Ciencias y Artes.

Bowditch declinó las posiciones universitarias que se le ofrecían. Prefirió llevar una vida relativamente retirada, ejerciendo las no muy absorbentes funciones de actuario de una compañía de seguros de Boston. Pero la tranquilidad y el tiempo así asegurados fueron dedicados a una gran empresa científica, que tendría trascendental influencia en el desarrollo de la astronomía americana.

Hacia 1800 el eminente matemático y astrónomo francés Laplace publica su "Mécanique Céleste". Obra monumental de altísimo saber, a la vez resumen de un siglo de investigaciones y fundamento de las investigaciones del siglo siguiente, el libro extraordinario produjo en Bowditch una admiración sin límites. Sus conocimientos matemáticos y un estudio asiduo le permitieron dominar en todos sus pormenores los difíciles desarrollos de Laplace, que explicaban en sus mínimos detalles el movimiento de los planetas. Posiblemente, era el único americano de la época capaz de entender a fondo a Laplace. Bowditch quiso facilitar la ímproba tarea a los estudiosos del futuro, y durante veinte años se dedicó a traducir uno tras otros los cuatro volúmenes de la obra. Pero no se limitó a la mera traducción; sino que página tras página explicaba y comentaba la exposición del sabio francés, allanando las dificultades que pudiera encontrar el lector. Resultó así una magnífica edición anotada, que mereció los elogios calurosos de Lacroix, Legendre, Bessel, Eneke, Herschel — los primeros matemáticos y astrónomos de la época.

La traducción de la Mecánica Celeste de Laplace es la mayor contribución de Bowditch al progreso de la astronomía en América. Contribución extraordinariamente rara. Bowditch mismo sabía que no tendría por el momento lectores. Tan cierto es esto que se negó a aceptar que la obra fuese costeadada por suscripción, declarando que no era correcto hacer adquirir a los amigos y admiradores un libro del cual no iban a sacar ningún provecho; y en consecuencia costeó de su bolsillo la edición, gastando más de diez mil dólares en ello, aproximadamente la tercera parte de todo su haber.

Y sin embargo, a pesar de estar tan fuera de ambiente, la traducción de Bowditch tuvo profundísima influencia. Veamos cómo. En la nativa Salem, Bowditch trabó estrecha amistad con un muchacho de claro entendimiento, que debido a su influencia, se orientó hacia los estudios matemáticos. Ese joven, Benjamín Peirce, fué su único discípulo. Cuando seguía los cursos de la Universidad de Harvard, le dispensó especial atención, contribuyendo en forma decisiva a su formación intelectual. Le permitió ayudarlo en la prepara-

ción y corrección de pruebas de la traducción de la *Mecánica Celeste*. De esa manera el saber de Bowditch fué trasmitido a Peiree; y aunque éste se dedicó más bien a las matemáticas puras, siempre trató de promover los estudios astronómicos, tan caros a su venerado maestro. La acción de Peiree fué múltiple. Convertido en uno de los profesores más afamados de Harvard, luchó para que la Universidad tuviese su Observatorio, consiguiéndolo al fin. Por otra parte, incitó a algunos de sus jóvenes alumnos a dedicarse a la Astronomía; uno de ellos fué Gould, el fundador de nuestro observatorio de Córdoba. Finalmente, contribuyó con su consejo, tan autorizado en materia teórica, toda vez que pudo ser útil a los intereses de la nación; y así, por ejemplo, cuando hacia 1850 se decidió publicar unas efemérides astronómica nacional, fué Peiree quien orientó la empresa por el buen camino. Durante tres o cuatro decenios, el matemático Peiree, heredero espiritual de Bowditch, mantuvo despierto el interés por la alta investigación astronómica.

Cerca de treinta años después de publicada, la traducción de Bowditch encontró un segundo lector. Se trataba de Simón Newcomb. Había iniciado sus andanzas en la vida en forma algo irregular: su primer empleo fué el de ayudante de un falso doctor en medicina, que dispensaba píldoras de opio con gran despreocupación. Felizmente el recto sentido moral impulsó al joven a ponerse fuera del alcance del curandero, al cual había sido confiado por su familia. Siguiéron dos años azarosos, en que se ganó la vida como preceptor de los chicos de diversas familias, sin tener para ello mayores condiciones, según propia confesión. En el año 1856 lo encontramos ejerciendo esas funciones en las proximidades de Washington. "Un día del mes de mayo de ese año —refiere Newcomb— conseguí permiso del encargado de la biblioteca de la Institución Smithsonian para examinar las estanterías de libros de matemáticas. Quedé extasiado al hallar un tesoro que casi creía pertenecía al reino de las hadas. Pero estaba allí, frente a mis ojos: cuatro volúmenes: "Mécanique Céleste, por el marqués de Laplace, par de Francia; traducida por el Dr. Nathaniel Bowditch, Miembro de las Academias de Londres, Edimburg y Dublin". El joven Newcomb consiguió que le prestaran el primer tomo por un mes; lo encontró incomprensible para sus escasos conocimientos matemáticos. Pero en un par de años llegó a dominarlo; y la obra lo incitó a consagrarse a la mecánica celeste, en la que adquirió reputación mundial.

Casi simultáneamente, la traducción de Bowditch encontraba un tercer lector: se trataba de Jorge Hill, que se consagró también a esos estudios, produciendo trabajos de altísimo valor, mayor

quizá que los de Newcomb. Pero estos dos nietos espirituales de Bowditch tenían temperamentos diametralmente opuestos. Mientras que Newcomb escaló posiciones de alta jerarquía demostrando extraordinarias condiciones de organización y de mando y se convirtió hacia el final de su vida en el jefe indiscutido de la Astronomía norteamericana, en cambio Hill no quiso ser nunca otra cosa que un obscuro calculista del "Nautical Almanac", empleo que le permitía atender sus modestas necesidades materiales y disponer de tiempo y tranquilidad para sus trabajos teóricos. Ambos han sido, sin embargo, dos sabios de preeminencia mundial; y los resultados de sus trabajos astronómicos tienen hasta hoy día continua aplicación internacional.

Al lado de la extraordinaria figura de Bowditch, que actúa a través de Peirce, de Newcomb y de Hill, se desarrolla otro tipo de actividad astronómica, de índole esencialmente práctica, pues está ligada al relevamiento geográfico del país. Hacia 1815 se establece el Departamento Geodésico de Estados Unidos, orientado al principio hacia la cartografía de las costas. Los trabajos geodésicos requieren buena cantidad de conocimientos de índole astronómicos, de modo que pueden ser motivo para fomentar el estudio de la ciencia de los cielos. Sin embargo, durante unos treinta años, el Departamento Geodésico no influyó mayormente en la vida intelectual de Estados Unidos. Su dirección fué encomendada a un técnico extranjero, el geodesta suizo Hassler. Su actuación ha sido juzgada por el eminente astrónomo Gould, en una página muy instructiva, que dice así:

"Hassler fué un hombre de gran conocimiento y habilidad, y su dirección científica de los trabajos merecían universal aprobación. Había emigrado de Suiza a este país apenas iniciado el siglo y había traído consigo ideas estrictas sobre la precisión y rigor requeridos en los trabajos científicos, ideas que la opinión pública americana no estaba aún en condiciones de apreciar y a veces ni de comprender. Dió al Departamento Geodésico el máximo de sus esfuerzos y dedicó a su trabajo el mismo celo todos los años. Pero, por otra parte, era un hombre muy excéntrico, y no estaba dotado de habilidad administrativa. Nuestro nivel científico era bajo cuando vino al país y sin embargo, muy pocos recibieron beneficio de sus grandes conocimientos. Hassler no conoció sino a unos pocos cultores de la ciencia en Estados Unidos y no tuvo relaciones amistosas con ninguno. Pareció no darse cuenta del progresivo desarrollo científi-

co del país, y murió en 1843 creyendo que su situación, en lo que a la ciencia respecta, era exactamente igual a 1801, cuando llegó de Suiza. Muy pocos americanos obtuvieron empleos durante su dirección; y el uso de idioma extranjero era habitual en el Departamento. Sus conexiones científicas eran exclusivamente europeas; y aunque parece haber tenido una cierta afección para este país, no hay duda que consideraba a los americanos como pinches en materia científica, incapaces de comprender los refinamientos y elegancias de la alta Geodesia. Se dice que en cierta oportunidad se presentó al Ministro solicitando un aumento de sueldo; el Ministro, algo alarmado, le dijo: ¡Pero, Dr. Hassler, resultaría que Vd. ganaría tanto como yo! A lo cual respondió, con encantadora franqueza, y fuerte acento suizo: ¡Y que! ¡Cualquier Presidente puede hacer un Ministro; pero solamente Dios Todopoderoso puede hacer un Director de Geodesia”.

Estas palabras de Gould que acabo de leer, son extraordinariamente interesantes para nosotros, pues nos muestran que, al principio de su desarrollo científico, se han presentado en Estados Unidos situaciones que hemos conocido en nuestro país. Y lo que ocurrió a la muerte de Hassler nos muestra también cuán poco justificadas suelen ser tales situaciones.

Muerto Hassler en 1843, fué nombrado para sucederle como Director del Departamento de Geodesia un americano de 37 años, Alejandro Dallas Bache, biznieto del gran Franklin, nieto del ministro que fundó el instituto que era llamado a dirigir. Se había formado en la Academia Militar de West Point, donde cursó sus estudios con extraordinaria distinción. Poco tiempo después de graduado renunció a la carrera militar, para consagrarse a investigaciones científicas como profesor de la Universidad de Filadelfia. Interesado al principio por diversos temas de química y de física, concluye por especializarse en magnetismo terrestre, contribuyendo en forma destacada al desarrollo de esa importante rama de la geofísica. Simultáneamente interviene en diversos asuntos relacionados con la orientación y administración educacional; asuntos que si bien le ocasionaron a veces disgustos, le permitieron acumular una valiosísima experiencia sobre la formación y manejo de hombres consagrados a tareas científicas.

Este joven sabio americano adoptó una política muy distinta de la del técnico suizo que lo había precedido en el cargo. Después de un breve período dedicado a restablecer la disciplina de la institución y a hacer desaparecer tontas rivalidades de orden personal entre sus miembros, se dedicó a vincular al Departamento Geodé-

sico a todas las personas de real capacidad científica que existían en el país. Dió oportunidad de trabajo a muchas docenas de jóvenes; militares, marinos, ingenieros, físicos, matemáticos, astrónomos, naturalistas, encontraron cabida en la institución, cuya esfera de acción fué ampliada en forma no sospechada antes. Entre otros, allí estuvo quince años el eminente Gould. Presidiendo la gran empresa, orientando sus actividades, estimulando a sus colaboradores, dando ejemplo de consagración a la labor, estaba Bache, empleando su maravilloso conocimiento de la naturaleza humana en lograr el progreso científico de su patria. Y en el desempeño de esta noble misión su figura adquiere dimensiones verdaderamente consulares. “Durante los primeros veinte años de su dirección —dice Gould— no hubo en Estados Unidos ninguna otra institución científica verdaderamente “nacional” fuera del Departamento de Geodesia”. Y agrega emocionado: “ni su gran antepasado Franklin, ni los estadistas que dieron su legislación a la república, ni todos los educadores que han orientado y desarrollado las Universidades, ni todos los grandes maestros de física o matemática, zoología o geología, han estimulado tan efectiva, sabia e intensamente el desarrollo de la ciencia en América, como Bache por intermedio del Departamento de Geodesia”.

Estimulada por la sabia política de Bache, aquella parte de la Astronomía que tiene aplicación en las determinaciones geográficas, fué cultivada con solicitud especial, y fueron logrados resultados de importancia internacional. Para las determinaciones de latitud se desarrolla el método de Horrebow-Talcott, que permite lograr en forma muy económica resultados considerablemente más precisos que los otros procedimientos antes usados; método que termina por ser adoptado en todos los países y que se emplea con preferencia en nuestros días. Más importante aún, se aplica la electricidad para lograr el registro de los tránsitos en cronógrafos, suplantando el viejo procedimiento de la observación a ojo y oído; y al mismo tiempo se principia a determinar las longitudes empleando el telégrafo, con lo que se consiguen resultados muchísimo más exactos que antes. Bache exigía de sus colaboradores trabajos de alta calidad, concediéndoles tiempo y medios para experimentar cada detalle; lo que tuvo como consecuencia que los nuevos procedimientos pudiesen ser desarrollados hasta una gran perfección. Hacia 1860, las normas del Departamento Geodésico de los Estados Unidos podían servir de modelo a todo el mundo. Quizá por primera vez en la historia, la ciencia europea tuvo que aprender en América algo importante y valioso.

