

REVISTA ASTRONOMICA

ORGANO MENSUAL DE LOS

“AMIGOS DE LA ASTRONOMIA”

DIRECTOR:

CARLOS CARDALDA

BUENOS AIRES

SUMARIO

Cometa Schwassmann - Wachmann 1930d.
por Jorge Bobone.

El espectro del Cielo, *por Charles Nordmann.*

La Astronáutica y sus progresos recientes,
por Martín Dartayet.

Planetas mayores, *por Cecil C. Dolmage.*

El Observatorio Fabra, *por Alberto Carsi.*

Ocultaciones de estrellas por la Luna-Fases
de la Luna-Tiempo sidéreo local-Eclip-
ses de satélites de Jupiter-Planetas-
Visibilidad de los planetas octubre-no-
viembre - diciembre 1930, *por Alfredo
Völsch.*

Reunión de socios del 21 de agosto.

Biblioteca; donaciones-canje.

Noticiero astronómico: Próximos eclipses-Tercer
centenario de Kepler-Pluto: El “Objeto” transneptu-
niano-Ascensión en globo a gran altura-Notas
sísmicas.

Miscelanea: Paralaje solar - Eros - En todas partes...-
Al fresco - Tribulaciones de Legentil - Extrañas vi-
sitas - Pesca abundante....

Noticias: Próxima conferencia - Palabras amigas - Vi-
sita nocturna al Observatorio de La Plata.

SALA DE LA WAGNERIANA

COMETA SCHWASSMANN - WACHMANN 1930 d.

Entre los cometas descubiertos en el corriente año, merece especial atención por parte de los astrónomos, el señalado en el título del presente artículo, no por su magnitud o tamaño sino por tratarse, como se verá más adelante, de un cometa periódico que emplea un poco más de cinco años y medio en su revolución alrededor del Sol.