Las labores del Departamento de Geodesia contribuyeron, pues, en forma extraordinariamente eficaz, a promover estudios de índole astronómica en los Estados Unidos; sobre todo, inculcaron en muchos jóvenes la afición al orden, seriedad y concienzudez en los trabajos, condiciones imprescindibles para realizar cualquier trabajo científico de positivo valor. En ese sentido constituyeron una verdadera escuela moral, que influiría profunda y beneficiosamente en la producción científica subsiguiente.

Pero las aplicaciones geodésicas de la astronomía, aunque interesantes y útiles, son un aspecto muy especial y restringido de la ciencia de los cielos. Más allá de las operaciones geográficas se abre el magnífico campo de la astronomía pura, con sitio para las más variadas y trascendentales investigaciones, y que llega en uno de sus extremos a la región encantada de la mecánica celeste, cultivada ya con tanta devoción por Bowditch. El clamor por esos estudios, y por la creación de observatorios a ellos consagrados, se hace cada vez más intenso, y concluye por lograr su objeto.

El primer observatorio oficial es el Naval de Wáshington, planeado muy anteriormente, pero que se establece en forma efectiva algo antes de 1840; y allí un marino esclarecido, Gillis, observa y publica el primer catálogo de estrellas de América. Hacia esa época el profesor Loomis logra instalar un pequeño observatorio activo en Ohio; y Walker —que sería después uno de los mejores colaboradores de Bache— consigue que se cree otro en Filadelfia, y que sea dotado de instrumental construído en las más afamadas casas de Alemania: un ecuatorial de Fraunhofer y un círculo meridiano de Ertel. Poco después, en 1843, Mitchell logra establecer el Observatorio de Cincinnati, y casi simultáneamente los esfuerzos de Peirce conducen a la creación del Observatorio de la Universidad de Harvard, que es hoy uno de los mayores del mundo. A partir de 1850 ó 1860, sería difícil llevar cuenta exacta de los observatorios que surgen, chicos y grandes, y que terminan por contarse por docenas al finalizar el siglo.

Y un rasgo característico de este movimiento cultural es el apoyo popular que lo respalda. Casi todos los observatorios se crean y se amplían debido a generosas donaciones de particulares, que se ofrecen en forma espontánea y con frecuencia son verdaderamente principescas. Así, por ejemplo, cinco años después de establecido, el Observatorio de Harvard recibe un legado de 100.000 dólares, donación que puede estimarse quizá en un millón de nuestros pesos actuales. No siempre, sin embargo, se trata de contribuciones de gran monto; a veces se reúne la suma requerida acumulando el óbo-

lo del pobre, que lo da de buena gana. El caso más curioso es posiblemente el de la creación del Observatorio de Cincinnati. Mitchell, su fundador, consiguió una parte del dinero necesario dando conferencias populares por todo el país; su gran elocuencia atraía vastos auditorios, que oían arrobados sus disquisiciones sobre las maravillas del cielo. El resto se consiguió colocando varios cientos de acciones entre los ciudadanos de Cincinnati, extraordinario procedimiento, posiblemente no ensayado en ningún otro caso. El observatorio se construyó; pero los centenares de accionistas, que tenían especiales derechos a observar los astros con los instrumentos adquiridos, hicieron prácticamente imposible por algunos años toda labor científica seria.

Muy errado sería, sin embargo, creer que la astronomía norteamericana florece debido al dinero que se le consagra con tanta liberalidad. Ese dinero facilita grandemente su desarrollo, sin duda alguna; pero la verdadera savia que la hace crecer es la inquebrantable vocación, la laboriosidad, la consagración total de sus primeros cultores. Y esto se ve muy claramente examinando el estado de cosas hacia 1860. Hacia esa época se mantiene ya una revista técnica astronómica de alta jerarquía; se realizan investigaciones de positivo valor científico; se escriben tratados que, como la *Astronomía Esférica y Práctica* de Chauvenet, son aún hoy, después de ochenta años, utilizados como textos. Pero hacia 1860 las oportunidades que se ofrecían a un astrónomo eran aún escasas y mediocres; su vida era insegura, penosa y llena de privaciones. No fué por cierto el dinero lo que los produjo.

Esa época de 1860 puede considerarse quizá como momento en que la astronomía de Estados Unidos se manifiesta definitivamente con rango de ciencia propia, y con suficiente madurez para actuar en el mismo plano que la astronomía de las viejas naciones europeas. Aparece entonces, el astrónomo profesional, entendiéndose por ello hombres que, como Gould, han gozado de la ventaja de haber tenido una formación académica completa, orientada en forma definida hacia las ciencias astronómicas.

Por más de medio siglo seguirá habiendo autodidactas eminentes; aún hoy uno de los astrónomos de Mount Wilson ha llegado a su alta posición después de haber sido pastor, mozo de limpieza y pinche de laboratorio; pero cada vez más la Universidad se impondrá como el camino natural del Observatorio. El período heroico de la Astronomía norteamericana termina hacia 1860.

EL CALENDARIO MAYA

Por MAUD WORCESTER MAKEMSON

LAS tribus mayas del Yucatán y América Central han olvidado hace mucho la ciencia de interpretar las inscripciones jeroglíficas halladas en los monumentos caídos y en las paredes de los templos de las ciudades en ruinas, que actualmente yacen enterradas en la selva. Sin embargo, sus antepasados poseyeron la civilización más evolucionada de los continentes americanos, comparable por sus manifestaciones en las artes y en las ciencias a las civilizaciones primitivas del Viejo Mundo. Aun antes de que la conquista hispana completara la destrucción de su gloria, las guerras entre las tribus había conducido a esta raza bajo la dominación azteca, y la era dorada de la cultura maya fué cosa del pasado.

No han aparecido indicios de contacto entre la civilización maya y las de Europa y Asia, y debemos llegar a la conclusión de que se desarrolló de manera independiente y original, sin haber sentido la influencia de un mundo exterior a su pequeña región. En matemáticas y astronomía, los mayas realizaron grandes adelantos. Inventaron el *cero* y el empleo de la posición para dar valor a un número, muchos siglos antes de que éste sistema hallara camino en Europa desde Oriente, y tal vez mucho tiempo antes de que comenzara a usarse en la India. Poseían un sistema simple de números-símbolos que, por contraste, hacían aparecer a los números romanos como muy inconvenientes. Indicaban que un número debía ser sustraído colocándole un círculo alrededor.

Los mayas no usaron fracciones o decimales, pero ingeniosamente evitaron la necesidad de tales recursos numéricos hallando el más pequeño número de múltiplos de una fracción que daba un número entero, por lo cual indicaban su familiaridad con el principio comprendido; por ejemplo, el mejor valor conocido actualmente para la longitud del mes sinódico - el intervalo entre dos lunas nuevas, es:

29.530588 días.

Los Mayas carecían de medios para expresar este dato directamente, puesto, que no usaban decimales. Por lo tanto, trataron de determinar cuántos meses sinódicos sumaban un número entero de días. Po-

demos usar dos de tales ecuaciones lunares para ilustrar el método. De Copán, una gran ciudad septentrional que probablemente brilló durante los primeros siglos de la Era Cristiana, tenemos:

$$149 \text{ lunaciones} = 4400 \text{ días};$$

y de Palenque, una ciudad émula,

$$81 \text{ lunaciones} = 2392 \text{ días.}$$

Dividiendo 4400 días por 149, y 2392 días por 81, nos da los siguientes valores para la longitud del mes sinódico, de acuerdo a los astrónomos antiguos de la América Central:

$$\text{Copán} \dots 1 \text{ mes} = 29,530201 \text{ días}$$

$$\text{Palenque} \dots 1 \text{ mes} = 29,530864 \text{ días}$$

De este modo el valor de Palenque, que también fué halado en los manuscritos mayas, está un poco más cerca del valor verdadero, pero ambos son asombrosamente precisos y servían para predecir eclipses durante mucho tiempo.

De la misma manera, los mayas habían descubierto, por medio de la observación cuidadosa, que cinco revoluciones sinódicas consecutivas del planeta Venus corrían como sigue: 580, 587, 583, 583 y 587 días, totalizando 2920 días; ésto les daba la ecuación

$$5 \text{ períodos de Venus} = 2920 \text{ días.}$$

Desde que 2920 días hacen ocho años de calendario de 365 días, la ecuación formaba la base para predecir, por un largo período de años, las apariciones de Venus en el cielo matutino o vespertino. Varias páginas del llamado manuscrito de Dresden, escrito en jeroglíficos mayas, están ocupadas por tablas de Venus, e incluyen una tabla de multiplicación construída sobre este período básico, conteniendo múltiplos hasta $13 \times 2920 = 37,960$ y múltiplos de 37,960 hasta 151,840 días, o sea más de 400 años.

Las fuentes originarias de información referentes a los antiguos mayas de que se dispone actualmente para su estudio, pueden ser divididas en tres clases:

1) Los varios cientos de inscripciones halladas en estelas y en el exterior e interior de paredes de edificios, incluyendo algunas en cacharros y otros objetos.

2) Los tres manuscritos conocidos por Códices, que son todo lo que queda de la extensa literatura anterior a la conquista, se hallan escritos en jeroglíficos mayas sobre papel resistente o pergamino.

3) Alrededor de 16 crónicas escritas en los siglos XVI y XVII, en lenguaje maya pero con escritura hispana, conteniendo historia, mitología y otras informaciones de valor.

En 1548, un celoso fraile franciscano, que pasó a la posteridad como el obispo Landa, fué enviado al Yucatán para convertir a los mayas al cristianismo. En prosecución de sus deberes se apoderó por la fuerza de todos los libros mayas que pudo conseguir, y los quemó "con gran consternación de los nativos". En 1562, fué llamado de vuelta a España para ser enjuiciado ante el Consejo de las Indias, por sus crueles actos, y mientras esperaba ser juzgado trató de justificar su comportamiento escribiendo una relación de la historia, costumbres y disciplinas religiosas de los mayas, como él las había aprendido de los estudiosos de la región.

Afortunadamente, Landa dió informaciones sobre el calendario, que resultaron valiosas. Registró un año maya típico en términos de un año juliano corriente, que los estudiosos modernos han demostrado que debe haber sido el de 1553-54, y dió además los nombres y jeroglíficos de los días y meses. Hizo también dos declaraciones respecto al calendario maya, pero después se demostró que eran falsas, probablemente debidas a su limitada comprensión; dijo que el año maya siempre comenzaba el 16 de julio, y que se intercalaba un día cada cuatro años para formar un año bisiesto, como en el calendario juliano, con el cual Landa estaba familiarizado.

Los tres manuscritos que escaparon al celo de Landa aparecieron oportunamente en Dresden, Madrid y París, respectivamente, y son conocidos por los nombres de estas ciudades. Consisten en largas hojas de papel, plegadas varias veces como un biombo, para formar páginas de tamaño conveniente. El autor del libro escribía a menudo horizontalmente a través de varias de estas páginas. Landa nos informa que el papel estaba hecho de corteza o de hojas de magüey, machacadas y maceradas, y que el libro plegado era colocado entre dos planchas de madera decoradas, a fin de conservarlo mejor. Entre los cientos de libros destruidos por Landa había 27 rollos de pergamino, cubiertos de jeroglíficos. De los tres libros existentes, el "Dresden Codex" es el que está mejor conservado. La escritura y los dibujos están realizados con riqueza de colores y se refieren a ritos, ceremonias y predicciones astronómicas y astrológicas.

Se encuentran inscripciones en las ruinas de ciudades, desde Chiapas, México, hasta Guatemala, Honduras, y en Yucatán. Muchas de estas inscripciones son desgraciadamente indescifrables.

Las *Crónicas*, escritas en lengua maya pero con escritura hispana, indican un último y desesperado esfuerzo para conservar la sabiduría tradicional, antes de que se perdiera para siempre. Estos manuscritos, que hace dos siglos eran probablemente mucho más numerosos, se titulan "Los Libros de Chilán Balam" que es el nombre

de una orden sacerdotal. Estos pueden ser copias de manuscritos todavía más antiguos porque los datos históricos contenidos en ellos van hasta más allá de mil años.

Las *Crónicas* no son de ayuda para descifrar los jeroglíficos, y casi dos terceras partes de estos quedan aún por descifrar. Todos los glifos (*) hasta ahora conocidos se relacionan con los números, el calendario y la astronomía; y los arqueólogos temen que el resto de los jeroglíficos sirvan para funciones similares. No se conoce ni un glifo para designar una ciudad o un individuo. El hecho de que los mismos caracteres sean hallados en toda la región Maya parece indicar que las inscripciones no registran historia local, sino fenómenos astronómicos comunes a todas las localidades.

Antes de entrar en detalles del calendario, como se lo conoce de las inscripciones, de los códices y de los escritos del obispo Landa, examinaremos primero el sistema numérico. En el método simple o normal se indicaban los números con puntos y barras. Un punto significaba 1, dos para 2, y así hasta 5 que era representado por una barra. Seis consistía de un punto sobre una barra, siete dos puntos sobre una barra y así hasta diez, indicado por dos barras.

0.		5.		10.		15.	
1.		6.		11.		16.	
2.		7.		12.		17.	
3.		8.		13.		18.	
4.		9.		14.		19.	

Fig. 10. — Numeración Maya.

Ahora bien, en lugar de usar un sistema decimal como hacemos en nuestra notación llamada arábiga, los mayas contaban de a 20, el número de dedos de las manos y los pies del cuerpo humano, de modo que el 19 se componía de cuatro puntos sobre tres barras, el próximo número era indicado por un 1 en el segundo lugar, seguido por un cero.

Spinder cree que antes de la invención de la escritura, se calculaba por medio de cuentas, palitos y conchas. En la escritura la cuenta se convirtió en un punto, el palillo en una barra y los signos para cero y 20 se parecen a conchas. El símbolo para 20 es también una forma del glifo para la Luna, y más tarde veremos que el mes maya estaba compuesto de 20 días.

(*) *Glifo.* - Arq. Figura esculpida en alto y bajo relieve; de aquí, una pictografía representando una escultura, como los glifos mayas.—(N. del T.).

Para las transacciones comerciales, aparentemente se mantenía el sistema vigesimal en los números mayores; así, 20 del primer lugar igualaba a uno del segundo; 20 del segundo lugar hacía uno del tercero, etc. De modo que la serie corría como sigue:

$$\begin{aligned} 1-0 &= 20 \\ 1-0-0 &= 400 \\ 1-0-0-0 &= 8000, \text{ etc.} \end{aligned}$$

En la cuenta de los días calendarios, sin embargo, había una excepción a ésta regla, y es que en el tercer lugar los mayas contaban 360 días al formar la próxima unidad superior, en vez de 400 días. Es muy posible que ellos consideraran este período de 360 días, llamado el *tun* (piedra) como la unidad básica del cálculo, antes que el *kin*, o día. De este manera el cuarto lugar se componía de 20 *tuns*, o 1 *katun*, y contenía 20×360 días = 7200 días. En forma tabular, la cuenta de los días era como sigue:

1 kin	=	1 día	
1 uinal	=	20 días	
1 tun	=	18 uinales	= 360 días
1 katun	=	20 tuns	= 7,200 días
1 baktun	=	20 katuns	= 144,000 días
1 pictun	=	20 baktuns	= 2,880,000 días, etc.

En términos de un año de 365,25 días, el *katun* contenía 19.71 años; el *baktun*, 394,25 años, y el *piktun* era de 7885,0 años de duración. Estas cifras dan cierta idea de la enorme escala de tiempo concebida por los Mayas en sus cálculos calendáricos.

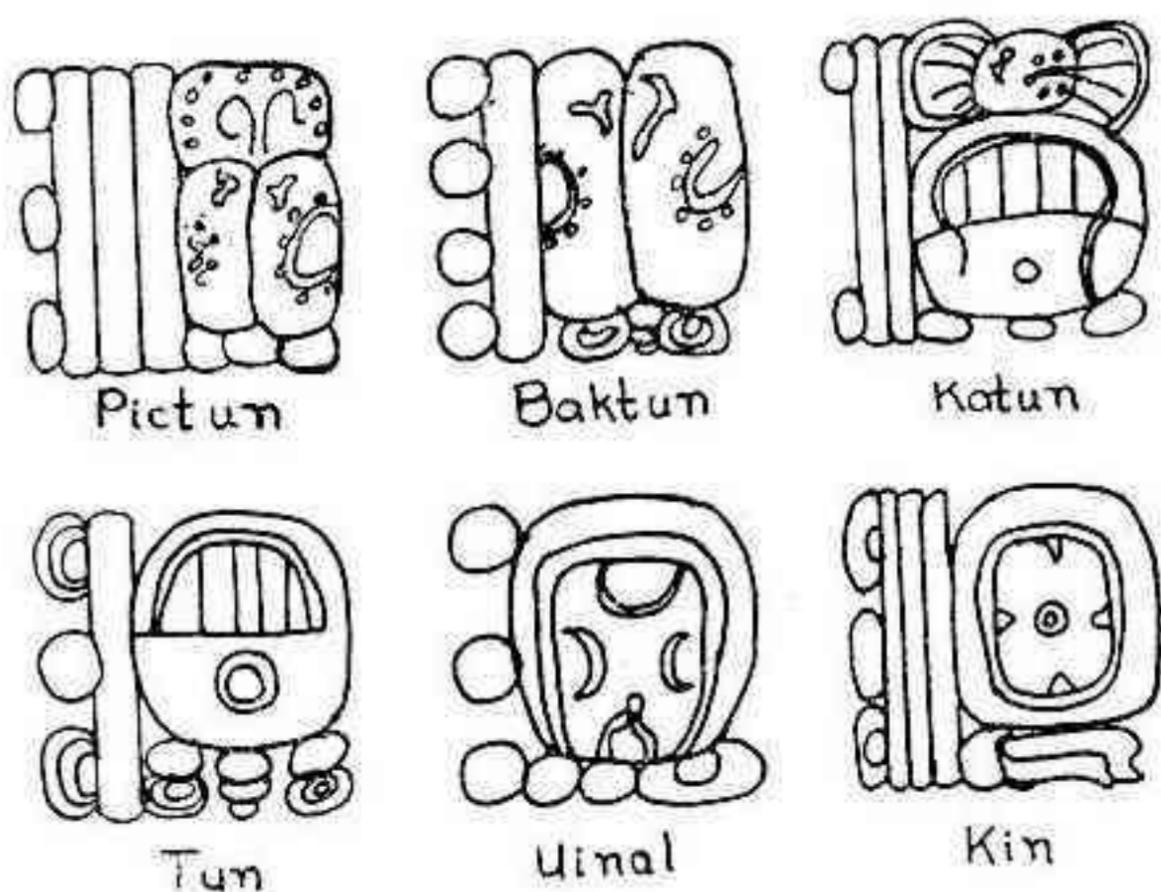


Fig. 11. — Glifos de los primeros seis órdenes de periodos de tiempo.

Para referirse a las ecuaciones lunares ya citadas, el método maya para escribir los 4400 días era 12—4—0, el cual ellos leían como 12 *tuns*, 4 *uinales*, 0 *kíns*. Mientras que los 2392 días de la ecuación lunar de Palenque era indicada por 6—11—12, y leída 6 *tuns*, 11 *uinales*, 12 *kíns*. En los códices, estos números eran escritos en una columna vertical, estando arriba el período mayor. A continuación se compara el método maya de escribir 2392 días con el sistema romano.

Maya	Romano
—•	MMCCCXCII
==•	Arábico
==••	2392

Prácticamente todas las inscripciones mayas comienzan con fechas, las cuales se componen de una cuenta de días, uinales, tuns, katuns, y así hasta cierta fecha normal en el pasado, tal como nosotros designamos una fecha por cuenta de días, meses y años, desde el comienzo de la era cristiana. La diferencia principal es que mientras nosotros contamos nuestros años en *tiempo corriente*, ellos contaban sus períodos en *tiempo transcurrido*. Cuando decimos que es el año 1941, por ejemplo, indicamos que el 1941° año desde el comienzo de la era cristiana está aún corriendo; pero los mayas lo llamarían año 1940, significando que se han completado 1940 años y que el año 1941.° está aún corriendo.

Eran muy consecuentes en lo que respecta a esta convención de contar siempre en tiempo transcurrido, pero nosotros no; porque siempre tenemos cuidado de dar nuestra edad en años transcurridos solamente. Y también, cuando decimos que son las 10:30 horas, queremos decir que han transcurrido 10 horas 30 minutos desde medianoche, y que la 11ª hora está aún corriendo.

Por otra parte, cuando decimos que hoy es 10 de marzo, significamos que el 10° día de marzo está aún corriendo.

La Cuenta Grande de los Mayas, o cuenta de días desde la fecha normal, es una máquina tan perfecta, que si pudiéramos adaptar una sola de sus fechas a nuestro calendario, todas las otras fechas quedarían establecidas con precisión de reloj. De aquí 2000 años, los arqueólogos, al estudiar nuestro calendario, descubrirán una cantidad de fracturas abruptas y enigmáticas.

Una fecha típica de una inscripción maya de la era dorada de su civilización, es como ésta: 9—10—0—0—0, 1 Ahau 8 Kayab, lo que indica que 9 baktuns de 144,000 días y 10 katuns de 7,200

días cada uno, han transcurrido desde la fecha normal, lo que corresponde a 3745 años julianos de 365,25 días cada uno. Aunque la Cuenta Grande solamente era suficiente para fijar una fecha exactamente en una extensión infinita de tiempo, era costumbre adosar el nombre del día y el coeficiente del día, así como también el nombre del mes o *uinal* y la posición del día en este período. Es mucha suerte para el arqueólogo moderno que se empleara tal control, porque cuando parte de una fecha se ha borrado, es posible a menudo reconstruirla por los nombres del día y del mes y sus números.

En nuestro calendario empleamos una cuenta arbitraria de siete días, que nos ha llegado de los astrólogos caldeos, en la cual se repiten sin cesar y sin tener en cuenta en qué parte del mes o año caen. Nuestros meses, por otra parte, son cantidades variables que corren de 28 a 31 días y nuestro año puede tener 365 ó 366 días.

En el plan maya, el uinal consta de 20 días; cada uno tiene su nombre y jeroglífico, y delante de cada nombre de día se prefijaba un número, de 1 a 13. Entonces, si cierto uinal comenzaba con un día 1 Imix, el día siguiente era 2 Ik, el tercero era 3 Akbal, y así sucesivamente hasta 13 Ben. El 14º día Ix tenía entonces el número 1, el 15º era 2 Men, y así continuaba. El día 20º era 7 Ahau y el uinal siguiente comenzaba entonces con 8 Imix.

Por esta disposición se verá que al término de 13×20 , o 260 días, cada nombre de día habrá sido acoplado en turno con cada uno de los 13 números y el cómputo llegará, nuevamente, a un día 1 Imix; entonces se repite toda la serie. De esta manera el plan de acoplar 13 números sucesivamente con 20 nombres de días conducía a un período de tiempo de 260 días, que el Maya llamaba el *tzolkín*, o "cuenta de días". Los aztecas también usaron este período, que pudo haber sido sacado del Maya, pero no tenían la Cuenta Grande.

La tabla que sigue ilustra el *tzolkín*:

N.º	Nombre del Día	N.º	Nombre del Día	N.º	Nombre del Día
1	— Imix	11	— Chuen	8	— Imix
2	— Ik	12	— Eb	9	— Ik
3	— Akbal	13	— Ben	10	— Akbal
4	— Kan	1	— Ix	11	— Kan
5	— Chicchan	2	— Men	12	— Chicchan
6	— Cimi	3	— Cib	13	— Cimi
7	— Manik	4	— Caban	1	— Manik
8	— Lamat	5	— Eznab	2	— Lamat
9	— Mulue	6	— Cauac	3	— Mulue
10	— Oe	7	— Ahau	4	— Oe etc.