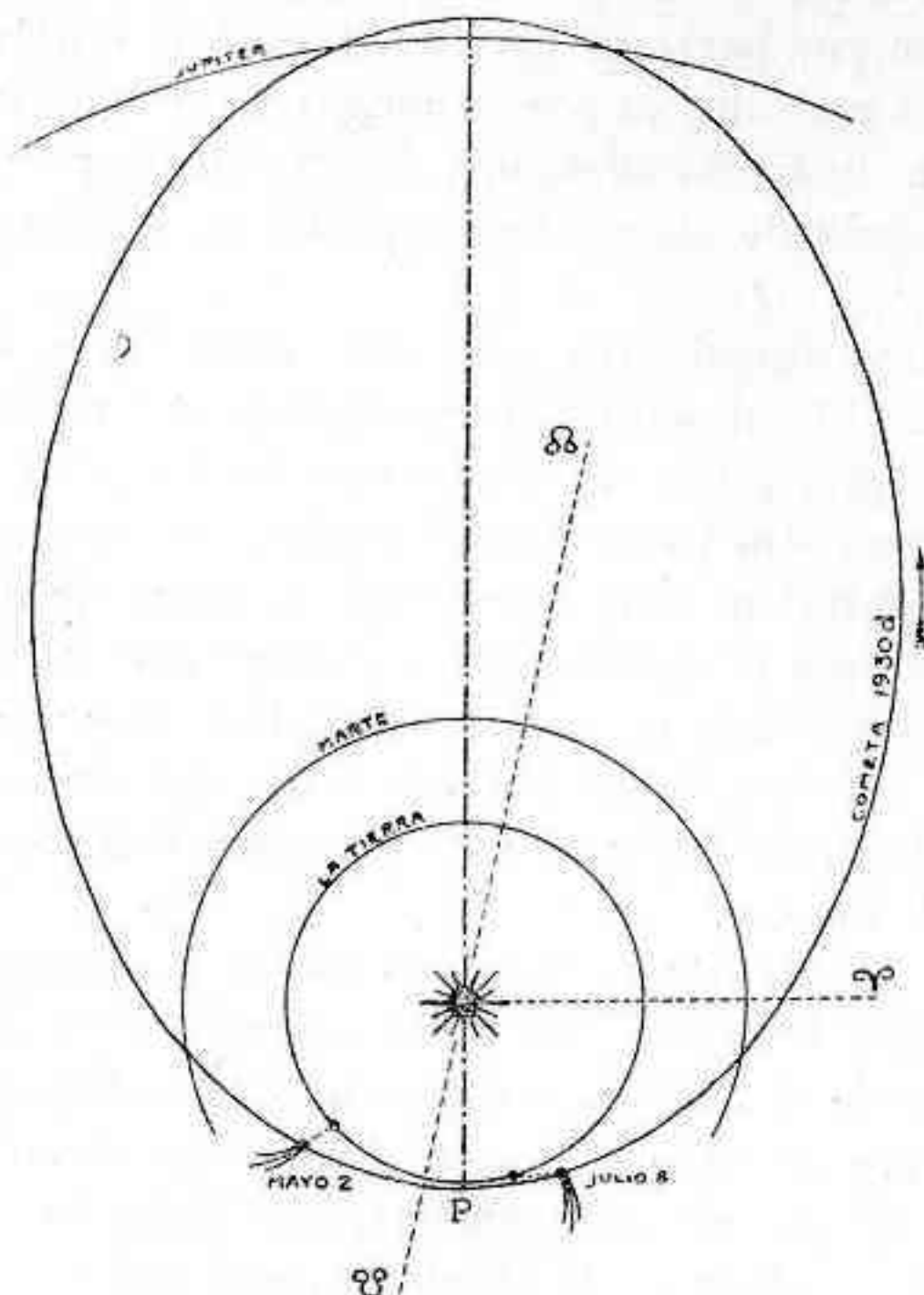
Este astro descubierto por los astrónomos Schwassmann-Wachmann en el Observatorio Bergedorf de Alemania el 2 de mayo del corriente año, pudo ser observado en los días subsiguientes, obteniendo elementos parabólicos basados en arcos muy pequeños, por lo que resultaban muy inseguros. A pesar de ello se deducía de los mismos, que el cometa que se encontraba en malas condiciones para ser observado en nuestro hemisferio a principios de mayo por su gran declinación Norte (de unos 36° aproximadamente), vendría rápidamente hacia el Sud, cortando el Ecuador en los primeros días de junio.

En estas condiciones, nuestro consocio y constante astrónomo, el señor Martín Dartayet del Observatorio de La Plata, comenzó a buscarlo desde el 30 de mayo, no favoreciéndole el tiempo como tampoco la efemérides calculada a base de elementos tan poco exactos, por lo que no pudo encontrarlo hasta la madrugada del 8 de junio, que lo hizo en la siguiente posición:

1930, junio 8.36067 (TU) $\alpha = 23^h 50^m 59^s.28$ $\delta = -20^\circ 8' 1''.5$,
es decir, a $+56^m$ y $-8^\circ.0$ de la posición que se obtenía a base de los elementos de Ebell.

Esta observación que me fué comunicada gentilmente por el señor Dartayet, me sirvió para obtener *parabólicos* más aproximados pero no exactos, ya que no disponía más que de los elementos primitivos y de *una sola* observación. Para deducirlos hice uso de un método original y sus resultados conjuntamente con una efemérides (publicada en "Revista Astronómica", Tomo II, págs. 231 y 232), fueron remitidos de inmediato al Observatorio de La Plata a objeto de facilitar observaciones posteriores. Con ayuda de los mismos se han obtenido posiciones hasta fines del mes de julio, las que también me fueron comunicadas. Los resultados de la comparación (O-C) para esta última fecha, acusaba discrepancias re-

lativamente grandes, debidas indudablemente a que había deducido los elementos primitivos suponiendo al astro con una órbita parabólica, cuando en realidad este cometa era netamente periódico, como lo comprobé calculando nuevos elementos a base de observaciones que abarcaban desde el 2 de mayo al 8 de julio de 1930, o sea un intervalo superior a dos meses. Los resultados que obtuve fueron los siguientes:



Cometa Schwassmann - Wachmann
(1930 d)

Fig. 24

ELEMENTOS

$T = 1930$ junio 14.1756	TU
$\omega = 192^{\circ} 18' 39''.0$	} 1930,0
$\Omega = 76 48 31 .9$	
$i = 17 29 30 .9$	
$\pi = 269 07 10 .9$	
$e = 0.679073$	
Período = 5 ^a 595	

Como comprobación de éstos hice la comparación correspondiente con la observación efectuada en La Plata en fecha julio 26.24443, encontrando los valores que expreso a continuación, y que por cierto son muy satisfactorios:

$$(O-C) \quad \cos \delta\Delta\alpha = -\dagger 0',5 \text{ (de arco) } \quad \text{y} \quad \Delta\delta = + 0',2$$

Creo en consecuencia que a base de ellos se podrá seguir con comodidad este cometa hasta la época en que deje de ser visible para nuestros más poderosos telescopios. Una efemérides para el mes de setiembre calculada a base de ellos me ha dado los resultados siguientes, que si bien no podrán ser empleados por los astrónomos aficionados debido a la magnitud débil que presentará (probablemente 14 ó 15), pero sí servirá para darnos una idea de su marcha aparente durante el mes en cuestión:

EFEMÉRIDES

0^h T. U.	α	δ
1930 setiembre 1 ^o	1 ^h 41 ^m .0	— 41° 9'
5	1 32 .5	41 3
9	1 23 .7	40 49
13	1 14 .9	40 25
17	1 6 .2	39 53
21	0 57 .8	39 12
25	0 49 .8	38 23
29	0 42 .6	— 37 27

La representación esquemática de la órbita está figurada en el gráfico, suponiendo nulas las inclinaciones de los planetas como así también la del cometa. Igualmente se han situado aquéllos a su distancia media, sin tener en cuenta sus excentricidades. Como podrá observarse, el afelio está situado a corta distancia de la órbita de Júpiter, y su valor en unidades astronómicas es de 5.29. Pertenecce, en consecuencia, a la larga serie de la familia de este planeta.

¿Cómo es que el cometa 1930d no ha sido observado en sus anteriores pasos por el perihelio? Esta pregunta, muy legítima por otra parte, ya que se trata de un cometa de período corto, nos es por el momento de difícil respuesta por la falta de *elementos definitivos*. A pesar de ello su anterior paso debió verificarlo a fines del año 1924, época en la cual nuestro planeta se hallaba en un punto diametralmente opuesto, es decir, en las condiciones más desfavorables para su observación. Por otra parte, las perturbaciones

ocasionadas por el coloso Júpiter, pueden haber modificado fundamentalmente su movimiento, hasta haberlo transformado en elíptico.

Como último punto interesante que me hizo notar el señor Dartayet, citaré la similitud que existe entre los elementos de este astro y los del cometa Pons-Winnecke, produciéndose los pases por el perihelio de uno, cuando el otro está en el afelio.

Jorge Bobone.

Córdoba, agosto 1930.



EL ESPECTRO DEL CIELO

El análisis espectral es, sin duda, entre los métodos de la física moderna, el que ha avanzado más nuestros progresos en el conocimiento del universo astral.

Se sabe que la luz del Sol, cayendo sobre una pequeña hendidura, y luego extendida por los prismas del espectroscopio, se manifiesta bajo la forma de una faja luminosa continua, presentando los colores del arco iris y sembrada de una multitud de rayas finas y negras cuya posición en esa faja multicolor, en ese espectro, es sensiblemente constante. La experiencia ha demostrado que las rayas del espectro corresponden a los diversos elementos químicos que se encuentran en la atmósfera del Sol. Es así que la mayor parte de los elementos (metaloides y metales) conocidos en la Tierra han podido ser identificados en el Sol. Es por este método o por otros análogos, que igualmente se ha conocido la composición química de las estrellas, no obstante la atolondrada profecía que antiguamente hizo Augusto Comte respecto a la inutilidad de semejante conocimiento.