No hay duda de que el *tzolkin* tenía parte importante en los ritos y en la astrología, dado que gran parte del texto de los códices de Dresden y Madrid está dedicada a varios arreglos de este período. Dibujos ilustrativos de estos *tzolkins* presentan dioses y seres humanos en diferentes ocupaciones.

Vemos, entonces, que el nombre de un día más su coeficiente numérico, fija una fecha únicamente dentro de un período de 260 días; no tenemos una disposición similar en nuestro calendario. Pero en adición al *tzolkin* los Mayas reconocían también un año calendario de 365 días, el cual estaba dividido en 18 uinales de 20 días cada uno, más cinco días aciagos al terminar el año. Landa dice que estos días se designaban "sin nombre"; pero se ve claramente de un conjunto de evidencias que la serie de nombres de días y números continuaban sin interrupción durante estos cinco días sueltos, los cuales agregados al *tun* de 360 días completaban el año calendario. Los cinco días se llamaban *uayeb*, "lecho del año".

Como si dijéramos jueves 20 de febrero fijando la posición del día de la semana en el mes, también los mayas agregaban un número para indicar dónde cierto día se encuentra en el *uinal*. En lugar de correr de 1 a 20, estos números se sucedían de 0 a 19, en armonía con su sistema de computar solamente el tiempo completado. El primer día de su año era designado entonces 0 Pop, el cero indicaba que el primer día de Pop estaba aún corriendo.

Los nombres de los *uinales* eran como sigue:

Pop	Xul	Zae	Pax
Uo	Yaxkin	Ceh	Kayab
Zip	Mol	Mae	Cumhu
Zotz	Chen	Kankin	(Uayeb)
Tzec	Yax	Muan	

El empleo de dos períodos concurrentes —el *tzolkin* de 360 días y el año de 365 días—, dió origen a otro período al término del cual el mismo día y número de día podían ocupar la misma posición en un mes determinado.

Este período consta de 18,960 días y contiene 52 años de 365 días o 73 *tzolkins* de 260 días, sin residuos. El nombre maya y el glifo para este período no es conocido pero generalmente era llamado el Cielo Calendario, para distinguirlo de otros períodos.

Los aztecas también reconocían el Cielo Calendario y esperaban el fin del mundo al terminar este período, en el instante en que las Pléyades llegaran al meridiano a medianoche.

En las épocas primitivas, los Mayas deben haber registrado

sus fechas importantes sobre tabletas de madera, pero si tal hicieron, hace mucho que éstas han desaparecido. La fecha contemporánea más antigua que se conoce se encuentra inscripta en una pequeña estatuita de jade, llamada la estatuita de Tuxtla, por la localidad donde fué descubierta. La fecha es 8—6—2—4—17, seguida por un jeroglífico indescifrable del día y mes con sus coeficientes. Otra fecha antigua fué hallada inscripta en una losa de piedra, descubierta al arar un campo cerca de la costa del golfo de Honduras, ésta es conocida por la plancha Leyden. La fecha, 8—14—3—1—12, es unos 158 años posterior a la de la estatuita, y pertenece al mismo katún que la fecha contemporánea más primitiva que fuera hallada en un monumento, es decir, la 8—14—10—13—15, 8 Men 8 Kayab, en la Estela 9 de Uaxactun, en el corazón de la península de Yucatán, lo que es indicio de la gran antigüedad de esa ciudad.

Comenzando con el final del baktun 9, se erigieron estelas para conmemorar la terminación de katuns, medio katuns y hasta cuartos de katuns, esto es, al cierre de períodos de 20, 10 y 5 años, aproximadamente. Dado que estos monumentos eran aparentemente inaugurados el día final del período, deben haber sido preparados con anticipación a la fecha para erigirlos. Este proceso comprendía el acto de cortar la piedra, tal vez a cierta distancia de la ciudad, y el de transportarla a su lugar. Algunos de los monolitos pesan hasta 50 toneladas. Entonces los sacerdotes computaban las fechas que debían ser inscriptas, incluyendo la edad de la Luna y el número de la Luna en un período de medio año, y probablemente, las fechas de otros fenómenos astronómicos cuyos glifos no han sido aún descifrados. Se diseñaban dibujos para el frente y costados del monumento, a fin de que los escultores los ejecutaran sobre la piedra. Probablemente se aplicaron colores como toque final. De este modo, la frecuencia con que estos monumentos eran erigidos, eran indicio de la paz y de la prosperidad de una ciudad. A medida que transcurría el tiempo, el estilo de ejecución era más prolijo y el arte de mayor calidad.

En Copán, una gran ciudad septentrional de Honduras, las fechas talladas más antiguas halladas hasta ahora fueron:

9—2—10—0—0
 9—4—10—0—0
 y 9—6—10—0—0

todas conmemorando el fin de diez tuns o medio katuns. La última fecha contemporánea en esta ciudad fué 9—18—10—0—0,

o sea 365 años posterior al monumento más antiguo. Después de esa fecha, esta ciudad floreciente, con sus grandes templos y otras obras arquitectónicas, parece haber sido completamente abandonada, no obstante haber estado ocupada durante cuatro siglos, por lo menos. Piedras Negras había sido abandonada un hotun (unos 5 años) antes; Quirigua, Uaxactun y otras grandes ciudades sufrieron idéntica suerte alrededor del 10—2—0—0—0. Mientras que Chichén Itzá, en el Yucatán norte, había sido fundada en el 9—17—0—0—0; por ésto se ve que existía un movimiento de población hacia el Norte, con el propósito de establecer colonias y construir nuevas ciudades.

Varias teorías han sido presentadas para explicar este gran éxodo. Una de ellas admite la sequedad del suelo, que ya no podría producir maíz suficiente para alimentar a la población. El sistema de agricultura empleado, consistía en dejar secar las cañas en el terreno, para quemarlas después. Según este método, el suelo era exprimido de continuo, se recogían dos cosechas durante la estación de las lluvias, sin abonar de nuevo la tierra, y con el tiempo, se producía el agotamiento.

Las fechas mayas han sido citadas sin su equivalente en nuestro calendario porque, hasta ahora, no se ha llegado a una correlación completamente satisfactoria entre los dos calendarios. Esto es debido al hecho infortunado de que la Cuenta Grande fué abandonada durante el baktun 11, la última fecha contemporánea hallada en un monumento existente es:

10—3—0—0—0

En el último período de historia maya, el método parece haber consistido en registrar el día final del katun con su número.

La fecha normal 13—0—0—0—0 4 Ahau 8 Cumhu, desde la cual la Cuenta Grande ha sido calculada, es en sí una curiosidad. Termina un cierto baktun 13, que debe haber sido contado de otra fecha remota del pasado, alrededor de 5000 años antes que la fecha normal. Lo más curioso en ésto es que el próximo baktun fué numerado 1, de modo que para todos los fines prácticos, la fecha normal puede ser considerada como 0—0—0—0—0 4 Ahau 8 Cumhu. A primera vista ésto parecería indicar una interrupción en el sistema vigesimal, pero existe evidencia suficiente para demostrar que 20 baktuns eran necesarios para formar la unidad próxima superior, el pictun. Morley ha sugerido que se diera a los baktuns los coeficientes 1 a 13, igual que los nombres de 20 días, lo que es una explicación aceptable.

De acuerdo a las dos correlaciones más importantes, las de Spinden y Goodman, la fecha normal 13—0—0—0—0 sucedió en las siguientes fechas del calendario juliano:

Spinden: Octubre 14, 3373 a.J.C.

Goodman: Agosto 12, 3113 a.J.C.

Estas dos correlaciones, que difieren por casi 260 años, fueron basadas en el mismo dato histórico de las Crónicas, y otras fuentes del siglo XVI, y su desacuerdo indica la vaguedad e inconsistencia de los informes así como también la gran dificultad de armonizarlos e interpretarlos. Las evidencias arqueológicas suministradas por el arte, la arquitectura y la alfarería, abogan por la fecha de Goodman.

Puede ser de interés comparar las fechas de los grandes períodos de la historia maya, en base a las dos correlaciones. Las siguientes fueron tomadas de la obra de Morley *Inscriptions of Copan*, con excepción de la columna que contiene las fechas de la correlación de Goodman:

ANTIGUO IMPERIO			<i>Spinden</i>	<i>Goodman</i>
<i>Fechas de los monumentos</i>				
9—14—15—0—0	12 Ahau	8 Uo	73 d.J.C.	333 d.J.C.
9—10— 0—0—0	1 Ahau	8 Kayab	374	634
PERÍODO MEDIO				
9—10— 5—0—0	7 Ahau	3 Pax	378	638
9—15— 0—0—0	4 Ahau	13 Yax	472	732
GRAN PERÍODO				
9—15— 5—0—0	10 Ahau	8 Chen	477	737
10— 2—10—0—0	2 Ahau	3 Chen	620	880
FUNDACIÓN DE CHICHEN ITZA				
9—17— 0—0—0			511	770

Se verá, por esta pequeña introducción a los progresos científicos de los mayas, que una de las páginas más fascinantes de la historia de los continentes americanos, fué escrita por estas gentes, en las primeras centurias de la era cristiana. Aunque se han efectuado grandes progresos en los últimos 50 años, en la interpretación de los códices e inscripciones, quedan aún muchos enigmas sin solución y podemos imaginar cuántos secretos astronómicos contienen.

Vassar College, Poughkeepsie, N. Y., U. S. A.
 De "Popular Astronomy", Vol. L, N.º 1, 1942.
 Traducción de C. L. S.

HACIA LOS ASTROS

Por EPPE LORETA

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

(Continuación)

Terrestre levantó su mirada hacia el Sol, cubriendo con negros vidrios sus lentes, para defender las pupilas de la llameante y ardorosa flecha de la incandesciente fragua.

¡Sol!

¡Primitivo dios adorado en la infancia, cuando creía que revoloteara en el cielo obedeciendo a la Tierra, cual diminuta y servil luminaria!

Sin llegar a adorarlo, ¿cómo no debería observar con infinita admiración su áurea masa, ahora que había desentrañado su verdadera naturaleza, su auténtica magnitud?

¡Sol! ¡Inmenso y dinámico, irradiador fecundo e inextinguible de luz, de calor, de electricidad, de vida y de otras innumerables y aún desconocidas energías! ¡Todos los mundos planetarios viven por él, de él reciben los resplandores, los colores y la fuerza!

En el ciclópeo erisol solar, en el borrascoso ciclón ininterrumpido de sus vapores incandescentes, en sus rayos de fuego, se agita el destino de la Tierra y de los demás planetas. El Sol es el soberano, el dominador.

Millones y millones de otras estrellas, o sea, de otros soles mucho más grandes aún, brillan también soberanos y dominadores en el cielo, sumergidos en una lejanía tan enorme que desafía a todo pensamiento; aquí, una sola estrella impera, un único Sol manda, y las ondas vitales de sus rayos señalan el ritmo de las armonías cósmicas.

El abismo espacial que separa el Sol de la Tierra podría llenarse mediante la alineación de más de cien globos tan grandes como el del Sol, o con más de once mil setecientos globos terrestres: la extraordinaria diferencia entre esas dos cifras da una idea de la disparidad existente entre los diámetros del Sol y de la Tierra.

El formidable globo solar es nada menos que un millón y tres-

cientas mil veces más voluminoso que la Tierra: ¡pobre y pequeña Tierra, minúscula bolilla que revolotea en el espacio, humilde y obediente, alrededor del gran emperador!

Al reflexionar Terrestre sobre el hecho de que el Sol y la Luna se presentaban en el cielo como astros de las mismas dimensiones —pues, en los eclipses totales o anulares de Sol, había observado cómo los dos discos se sobreponían casi exactamente— no lograba evitar el sonreírse ante esta broma proporcionada por distancias tan disímiles; y, efectivamente, pensaba que si la Luna se encontrara a la misma distancia que el Sol, se reduciría a un puntito insignificante y casi imperceptible; mientras que si el Sol se acercara a la Tierra, de forma que su centro coincidiera con el de la Luna... ¿cómo aparecería entonces?