De esta suerte, el espectroscopio nos hace conocer la composición química de los astros inaccesibles. Pero este “útil de saber maravilloso” — para emplear una expresión que Montaigne hubiese juzgado digna — tiene en astronomía otra aplicación, aún más maravillosa: esa que, del examen del aspecto de un astro, permite deducir la velocidad con la cual este astro se aleja o se acerca de nosotros, es decir, la velocidad siguiendo el rayo visual, que en consecuencia se llama, velocidad radial.

Un simple ejemplo nos hará comprender el principio de este valioso método:

Estando en una estación de ferrocarril, todos hemos observado que cuando la silbante locomotora de un expreso atraviesa a toda velocidad esta estación, el sonido del silbato, que parecía muy agudo durante la aproximación del expreso, de pronto baja y se vuelve grave desde que la locomotora ha pasado delante de nosotros y se aleja.

La razón de estos fenómenos es sencilla. La altura del sonido depende de la longitud de las ondas emitidas por el silbato de la locomotora. Ahora bien, esta longitud de ondas sonoras disminuye por la velocidad de la locomotora mientras ésta se aproxima. Efectivamente, mientras persigue en cierto modo sus ondas sonoras, las

comprime, las prensa, hacia nosotros. Si, al contrario, el objeto sonoro se aleja de nosotros, huye, por decirlo así. delante de las ondas que nos envía y su longitud se encuentra aumentada de otro tanto. El sonido se hace, pues, más agudo en el primer caso y más grave en el segundo.

Lo mismo sucede para las ondas luminosas. Las rayas espectrales de un elemento químico dado, caracterizada cada una por la longitud de la onda luminosa correspondiente, serán necesariamente puestas fuera de lugar en el espectro si la fuente luminosa se acerca o se aleja de nosotros. En el primer caso, la longitud de onda de la raya será disminuída y la raya será ligeramente cambiada hacia las más cortas longitudes de onda (lado violeta del espectro). En el segundo caso, todo lo contrario, la raya se cambiará hacia las más grandes longitudes de onda, es decir, hacia el lado rojo del espectro. Estos cambios se miden fácilmente en los espectros de una estrella y, de su magnitud, se deduce la velocidad con la cual la estrella se acerca o se aleja de nosotros. Los movimientos aparentes de las estrellas sobre la esfera celeste son, término medio, tanto más marcado como las estrellas estén más cerca de nosotros. Lo mismo cuando, desde la portezuela de un rápido vemos desfilan un paisaje, los árboles y los postes telegráficos colocados cerca de la vía desfilan, a nuestro parecer, mucho más ligero que los objetos alejados.

Al contrario, lo que es más particularmente valioso en la medida espectroscópica de las velocidades radiales de las estrellas, es que esas velocidades son mensurables con la misma facilidad, sea cual fuere la distancia. Dos estrellas de igual velocidad radial, y que la una estuviese mil veces más alejada de nosotros que la otra, tendrán sus rayas espectrales exactamente desviadas de la misma cantidad. De este modo, la espectroscopía nos ha permitido tener noticias precisas sobre los astros más alejados, sobre esos donde los métodos habituales de la astronomía de posición eran impotentes para descubrir algún movimiento.

Y ahora, desearía participar a mis lectores un descubrimiento muy asombroso y sugestivo que este hermoso método de las velocidades radiales acaba de realizar y que nos abre horizontes muy nuevos sobre ciertos misterios del cielo estrellado.