¡De una manera muy singular y tal que impediría a Terrestre, aún cuando se protegiera de una manta de hielo para evitar las quemaduras, de poderlo contemplar y estimar sus dimensiones en el cielo! En efecto, si el Sol estuviese situado con su centro a la misma distancia de la Tierra en que se encuentra el centro de la Luna, la Tierra quedaría incorporada dentro de la desmesurada esfera solar, cuyo radio es muy superior a la distancia que existe entre la Tierra y la Luna.

Y ahí tenemos a Terrestre atento en dirigir la mirada hacia la gran fuente de luz, de vida, de electricidad, de calor, de todo lo que es energía pulsante y palpitante.

La cara solar parece moverse lentamente: el globo revoluciona sobre sí mismo, en veinticinco, en treinta, en treinta y cinco días; las zonas ecuatoriales presentan un movimiento de rotación más veloz, que disminuye gradualmente al acercarse a las regiones de los ardientes polos solares. La masa, hecha gaseosa por el inmenso calor, no es entonces rígida y compacta, lo cual explica que la rotación varíe de un lugar a otro.

Terrestre notó, sobre la incandesciente superficie del Sol, un caótico pulular de singulares granulaciones, brillando con una luz aún más deslumbrante que el reticulado que las envolvía separando las unas de las otras; más, éstas eran particularidades que únicamente se advertían a través de los vidrios ahumados de los telescopios. Con lentes de poco poder podía admirar ciertos fenómenos más llamativos, y precisamente, a unas extrañas manchas negras, que desfiguraban la inmaculada incandescencia del astro vital.

Las manchas estaban esparcidas en ciertos puntos del disco, pero

nunca en las cercanías de los polos; aparecían, se desarrollaban, se fragmentaban, se dividían, se contorneaban con otras manchas menores y, más tarde, desaparecían: el Sol era una formidable masa de gases incandescentes en ebullición, que prorrumpiendo desde enormes profundidades venían eruptados cual portentosos ciclones para aflorar en la superficie de la terrorífica esfera de fuego y luego desaparecer.

Las manchas se presentaban como grandes vórtices oscuros —refulgentes también; en realidad, más obscurecidos por el contraste con el resplandor más vivo del resto del Sol— que se abrían en distintos puntos, por el efecto de ciclópeos torbellinos misteriosos que agitaban la gran masa incandescente, y más tarde, después de algunos días, y a veces hasta pasados una semana o un mes, desaparecían destruídos por el incesante borbollón ardiente.

Alrededor de las manchas, se extendían zonas muy recortadas, de potentísima y deslumbrante luz, que Terrestre designaba con el nombre de fáculas.

A menudo seguía por mucho tiempo la vida de las manchas, observándolas durante varias rotaciones solares, viendo reasomarse desde un limbo, la mancha que varios días antes se había perdido por el lado opuesto, transportada por el rotar perenne de la ígnea esfera. Y notaba que estas manchas, más persistentes que las otras, aparecían a menudo pareadas y en fila; encontrándose las menores entre las dos más grandes.

Alguna vez, Terrestre, distinguía las grandes manchas aún sin lentes; bastábale un vidrio ahumado para poder advertir el punto obscuro que contaminaba la llameante pureza del áureo astro.

Terrestre observó sin descanso aquellos caprichosos y agitados vórtices oscuros, báratros misteriosos, abiertos fugazmente sobre la superficie solar, y se dió cuenta, poco a poco, que su número cambiaba con el transeurso de los años.

En ciertas épocas, el Sol se salpicaba de puntos y manchas negras, que se formaban y desaparecían con ritmo incansable, incesante; algunas eran grandes, otras pequeñas; otras persistían largo tiempo, otras eran visibles solamente durante pocas horas, siendo substituídas por nuevas en otros lugares.

Con el andar de los años, lentamente, las manchas iban disminuyendo de número; sólo unas pocas aparecían acá y allá, a intervalos de un día, tendiendo siempre más a mostrarse en las cercanías del ecuador solar.

Más tarde, en cierta época, cuando ya eran muy escasas, y el disco solar brillaba liso y terso, alguna rara mancha empezaba a asomarse, no sólo cerca del ecuador, sino también casi a mitad del camino entre el ecuador y cualesquiera de los dos polos.

Estas manchas más alejadas del ecuador parecían que quisieran preanunciar el comienzo del despertar de los vortiginosos ciclones solares; y en efecto, las manchas empezaban a aparecer paulatinamente con más frecuencia, todas más bien lejos del ecuador, para ir acercándose en forma gradual hacia él. Lentamente, con el andar de los años, volvíase a asistir al espectáculo de la grandiosa y tumultuosa eflorescencia de manchas grandes y tupidas, hasta que, otra vez, tornaban a rarearse, buscando como sede a las regiones ecuatoriales. Y el perpetuo cielo reiniciaba su ritmo.

Terrestre notó que cierto número de años, aproximadamente once en promedio —a veces algunos más, otros menos— marcaban el intervalo entre los sucesivos períodos de manchas más numerosas, como también, entre los períodos de calma, en que el Sol aparecía limpio e inmaculado.

Al observar persistentemente y con creciente atención esos misteriosos vórtices oscuros, negras cicatrices de la cara solar, cayó en la cuenta de que muchos de ellos podrían contener en sus concavidades varias Tierras.

En ciertas oportunidades, Terrestre admiró extasiado, magníficos espectáculos del cielo septentrional: cortinas irisadas de misteriosas eflorescencias celestes; resplandores luminosos, centelleantes y ondulados; todo un fantástico y atrayente escenario de quimeras, amenizando la obscuridad, cual mágica y extravagante aurora...

Observó también que estas auroras boreales seguían, aproximadamente, el ciclo onceenal de las manchas solares, disminuyendo o aumentando de consuno. También el fenómeno de las tormentas magnéticas apareció ligado a los poderosos torbellinos oscuros de la superficie solar.

Estas curiosas correlaciones indujeron a Terrestre a buscar otras: de la misma manera como en un tiempo había ido persistentemente en busca de fenómenos periódicos que tuvieran un ciclo mensual, para proclamar que existía allí la portentosa influencia de los mudables rayores lunares; así, aprestóse después, para ir a la caza de fenómenos que se renovaban con ritmo de once años.

No se desanimó por el hecho de no encontrar muchos de ellos. Analizó mil distintos acontecimientos del mundo, buscando empeño-

samente el eventual influjo de los negros vórtices que manchan el Sol.

Estudió los ciclones para comprobar si la lluviosa y tonante ala del huracán, se animase de alguna influencia irradiada por las manchas solares; estudió las nevadas y las lluvias, con la intención de descubrir si bajo el cándido manto o el monótono desencadenarse de las aguas, se agitara también la influencia solar; indagó en los formidables temblores del mundo, los misteriosos terremotos, demolidores de las cosas y de las vidas, trágicos en su frío poder; buscó en los tumultuosos estallidos del furor volcánico, fulgurando a la Tierra con su hosca y sanguinaria ira; en mil distintos campos trató de descubrir alguna relación con el brotar de las manchas sobre la superficie el magnífico Sol.

No se dió por vencido al comprobar que tales correlaciones no existían o, en algunos casos, el que apenas pudieran sospecharse; y extendió siempre más el campo de sus investigaciones.

Estudió los fenómenos de la vida, examinando las floraciones primaverales, que embriagan con su lozanía y sus perfumes, y observó después los frutos de las plantas en los sofocantes veranos y en los brumosos otoños, tratando de comprobar si su vigor y la maduración estarían subordinados al poder de las manchas solares.

Se estudió a sí mismo, tomando nota cuidadosamente de todas las fases de su vida y de su actividad, catalogando todos los momentos de malestar, de enfado, de inercia, para descubrir el posible dominio de esas manchas sobre su misma persona, sobre su mente, su pensamiento...

Estudió afanosamente, llegando a la conclusión de que existían, sin duda, muchos e importantes influjos, especialmente de carácter electro-magnético; pero el campo de las correlaciones directas resultaba muy inseguro, debiendo ser sometido a investigaciones largas y delicadas.

Pero Terrestre se entretenía a menudo en perseguir ágiles visiones de influencias extrañas, emanando de las vortiginosas profundidades de las manchas solares.

Imaginaba, por ejemplo, que un buen día, el áureo disco del ardiente receptáculo distribuidor de energías, tuviese que cubrirse de monstruosas y gigantescas manchas y que éstas aumentaran extendiéndose siempre más como una infernal lepra solar.

¿Qué pasaría entonces en el mundo?

En su febril imaginación, Terrestre vislumbraba portentosas oleadas eléctricas y magnéticas, descompaginando la armonía espacial; se veía a sí mismo postrado, sacudido, abatido como un junco librado a un huracán; veía toda la vida del mundo palpitar bajo nuevas formas de ansias, de temblor, tal vez, de agonía, o monstruosamente extravagantes.

Alguna vez, Terrestre, podía admirar el sombrío espectáculo de la transitoria muerte del Sol en pleno día, ofuscado por la Luna que, pasándole por delante, proyectaba su sombra sobre la Tierra.

Cuando el eclipse era total, o sea durante los breves instantes en que el negro disco de la Luna se sobreponía exactamente al solar, el cielo tornábase plúmbeo y funéreo, la naturaleza entera parecía acongojarse; y, alrededor del Sol cubierto, se volvía a observar una aureola soberbia de inmensa luz rosada y una magnífica corona luminosa.

Terrestre contemplaba absorto esos hermosísimos colores de fuego que rodeaban al Sol y que sólo podían verse en esos fugaces instantes de eclipse total, pues, en todo otro momento, el excesivo brillo del globo solar prevalecía sobre el fulgor de la aureola que lo contorneaba.

Fué después de muchas tentativas y reflexiones, que Terrestre encontró la manera de observar, por medio de especiales aparatos, ciertos aspectos de la maravillosa corona solar, aún sin necesidad de que la luna interpusiese su gigantesca pantalla ante el Sol.

Vió, entonces, arriba del globo ardiente una formidable atmósfera tempestuosa donde se producían a menudo la erupción de monstruosas lenguas de fuego, nubes gaseosas que adquirían formas de gigantesco penachos hasta romperse con rapidez ciclónica y arrolladora.

Chorros de color rosado, enormes y fantásticos relampagueos, revelaban el continuo huracán, tonante y furioso, que se desencadenaba en el astro rey.



No eran muchas las oportunidades en que Terrestre podía admirar al planeta Mercurio, muy cercano a la gran fragua solar, alrededor de la cual gira en ochenta y ocho días. En realidad, la proximidad del Sol impedía a Terrestre el poder observar al planeta, salvo en contados crepúsculos vespertinos, al occidente, o antes de levantarse el Sol, en el oriente; en verdad, Mercurio, era el pla-

queta que más conservaba su incógnito, manteniéndose rigurosamente escondido en los resplandores solares, coneretándose a raras apariciones en los crepúsculos.

Con todo, Terrestre había podido observar a Mercurio, y precisamente, en pleno día, cuando se presentaba delante del Sol, como una pequeña mancha negra sobre el disco de fuego.

Buscábalo con asiduidad durante sus breves apariciones crepusculares en las proximidades del horizonte; viendo su aspecto de fúlgida estrella de primera magnitud, coloreada de un tinte amarillo-anaranjado. Mas, observando a través de sus anteojos, a menudo, Terrestre, había podido ver a Mercurio tomar la forma de una minúscula falce, presentando sucesivamente, el ciclo de fases características de la Luna.

Entonces, Terrestre, deseoso de conocer a fonda la grandeza de los mundos que desarrollan en el infinito su eterna sinfonía sideral, ambicionaba examinar con sumo cuidado el planeta Mercurio, observándolo en sus breves apariciones; pero, la cercanía de la deslumbrante luminaria solar obstaculizaba sus propósitos.

Pudo, sin embargo, notar que Mercurio era un minúsculo mundo, unas veinte veces más pequeño que la Tierra y que giraba velozmente alrededor del Sol presentándole siempre la misma cara, de la misma manera que lo hace la Luna con respecto a la Tierra.