Todos saben que entre los elementos químicos, el calcio es uno de los más difundidos y más importantes. No solamente entra en la constitución de un gran número de rocas y minerales que constituyen la corteza terrestre, sino que es uno de los elementos fundamentales de los seres vivientes, no sería más que por su abundancia en las substancias que constituyen los huesos. El calcio es igual-

mente abundante en las estrellas y el Sol. Se manifiesta especialmente en su espectro por dos rayas bien conocidas: las rayas H y K que figuran entre las más intensas del espectro solar.

Ahora bien, se ha notado en los espectros de muchas estrellas que esas rayas H y K del calcio no participan en los cambios que la velocidad radial de esas estrellas impone a las otras rayas, y que proviene de que esos astros se acercan o se alejan de nosotros. Se ha deducido que esas rayas H y K son producidas por moles de calcio candente que no participan en los movimientos de dichas estrellas. Esas moles de calcio deben estar situadas en el espacio, entre las estrellas y nosotros. Eso no implica que no haya también calcio en la atmósfera de las estrellas consideradas, como se ve, cada vez que las rayas espectrales son bastante finas para que se pueda distinguir, y separar las rayas sueltas del calcio estelar de las rayas fijas del calcio interestelar.

Hay, pues, esparcidas en todos sentidos en los espacios celestes, moles considerables de calcio candente. Es probable ahora que las inmensas nebulosas oscuras que la fotografía revela en sus muchas regiones de la Vía láctea, y que eclipsan y ocultan parcialmente las estrellas situadas más allá, están formadas por ese calcio gaseoso cuya temperatura, según los cálculos que se pueden hacer, alcanza de 10.000 a 15.000 grados.

En fin, el estudio comparativo de esas rayas espectrales de calcio interestelar, estudio hecho particularmente dirigiéndose a estrellas de distancias conocidas y variadas, ha mostrado que la mole de calcio interestelar revelada por la luz de las estrellas, es proporcional a la distancia de éstas. De donde resulta que ese calcio está distribuido de una manera más o menos uniforme en el espacio celeste.

Se ha podido deducir, por un simple cálculo, la densidad media de esos gases de este modo esparcidos por todo el cielo. Así se ha encontrado que esta densidad es más o menos de 10 millones de millones de billones de veces más débil que la del agua.

El vacío, el presunto vacío, de los espacios celestes por perfecto que sea no es, pues, un vacío absoluto. Sobre eso tenemos que variar nuestras ideas, como sobre el frío que poco hace atribuían al "vacío" interestelar y que no es casi compatible con los diez o quince mil grados de calor que el espectroscopio revela en los gases que llevan esos espacios.

El universo evoluciona sin cesar, pero no más que nuestras ideas al respecto.

Charles Nordmann.

LA ASTRONAUTICA Y SUS PROGRESOS RECIENTES

Para muchos de nuestros lectores el término *Astronáutica* debe ser aun desconocido, por lo cual trataremos de darle una definición: Astronáutica es la ciencia que estudia la locomoción fuera de nuestro planeta, así como la Aeronáutica es la que se ocupa de la navegación dentro de la atmósfera.

Pero — se preguntará — ¿puede considerarse la Astronáutica como una ciencia, es decir, como algo con visos de seriedad, o es simplemente una locura de algunos cerebros desequilibrados?

Ante todo, pueden tener por seguro nuestros lectores que si no se tratara de un estudio serio no hubiera tenido cabida en estas columnas. La Astronáutica es una ciencia de propósitos definidos, los que, lejos de ser utópicos y descabellados, han interesado a muchos profesores, ingenieros, astrónomos y otros hombres de ciencia, quienes llevan hechos estudios de orden teórico muy satisfactorios; ellos nos permiten afirmar que actualmente nos hallamos más adelantados en este terreno que lo que se estaba hace 40 años en el de la aviación.

Fuera de duda, la realización práctica de la navegación extraterrestre está lejos aun de ser un hecho y quizás pasen todavía muchos años antes de que se efectúe el primer viaje, no digamos a la Luna, el astro más cercano, sino a las regiones de la alta atmósfera, a una altura de apenas 150 kilómetros, con un regreso y aterrizaje en buenas condiciones bastante asegurado.