El astro más grande y poderoso, obligando a los más pequeños a girar a su alrededor, no se conformaba con esta demostración de homenaje, sino que, como ya hemos dicho, exigía de los más cercanos, y, por tanto, más sometidos a su dominio, que no giraran a su albedrío sobre sí mismos, sino hacia él mostrando siempre las mismas regiones.

En consecuencia, una mitad del globo de Mercurio estaba condenada a una eterna obscuridad, a eterno hielo, bajo una cortina perpetua de tinieblas, salpicadas por las remotas y frías luces estelares; entanto que la otra mitad quedaba sometida para siempre al deslumbrante y abrasador impacto de los rayos que el gigantesco astro vecino volcaba incesantemente sobre ella.

Por un lado, el reino del infierno negro y helado, expresión de silenciosa muerte; por otro, el reino del infierno ardiente y eneguecedor, una desierta desolación de fuego.

El planeta más cercano al Sol es Mercurio; Venus le sigue en orden de distancia.

¡Cuántas veces había admirado Terrestre la encantadora luz

de este planeta, el cándido resplandor de los crepúsculos vespertinos o matutinos! ¡Cuántas veces había contemplado apasionadamente a ese astro magnífico, esplendorosa joya del firmamento!

Hasta de día lo había podido observar en algunas oportunidades, como un pequeño punto blanco perdido en el azul luminoso, y por muy rara vez, bajo el aspecto de una minúscula mancha negra durante algunos de sus pasos ante el disco solar.

Después del Sol y de la Luna, era Venus el más lindo astro del cielo, y hacia él dirigió Terrestre la avizora pupila de sus instrumentos para contemplarlo y medirlo.

Una magnífica y delicada falcé aparecía recortada en el cielo: también Venus ofrecía el aspecto de gajo, siguiendo paulatinamente el ciclo de las fases: la delgada falcé se agrandaba, hasta la mitad del disco, para continuar redondeándose siempre más; pero al alcanzar la fase de disco lleno, aparecía demasiado cerca del Sol para que se pudiera observar.

Notó, además, que Venus giraba alrededor del Sol aproximadamente en doscientos veinticinco días: a medida que los planetas se alejaban del Sol, el período de su revolución alrededor del astro central se hacía más largo; esto no dependía solamente de que los recorridos exteriores, como es natural, fueran más extensos que los interiores, sino de que también disminuye la velocidad en los planetas más alejados.

Terrestre estudió a través de las potentes lentes de sus anteojos, los varios aspectos del bellísimo planeta, y encontró que Venus era bastante más grande que Mercurio, si bien más pequeño que la Tierra.

Trató de establecer en cuánto tiempo Venus giraba sobre sí mismo; mas una espesa cortina de nubosos vapores envolvía por completo todo el planeta en una tenuidad blancuzca, ocultándolo celosamente a toda mirada curiosa; no logró Terrestre calcular con seguridad la rotación de Venus y llegó a suponer que, al igual que Mercurio, bien podría estar condenado a tener en una mitad la noche perenne y en la otra el día perpetuo y abrasador.

Tercer planeta, en orden de distancia desde el Sol, resultaba ser la Tierra, el pequeño globo en que Terrestre habitaba, erraba, pensaba y soñaba.

La Tierra, con su carga de seres vivientes pegada a su corteza, daba vueltas también como los demás planetas alrededor de la hoguera solar, exigiendo, a su vez, a un astro más pequeño que

revolucionara en su contorno: era el vasallo la multiforme Luna, la poética diosa de las diáfanas noches.

Y desde la Tierra, elevándose al cielo, el rayo pensador de un pequeñísimo ácaro, clavado en su suelo, escrutaba los más recónditos y maravillosos recovecos del infinito.

Después está Marte, planeta de color anaranjado-rojizo, revolucionando alrededor del Sol en seiscientos ochenta y siete días, y girando sobre sí mismo en un tiempo casi idéntico al que emplea la Tierra: veinticuatro horas y treinta y siete minutos.

Con mucho interés, Terrestre había observado siempre al astro rojizo que, de acuerdo a su mayor o menor distancia de la Tierra, se le presentaba, ora bajo el aspecto de estupenda estrella, cual magnífico faro purpúreo, alto en el cielo de medianoche; ora como una estrella de fulgor menos intenso, brillando en los crepúsculos vespertinos o matutinos, cuando el planeta, en su recorrido, parecía acercarse al Sol.

En los períodos de máximo acercamiento a la Tierra, Marte solía brillar casi como el rutilante Venus, superando el resplandor de todo otro planeta —y de todas las estrellas. En otras épocas, volvíase Marte hasta sesenta veces menos luminoso, a medida que se alejaba de la Tierra, brillando a la par de una linda estrella, pero no más.

Muy a menudo, dirigía sus largos tubos visivos hacia el globo de Marte, para observarlo y estudiarlo con especial diligencia, apareciéndosele como un globo más bien pequeño, y, en efecto, es más de seis veces menos voluminoso que la Tierra.

En sus polos, el aspecto rojo-anaranjado del suelo marciano, presentaba dos casquetes blancos, y pensaba, Terrestre, que un observador situado sobre otro planeta habría podido ver el mismo fenómeno en las calotas heladas de los polos terrestres.

Alternándose, uno de los blancos casquetes marcianos iba menguando, mientras que el otro aumentaba y viceversa, durante el desarrollo de las estaciones: el cálido impacto de los rayos solares los consumía, mientras su ausencia favorecía el desarrollo, y en esto también, revelaba una estrecha analogía con los polos de la Tierra.

En la atmósfera marciana, Terrestre había logrado distinguir de vez en cuando el vagar de nubes blancuzcas o amarillentas; pero, a pesar de estos velos movedizos, podía observar perfectamente el suelo del planeta, no sólo porque las nubes marcianas

no eran muy frecuentes, sino también por el hecho de que, siendo Marte un planeta "exterior", con respecto a la Tierra, nunca se presentaba con el aspecto de falce, como los dos planetas "interiores" — Venus y Mercurio — los cuales situados entre el Sol y la Tierra, mostraban a menudo a la misma sólo un gajo iluminado y el resto en sombra.

Marte, al igual de los otros planetas "exteriores", o sea, los más alejados del Sol, ofrecía siempre a la observación, toda o gran parte de la cara iluminada por el Sol, pudiendo Terrestre seguir sus particularidades, sus manchas, sus cambios de color.

En la época en que Terrestre no poseía telescopios muy potentes, creyó distinguir sobre el suelo marciano un tupido reticulado de líneas geométricas, y supuso que se trataría de canales que encauzaban las aguas de un lugar a otro.

Empero, ¿quién podría haber construído tan vasto sistema hidráulico? ¿Sería la misma naturaleza la que cavara todos esos surcos rectos y regulares? Resultaba difícil el admitirlo; entonces, Terrestre, transportado por un ímpetu de lirismo, creó una magnífica epopeya cósmica imaginando la existencia, sobre el rojizo suelo del pequeño planeta, de miríadas de seres vivientes de extraordinaria inteligencia, constructores de una espectacular red de canales y dominadores quién sabe de qué misterios de la naturaleza.

Fantascó creyendo poder comunicarse con ellos, transmitir sus señales y, tal vez, hundirse en los abismos celestes para llegar a su encuentro, y soñó extensamente con los hermanos cósmicos que lo esperarían en Marte...

Empero, construyendo lentes más grandes y potentes, se esfumó la ilusión; los canales marcianos no eran sino efectos ópticos, productos de la recortada variedad de las pequeñas manchas visibles sobre el suelo del planeta, deformadas por la visión a través de defectuosos instrumentos.

Habíanse también observado en la superficie marciana unas pequeñas metamorfosis en los aspectos y en la coloración de ciertas regiones, mas, Terrestre, reflexionó que podría tratarse de cambios parecidos a los que presentara sobre la Tierra una pradera o un bosque: verde en primavera y verano, amarillo en otoño, gris y bruno en invierno.

Sin embargo, aunque nada probaba que Marte fuera asiento de seres vivientes, de extraordinaria habilidad e inteligencia, nada podía, tampoco, excluirlo. No desagradaba a Terrestre abandonarse a sugestivos ensueños, fantaseando en poder un día encontrarse

con el semidiós marciano y combinar con él una maravillosa sucesión de extrañas empresas.

La quimera se esfumaba, frente a la desnuda frialdad de lo real; empero, iba desarrollándose en Terrestre un deseo siempre más preponderante de abarcar el espacio, de descubrimientos, de dominio.

En las inmediaciones de Marte, Terrestre distinguía dos minúsculos globos, con un diámetro de una decena de kilómetros apenas, dando vuelta fielmente alrededor del planeta: Marte tenía entonces dos satélites.

Uno de estos dos minúsculos mundos estaba tan próximo a Marte, que entre los dos astros no habría cabido otro globo del tamaño del planeta. Este satélite giraba alrededor de su señor en sólo siete horas y treinta y nueve minutos: velocidad muy grande, y tal, que proporcionaría, a los eventuales habitantes de Marte, el curioso espectáculo de verlo levantarse a poniente y ocultarse a levante, lo contrario de lo que sucede con los demás astros.

El otro satélite, situado un poco más lejos, cumplía su revolución en unas treinta horas; también esta velocidad resultaba muy notable. Sin embargo, siendo menor que la desarrollada por Marte, al girar sobre sí mismo, traería como consecuencia, para los marcianos, la ley general de levantarse a oriente y ocultarse a occidente.

Al observar los dos insignificantes globos, minúsculas lunas del rojizo planeta, imaginaba Terrestre el poder pasar a la superficie marciana, para asistir a sus caprichosos movimientos.

Elevándose en el espacio profundo, llegaba a Marte al anochecer, inmediatamente después del ocaso del Sol. Brillan las estrellas tranquilamente en el cielo, trasladándose desde el levante hacia el poniente, a una velocidad apenas un poco más lenta de la que se observaba desde la Tierra, y, en efecto, Terrestre, habiase dado cuenta, como ya dijimos, de que Marte gira sobre sí mismo en un tiempo un tanto superior al que emplea la Tierra. En el cielo levantino, aparece un pequeño astro, con el aspecto de una minúscula Luna llena: es el satélite más lejano.

De improviso se levanta a occidente una minúscula falce lunar: es el satélite más cercano que surge; la falce aumenta mientras se traslada el satélite hacia levante con extraordinaria rapidez, pasa por la fase de primer cuarto, aparece casi lleno, desapareciendo eclipsado por la sombra del planeta. Reaparece más

tarde, siempre más hacia el levante, después del eclipse. No es todavía la medianoche cuando la rápida luna tramonta a oriente, cerca de la fase del último cuarto.

Mientras tanto, durante este tiempo, el satélite más lejano, al contrario de su compañero, ha quedado casi inmóvil; empero, él también cambia de fase con bastante rapidez. A medianoche ya está reducido a la mitad y cerca del alba presenta solamente un delgado gajo visible.

Surge a occidente el satélite más próximo, casi lleno. Poco después, nace el Sol a levante y no pasa lejos del satélite más distante, que permanece en fase de novilunio. El satélite más cercano, con su característica ligereza, corre hacia el Sol, adelgazándose a medida que avanza, desaparece en sus resplandores, reaparece del otro lado y se oculta a levante, casi en el primer cuarto, aproximadamente a mediodía. Pero queda invisible por corto tiempo, pues vuelve a nacer en el cielo de poniente, en la tarde, para reiniciar su veloz carrera celeste.

En cuanto al satélite más lejano, se mueve lentísimo en el cielo: deben transcurrir más de dos días y medio para que esta luna cumpla su trayecto de levante a occidente; y el mismo intervalo ha de transcurrir después de su tramonto, antes que se le vea reaparecer al Este, mas, durante todo este lapso, repítase varias veces el ciclo de las fases.

Y viceversa, estando ubicados en los satélites marcianos, ¿Qué curiosos espectáculos celestes se admirarían? Desde el satélite más cercano se vería a Marte con el aspecto de un globo colosal, un formidable titán del cielo, hecho gigante por la gran proximidad: estaría constantemente inmóvil, y desde una mitad del satélite no sería nunca visible, como sucede a una mitad de la Luna con respecto a la Tierra.

Por el contrario, estrellas, Sol y otros planetas se moverían muy veloces, en perpetua farándula luminosa. Menos de cuatro horas duraría el día y otro tanto la noche. ¡Luz y tinieblas se sucederían en rápida y rítmica alternativa!

Terrestre reflexionaba sobre las extrañas visiones astrales que habría podido contemplar colocándose en un extraordinario vuelo sobre los planetas y satélites, hermanos y sobrinos de la Tierra, en la vasta familia solar. Y ya encendíase en su ánimo el deseo siempre más vivo de poder elevarse a los espacios, su fantasía acariciaba sugestivos ensueños de viajes, aventuras y epopeyas interplanetarias.

(Continuará).

NOTICIARIO ASTRONÓMICO

NOTAS COMETARIAS. — El cometa Whipple, 1942a, ha continuado en observación durante estos meses y promete ser observable con anteojos por buen rato más, aunque por otra parte su aspecto no ha sido en ningún momento de interés especial. No ha habido desarrollo prominente de cola, si bien en las observaciones micrométricas se ha notado marcada asimetría en la posición de la coma en relación al núcleo. El brillo total ha ido en disminución paulatina, siendo de cerca de la décima magnitud a principios de junio.

Su ascensión recta, que al principio disminuía rápidamente, llegó a un mínimo de $6^{\text{h}} 45^{\text{m}}$ en la segunda quincena de mayo y ahora aumenta muy lentamente; la declinación austral en cambio ha crecido continuamente. El cometa pasó muy cerca de la estrella α^2 Canis Majoris el 23 de abril y 1^{m} al precedente de α Canis Majoris el 31 de mayo, cruzando el límite austral de dicha constelación a principios de junio para entrar nuevamente en Puppis, donde quedará hasta la segunda quincena de julio, cuando pasará a Carina, para hallarse unos 6° al siguiente de Canopus a principios de agosto y ser después astro circumpolar. Mientras tanto el movimiento aparente del Sol ha llevado estas regiones continuamente más al poniente, abreviando el tiempo de visibilidad en el cielo vespertino, y si no fuese por su declinación fuertemente austral, el cometa hubiera quedado ya inobservable en el crepúsculo.

Nuestro consocio, el señor Gualberto M. Iannini, ha elegido como tema de su tesis en la Escuela de Ciencias Astronómicas, el cálculo de la órbita definitiva de este cometa.

El cometa periódico de Grigg fué reencuentrado por el Dr. G. van Biesbroeck en el Yerkes Observatory, el 11 de abril, como objeto difuso de 15^{a} magnitud. Estaba muy cerca del ecuador celeste, y por lo tanto en una región observable desde acá, pero su magnitud le quita todo interés para nosotros.

B. H. D.

MEDALLA DONOHUE. — La "Astronomical Society of the Pacific", ha otorgado las medallas de Donohoe a los descubridores de los varios cometas nuevos que fueron anunciados durante el año 1941 y que resultaron ser los siguientes:

1.º) Cometa 1941a, anunciado por Clarence L. Friend, de Es-

condido, California, el 16 de enero y también por Elmer Reese, de Uniontown, Pensylvania, en la noche siguiente.

2.º) Cometa 1941c, descubierto primeramente por R. P. de Koek, de Paarl, Sud Africa, el 15 de enero, y observado más tarde por muchos observadores de distintas partes del mundo.

3.º) Cometa 1941d, descubierto el 27 de mayo por el doctor H. van Gent, en Sud Africa, y encontrado independientemente por el señor Mark Howarth, de Newcastle, Nueva Gales del Sud, el 16 de junio y por el señor M. Bernasconi, en Italia, un día más tarde.

4.º) Cometa 1941e, descubierto el 18 de julio por M. du Toit, de la Harvard Station, Bloemfontein, Sud Africa, e independientemente por el profesor G. Neujmin, en el Observatorio Simeis, en Crimea, el 25 de julio.

HEBERT DOUST CURTIS (1872-1942). — El 9 de enero del corriente año falleció en Ann Arbor, Michigan, el profesor Hebert Doust Curtis, director de los Observatorios de la Universidad de Michigan.

Nació el profesor Curtis en Muskegon, Michigan, el 27 de junio de 1872. Cursó sus primeros estudios en Detroit, para pasar más tarde a las Universidades de Michigan y de Virginia; en esta última se graduó Doctor en Astronomía. Antes de dedicarse a la astronomía como profesional, fué profesor de latín y griego en Detroit y California, y de matemáticas y astronomía en el Colegio del Pacífico hasta el año 1900, en que obtuvo un puesto en la Universidad de Virginia en la cual, como hemos dicho, fué nombrado doctor en Astronomía, dos años más tarde.

En el año 1900 había acompañado a la expedición de eclipse Crocker a Thomaston, Georgia, como observador voluntario. Desde 1902 hasta el 1920 actuó en el Observatorio Lick, primeramente como asistente y asistente astrónomo, más tarde como astrónomo a cargo de la expedición D. O. Mills a Santiago de Chile y por último como astrónomo efectivo en el Observatorio principal, donde se le confió (1910) el reflector Crossley para seguir las investigaciones sobre nebulosas iniciadas por Keeler.

En 1920 la Universidad de Pittsburgh lo nombró director del Observatorio Allegheny, cuya expedición de eclipse a Gerlach, Nevada, encabezó en el año 1930, año en que la misma Universidad le concedió el título honorario de doctor en ciencias como reconocimiento de sus múltiples contribuciones a la ciencia de Urania. Ese mismo año aceptó la dirección de los observatorios astronómicos de la Universidad de Michigan, deseoso de construir para el Observatorio de

Ann Harbor un gran telescopio reflector más, cuando tuvo los planos y dibujos terminados, la construcción del instrumento no pudo realizarse debido a la falta de fondos que produjo en el mercado norteamericano la crisis económica del año 1932. En este mismo año, sin embargo, organizó y encabezó la expedición de eclipse de la Universidad de Michigan a Fryeburg, Maine, con la cual suman a once las expediciones de eclipse a las que participó durante su vida.

Según el mismo profesor Curtis, su principal contribución a la astronomía consistió en los resultados obtenidos en las investigaciones sobre nebulosas en el Observatorio Lick. Tuvo además especial vocación para la mecánica, siendo varios los aparatos e instrumentos que ideó e hizo construir para los varios observatorios bajo su dirección y que resultaron sumamente útiles a las investigaciones astronómicas.

MEDALLA CHANT. — La medalla Chant, instituída por la “Royal Astronomical Society of Canada”, y destinada a estimular a los aficionados que realizan trabajos de índole astronómica, fué otorgada, para el año 1941, al aficionado H. Boyd Brydon.

El señor Boyd Brydon nació en Inglaterra y obtuvo en Londres el título de ingeniero electricista. Ejerció su carrera en Estados Unidos y al retirarse de sus actividades profesionales, se estableció en Victoria, Canadá. Allí levantó el conocido Observatorio Oak Bay, instalando en el mismo un telescopio de 4 pulgadas de abertura para dedicarse ampliamente al estudio de la ciencia de su afición: la Astronomía.

Este distinguido aficionado es muy conocido a través de varios escritos aparecidos en distintas publicaciones de divulgación astronómica. Sus observaciones visuales y fotográficas, abarcan las estrellas variables, el Sol y los planetas. Debido a su experiencia como ingeniero se interesó especialmente en proyectar y construir instrumentos astronómicos al alcance de los aficionados y que aparecen descritos en varias publicaciones.

El acto de la entrega de la medalla fué realizado en la asamblea ordinaria del Centro Victoria el 18 de febrero último, tras breves palabras del presidente, Dr. R. M. Petrie y del presidente honorario, señor Gordon Shaw.

INAUGURACION DEL OBSERVATORIO DE BOSQUE ALEGRE. — El domingo 5 julio próximo, tendrá lugar la inauguración oficial de la Estación Astrofísica del Observatorio Nacional de Córdoba, situada en Bosque Alegre, con la concurrencia y bajo

los auspicios de S. E. el señor vicepresidente de la Nación, en ejercicio del P. E., doctor Ramón S. Castillo; del ministro, doctor Rothe, y de numerosas personalidades científicas, políticas y culturales del país.

Con tal motivo, el Observatorio de Córdoba ha organizado un pequeño congreso de Astronomía y Física, que se reunirá en la ciudad de Córdoba y en Bosque Alegre los días 4 y 5 de julio, de acuerdo al siguiente programa:

Julio 4. - Sábado:

- 10 hs. - Visita al Observatorio.
- 11 hs. - Iniciación del pequeño congreso.
- 13 hs. - Almuerzo.
- 15 hs. - Sesión de comunicaciones.
- 19 hs. - Observaciones con los instrumentos del Observatorio.

Julio 5. - Domingo:

9.30 hs. - Partida para la Estación Astrofísica de Bosque Alegre.

11 hs. - Inauguración oficial de la Estación Astrofísica por S. E. el señor vicepresidente, en ejercicio del P. E., doctor Ramón S. Castillo.

13 hs. - Almuerzo en Bosque Alegre.

15 hs. - Sesión de comunicaciones en Bosque Alegre.

19 hs. - Observaciones con el gran reflector de Bosque Alegre.

Han prometido su asistencia el director del Observatorio Astronómico de La Plata, ingeniero Félix Aguilar; el director del Observatorio Astronómico de Montevideo, señor Eduardo Roubaud Martínez, y numerosos astrónomos y físicos de los centros científicos de Buenos Aires, La Plata, Rosario, Santa Fe, Tucumán, San Juan y San Luis. La Dirección del Observatorio de Córdoba ha invitado a la C. D. de la Asociación a concurrir a estos actos, invitación extensiva a todos los señores socios que deseen asistir.

La inauguración, tanto tiempo esperada, de la Estación Astrofísica de Bosque Alegre, será un acontecimiento científico de gran importancia, comparable a la creación del Observatorio Nacional de Córdoba por el presidente Domingo F. Sarmiento, su ministro Avellaneda y su director Gould, en 1871. La actual extensión de las actividades del Observatorio de Córdoba, al importantísimo campo de la Astrofísica, por medio de elementos adecuados e instrumentos de poder no superados en el hemisferio austral, contribuirán a mantener el renombre mundial que ha conquistado nuestro famoso Observatorio Nacional de Córdoba.

BIBLIOGRAFIA

LA GNOMONICA y su aplicación al cálculo del reloj solar del Colegio Nacional de Buenos Aires, por *Eduardo L. Edo.* — Este libro, de 68 páginas y tres láminas, editado por la Universidad de Buenos Aires, no tiene pretensiones de tratado completo, ni por otra parte de manual técnico, aunque participa de ambos caracteres. En el primer capítulo, dedicado a la historia de la gnomónica, el autor trae una reseña de cómo se desarrolló en los países mediterráneos la subdivisión del día y el concepto de *hora*, con los diversos instrumentos ideados para indicarla mediante la sombra de un estilo u otro objeto. Preceden a esta exposición varias citas del antiguo imperio chino y le sigue una discusión de monumentos y templos de la América precolombiana, aunque tanto éstos como aquéllas parecen referirse más a la determinación del año que no a la subdivisión del día. Sigue luego una serie de menciones de cuadrantes solares europeos, especialmente de los siglos XV a XVIII.

En el segundo capítulo el autor explica el cálculo que hizo del reloj solar del Colegio Nacional de Buenos Aires que, siendo un cuadrante vertical declinante (en un plano vertical pero no de Este a Oeste), ofrece un ejemplo para la aplicación de métodos más generales que los sencillos del cuadrante horizontal. Expone prolijamente la determinación de los venarios (líneas horarias) tanto por el método gráfico como por el analítico y luego el cálculo por ambos métodos de las líneas de los signos zodiacales (curvas que recorre la sombra del extremo del gnomon cuando el Sol tiene ciertas declinaciones) y el dibujo de la curva (que designa "lemniscata") que representa la ecuación del tiempo. Figura aquí también una tabla con la declinación del Sol y la ecuación del tiempo (directo e incluyendo la diferencia de longitud) para dos o tres fechas de cada mes del año.