No demos, pues, por el momento, ninguna esperanza a aquellos capitalistas, siempre ansiosos de colocar a buena renta sus dineros, y que pensarán ver en esta nueva empresa humana una bella oportunidad de saciar sus afanes mediante la concesión *exclusiva* de una línea de navegación interplanetaria.

Los estudios efectuados hasta ahora son, como hemos dicho, exclusivamente de orden teórico, si bien se tiene en vista para dentro de poco el lanzamiento de pequeños proyectiles a gran altura dentro de la atmósfera. Estos proyectiles irían provistos de paracaídas que se abrirían al final de la carrera a fin de asegurar una caída suave para no dañar los aparatos registradores que llevarían consigo. Se entrevé ya en estos ensayos un medio de hacer progresar nuestros conocimientos sobre la estructura de la capa gaseosa

que nos rodea, haciendo que estos proyectiles nos traigan muestras de aire de la alta atmósfera, además de los datos sobre la repartición de la temperatura y presión.

Se comprende que la navegación extra-terrestre no pueda utilizar los mismos procedimientos de que se vale la navegación aérea. En esta última la sustentación se obtiene, bien empleando aparatos más livianos que el aire (globos, dirigibles), o bien valiéndose, en los que son más pesados que el medio, de la componente vertical de la fuerza que ejerce el viento sobre una superficie casi horizontal (aeroplanos, planeadores). La translación de estos aparatos es producida por hélices que se *atornillan*, digamos así, y progresan dentro del aire, lo mismo que un tirabuzón lo hace dentro del corcho, arrastrando consigo el vehículo. Pero más allá de la atmósfera, donde reina el vacío, la hélice no surtiría ningún efecto translatario. Hay aun otra circunstancia que condena la Aeronáutica a limitar sus conquistas a una porción relativamente pequeña, e inmediata al suelo, de la atmósfera: tanto los globos como los aeroplanos no pueden ascender más allá de un cierto límite, llamado la *altura límite*, y que es variable de un aparato a otro, dependiendo de las características de los mismos. Esta altura límite, aún para los aparatos expresamente contruídos y equipados para batir alturas, no pasa en general de un miriámetro, salvo para los globos sondas, no piloteados, que ha alcanzado a cerca de 40.000 metros.

En los globos se explica el límite de altura alcanzable por la disminución de la presión externa, la que motiva una dilatación de la envoltura hasta un punto en que se desgarran. Así es que la altura límite depende, entre otros factores, de la resistencia de dicha envoltura.

En los aeroplanos la altura límite, o *cielo raso*, como se le llama, depende del peso del aparato, de la potencia de su motor y de la extensión y forma de sus alas. A medida que el aeroplano sube y que el aire se rarifica, la cantidad de oxígeno (necesario para la combustión de los gases en los cilindros) disminuye también, haciendo que el motor pierda una parte de su fuerza. Así, según Berget, un motor que da 200 caballos al nivel del suelo, no rinde más que 100 a 3.500 metros de altura. Se ha conseguido elevar el *cielo-raso* en los aparatos modernos mediante el envío forzado de aire a los cilindros con ayuda de un turbo-compresor.

Aun con esto, estamos en las vecindades del suelo; apenas si pasamos de la región más alta en que se observan las nubes filamentosas llamadas *cirrus*. A 200 kilómetros de altura hay todavía bastante atmósfera para elevar al punto de incandescencia con su rozamiento los meteoros veloces que por allí cruzan; a 550 kilóme-

tros ha observado Störmer producirse auroras polares que delatan la presencia de vestigios de materia a esa altura.

La Astronáutica debe valerse, pues, de otros medios para explorar estas regiones de la atmósfera y, saliéndose de ella, intentar la audaz empresa de llegar a los otros mundos.