Como apéndice, trae una bibliografía de las obras que ha podido consultar en Buenos Aires, con indicación de las bibliotecas (en su mayoría particulares) en que se hallan.

La impresión es muy buena y la lectura resulta agradable aunque, como es natural, se necesitan ciertos conocimientos matemáticos para aprovechar el contenido del segundo capítulo.

B. H. D.

NOTICIAS DE LA ASOCIACION

SOCIOS NUEVOS. — Han ingresado a nuestra Asociación los siguientes nuevos socios:

FUNDADOR VITALICIO

Señora CEFERINA P. DE CARDALDA, La Calandria 2166, Buenos Aires, presentada por Carlos Cardalda y J. Eduardo Mackintosh.

ACTIVOS

Señor GREGORIO GOLLANSKI, estudiante, Caracas 2020, Buenos Aires; presentado por Bernhard H. Dawson y José Galli.

Señor JUAN JOSÉ NÁGERA, doctor en Ciencias Naturales, Alsina 2196, Buenos Aires; presentado por Ulises L. Bergara y Angel Pegoraro.

Señor ALBERTO E. J. FESQUET, educacionista, Charcas 2725, Buenos Aires; presentado por Angel Pegoraro y José Galli.

Señor ANTONIO T. A. BARBATO, ingeniero civil, Rondeau 3015, Buenos Aires; presentado por José Galli y Oscar S. Buccino.

Señor SALVADOR F. MALDONADO MORENO, médico, Larrea 1230, Buenos Aires; presentado por José R. Naveira y José H. Porto.

Señor ARQUÍMIDES D. BORZONE, médico, Arrecifes, prov. de Buenos Aires; presentado por Carlos L. Segers y José H. Porto.

Señor PABLO HAUBE, administrador, Sarmiento 378, Buenos Aires; presentado por Carlos Cardalda y J. Eduardo Mackintosh.

Señor JORGE SALADE, agrimensor, Observatorio Astronómico, La Plata, prov. de Buenos Aires; presentado por Bernhard H. Dawson y Alexander Wilkens.

CARLOS E. DE LA SERNA (1868-1942). — El 3 de mayo próximo pasado ha dejado de existir en esta Capital, a la edad de 74 años, nuestro consocio don Carlos E. de La Serna. El extinto desarrolló sus actividades en los círculos comerciales y bursátiles y contribuyó con entusiasmo al cultivo de las ciencias.

Vaya nuestro pésame a sus condolidos deudos.

EDIFICIO SOCIAL. — A continuación se publica la lista completa de donaciones recibidas hasta el 18 de junio próximo pasado, destinadas a la construcción del edificio social y observatorio astronómico de la Asociación.

Sr. José R. Naveira	\$ 30.000.—
Dr. José H. Porto	„ 10.000.—
Sr. Angel Pegoraro	„ 4.000.—
Sr. José Galli	„ 4.000.—
Sr. Arturo B. Colombres	„ 1.010.—
Sr. Luis Molina Gandolfo	„ 1.000.—
Sr. Carlos Cardalda	„ 750.—
Dr. Adolfo M. Naveira	„ 500.—
Ing. Alberto M. Naveira	„ 500.—
Ing. José Naveira	„ 500.—
Sr. Manuel Naveira	„ 500.—
Sr. Luis Salvadori	„ 500.—
Sr. Juan G. Sury	„ 500.—
Sr. F. Ricardo Werner	„ 400.—
Ing. Ricardo E. Garbesi	„ 300.—
Sr. José Galli Aspes	„ 250.—
Sr. Jorge Landi Dessy	„ 250.—
Sr. Domingo R. Sanfeliú	„ 250.—
Dr. Enrique Gaviola	„ 250.—
Sr. José Cahué	„ 250.—
Sr. José B. García Velázquez	„ 250.—
Capt. Luis Saez Germain	„ 250.—
Sr. J. Eduardo Mackintosh	„ 250.—
Ing. Oscar Penazzino	„ 200.—
Dr. Juan B. Courbet	„ 200.—
Sr. Pablo Tosto	„ 200.—
Ing. Juan J. Capurro	„ 200.—
Sr. Oscar S. Buccino	„ 200.—
R. P. J. Blanco Ochoa	„ 200.—
Sr. Adolfo Castro Basaviilbaso	„ 100.—
Sr. F. Gardiner Brown	„ 100.—
Sr. Segundo Bobba	„ 100.—
Sr. Enrique Gallegos Serna	„ 100.—
Sr. Carlos L. Segers	„ 100.—
Sres. Corletta y Castro	„ 100.—
Sr. A. Calleja	„ 100.—
Al frente	\$ 58.360.—

Del frente	\$ 58.360.—
Sr. Pedro Lander	100.—
Ing. Héctor J. Médici	100.—
Sr. Jorge E. Reynal	100.—
Sr. Martín Dartayet	80.—
Sr. Xenofón F. Lurán	65.—
Sr. Vladimiro Zaritzky	50.—
Prof. Catalina Rossell Soler	50.—
Sr. Alfredo G. Randle	50.—
Sr. Angel M. Otta	50.—
Sr. Enrique Grattan Sharpe	50.—
Sr. Jorge Fernández	50.—
Dr. Nicolás Perruelo	25.—
Ing. Ernesto N. Bontempo	25.—
Prof. Alexander Wilkens	20.—
Sr. Florentino M. Duarte	10.—
Sr. José A. Velázquez	5.32
	<hr/>
	\$ 59.190.32
	<hr/>

A través de un examen de esta lista, se comprueba que se ha suscripto apenas el 50 % del importe aproximado a que asciende la construcción de la obra, y que solamente un 25 % de los socios ha contribuido con donaciones.

SEÑOR SOCIO:

Esta obra debe realizarse con el concurso de sus asociados, para poder decir que es obra nuestra; no permita que su nombre falte en esta lista de honor. Contribuya, hágalo con altura, desprendimiento y satisfacción.

BIBLIOTECA

PUBLICACIONES RECIBIDAS

a) Revistas.

ANALES de la Sociedad Científica Argentina, Buenos Aires, marzo, abril y mayo de 1942.

ANALES del Instituto y Observatorio de Marina, San Fernando, España, Sección 1.ª, Observaciones meteorológicas, magnéticas y sísmicas correspondientes al año 1940.

BOLETIN del H. C. D., Buenos Aires, N.º 29/30, enero-mayo 1942.

CIENCIA Y TECNICA, Buenos Aires, abril, mayo y junio de 1942.

EL UNIVERSO, México, noviembre 1941. - El enigma de Marte, *M. Gallardo*. - La constelación de Casiopea y su estrella, *E. Ortega*.

—, enero-febrero de 1942. - La constelación de Casiopea y su estrella (conclusión), *E. Ortega*. - Estrellas variables, *A. S. Mauromé*. - ¿Gira la Tierra sobre su propio eje?, *M. Gallardo*.

ESTUDIOS, Buenos Aires, junio de 1942.

INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR ARGENTINO, Buenos Aires, Señales horarias radiotelegráficas, enero, febrero, marzo y abril de 1942.

LA INGENIERIA, Buenos Aires, febrero de 1942. - Triangulación. El cuadrilátero geodésico (conclusión), *C. Corti Videla*.

MARINA, Buenos Aires, abril y mayo de 1942.

MONTHLY NOTICES of the Royal Astronomical Society, Londres, 101/8, 1942. - The Solar Parallax and the Mass of the Moon from Observations of Eros at the Opposition of 1931, *H. Spencer Jones*. - On the Radial Velocity Curve of ζ Cephei, *H. A. Brück, H. E. Green*. - Galactic Absorption and Apparent Distribution of Spectral Types, *G. Alter*.

MUNDO HOSPITALARIO, Buenos Aires, Nos. 31 y 32.

PUBLICATIONS of the Astronomical Society of the Pacific, San Francisco, Cal., U.S.A., April 1942. - Heber Doust Curtis, 1872-1942, *R. R. McMath*. - Photographic Observations of an Obscuring Cloud Close to the Nucleus of the Andromeda Nebula M-31, *Y. Ohman*. - The Historical Development of Celestial Coordinate Systems, *E. W. Woolard*. - Further Data Bearing on the Identification of the Crab Nebula with the Supernova of 1054 A. D., I, The Ancient Oriental Chronicles, *J. J. L. Duyvendak*; II, The Astronomical Aspects, *N. U. Mayal, J. H. Oort*. - Notes from Observatories.

REVISTA de la Universidad Nacional de Tucumán, Serie A, Vol. 2, Nos. 1-2, Diciembre de 1941. Matemáticas y Física teórica.

SATURNO, Buenos Aires, abril y mayo de 1942.

SKY AND TELESCOPE, Cambridge, Mass., U.S.A., March 1942. - The Cordoba Observatory, *E. Gaviola*. - The Story of Beta Lyrae, *G. P. Kuiper*. - Second Astronomer Royal - Edmund Halley, *B. S. Bates*. - New Mexican Observatory Dedicated. - Cosmic Rays Observations on the U. S. Antarctic Expedition, *S. A. Korff*.

—, April 1942. - Sojourn in Mexico, *D. H. Menzel*. - An Amateur Looks at Mars, *J. Russell Smith*. - The Martyr of 1600, *L. S. Copeland*. - The Era of Nabonassar, *E. W. Woolard*. - Astronomy at the Inter-American Scientific Conference, *C. Payne-Gaposchkin*.

The AMERICAN ASSOCIATION OF VARIABLE STAR OBSERVERS, Cambridge, Mass., U.S.A. - Variable Star Notes from the A.A.V.S.O. in 1941. - The Role of the Amateur in Variable Star Astronomy, *Leon Campbell*.

THE JOURNAL of the Royal Astronomical Society of Canada, Toronto, Canadá, January 1942. - Aluminizing Tank for the David Dunlap Observatory, *E. K. Young*. - Pure and Applied Science, *R. Gregory*. - A Yoke-Mounting for the Six-inch Telescope, *H. Boyd Brydon*. - A Perpetual Calendar, *E. Achelis*.

—, February 1942. - Amateur Seismology in the Making, *E. Mantle*. - Possible Atmospheric Phenomena in the Lunar Crater *Coon*, *F. Vaughn, jr.* - Astrology Again, *C. A. Chant*.

—, March 1942. - Navigation by the Stars, *F. S. Hogg*. - Presentation of the 1941 Chant Medal to H. Boyd Brydon, *K. O. Wright*.

b) Obras varias.

CATALOGO de Publicaciones Periódicas Científicas y Técnicas, recibidas en las Bibliotecas adheridas al Comité Argentino de Bibliotecarios.

CATALOGO Fundamental General. Resultados del Observatorio Nacional Argentino, vol. 37.

ANUARIO del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya (México) para el año 1942.

THE OBSERVER'S HANDBOOK for 1942, published by The Royal Astronomical Society.

THE HANDBOOK of the British Astronomical Association for 1942.

EDO, Eduardo. - La Gnomónica y su aplicación al cálculo del reloj solar del Colegio Nacional de Buenos Aires. (*Envío del autor*).

MOULTON, Forest Ray. - Consider the Heavens. (*Envío del autor*).

Donación de nuestro consocio señor Carlos L. Segers:

MITCHELL, S. A. - Nature's Most Dramatic Spectacle; *HELLWEG, J. F.*, Eclipse Adventures on a Desert Isle.

GARDINER, I. C. - Observing an Eclipse in Asiatic Russia.

STEVENS, A. W. - Exploring the Stratosphere; *STEVENS, A. W.*, Man's Farthest Aloft.

STEVENS, A. W. - Explorando la Estratósfera.

STEVENS, A. W. - Photographing the Eclipse of 1932 from the Air; *McNALLY, S. J., P. A.*, Observing a Total Eclipse of the Sun.

BARROWS COLTON, F. - News of the Universe; *BITTINGER, Ch.*, Solar System's Eternal Show.

SHOWALTER, W. J. - Interviewing the Stars.

N. G. M. - The Story of the Map.

ABBOT, C. G. - Measuring the Sun's Heat and Forecasting the Weather.

KNOPPER, B. - Eb en Vloed (Marea baja y Marea alta).

EL BIBLIOTECARIO.