Varios escritores, de los así llamados "novelistas científicos", han utilizado los vehículos más fantásticos para transportar sus viajeros interplanetarios. El muy mentado obús de Julio Verne, que utiliza en su viaje "De la Tierra a la Luna" es disparado por un cañón de 300 metros de largo; con el objeto de no estropear a sus viajeros por la brusca aceleración impresa al obús, Verne, muy cándido, había previsto de que estuviese dotado de un doble piso sostenido por fuertes resortes que permitiesen un aplastamiento de 2 metros, sin pensar que esto equivalía prácticamente a reemplazar el cañón de 300 metros por uno de 302, es decir, no evitando que los infortunados exploradores se hicieran papilla contra el fondo del obús.

Sabemos que la velocidad de escape de la Tierra, es decir, aquella con que habría de ser lanzado un proyectil en su partida, normalmente a la superficie, para que no volviera a caer, es de poco más de 11 mil metros por segundo. Esta no es más que la velocidad con que llegaría a la Tierra un cuerpo que cayese del infinito. De este orden de magnitud es la velocidad de partida del obús de Julio Verne; algo menor por tratarse de alcanzar con velocidad nula, no un punto muy lejano, sino uno que está sólo a 340 mil kilómetros (punto en que se compensan las atracciones de Tierra y Luna); bastante mayor, por otra parte, por haberse desconsiderado la resistencia del aire cuyo valor es grande para estas velocidades, pues crece con el cuadrado de la misma.

El vehículo de H. G. Wells es una esfera, una de cuyas mitades está recubierta de una substancia misteriosa que tiene la propiedad de formar pantalla contra la gravitación. Orientando ese hemisferio hacia la Tierra, bastaba dar un pequeño impulso al vehículo, o simplemente dejar que obrara la atracción de la Luna sobre el otro hemisferio, para verlo ascender hasta nuestro satélite.

Indudablemente estas especulaciones ligeras no entran dentro de lo que actualmente se llama la Astronáutica. Se citan solamente como curiosidades históricas.

De las consideraciones relativas al obús de Verne, se desprende que, si se trata de proyectiles capaces de ser habitados, es necesario alcanzar la enorme velocidad en forma paulatina; hay que desistir, pues, de los cañones ya que éstos comunican al proyectil

toda su velocidad en forma casi instantánea. El vehículo deberá, entonces, llevar en sí su propio motor, deberá ser *automotor*, y éste capaz de producir propulsión en pleno vacío interplanetario.

La única solución encontrada hasta ahora a esta faz del problema ha sido el empleo de motores a reacción bajo la forma de cohetes de gran tamaño. Al producirse la deflagración de la pólvora en un cohete, los gases producidos se ven obligados a salir al exterior por el orificio de eyección, pero en virtud del principio de inercia ejercen una fuerza (reacción) sobre la cara opuesta de la cápsula, igual y de signo contrario a la fuerza expansiva de los gases (acción). Aquella fuerza de reacción comunica a la cápsula una cierta velocidad.

Esta idea fué tratada matemáticamente por primera vez hace 18 años por el ingeniero Roberto Esnault-Pelterie en una conferencia pronunciada ante la Sociedad Francesa de Física y titulada "Consideraciones sobre los resultados de una disminución indefinida del peso de los motores". Sin embargo, ya el año anterior (1911) el doctor Andrés Bing obtenía patente de invención en Bélgica por un aparato que permitía la exploración de la alta atmósfera, basado también en el principio de reacción.

Casi simultáneamente el profesor Roberto H. Goddard de la Universidad de Princeton (N. América) efectuaba cálculos teóricos y, en 1915, algunas experiencias destinadas a la exploración de la alta atmósfera; en 1919 publicaba un trabajo titulado "Un método para alcanzar alturas extremas".

Donde más se han desarrollado los trabajos e investigaciones al respecto en los últimos años es en Alemania y Austria. En Francia el ingeniero Esnault-Pelterie y el señor Andrés Hirsch instituyeron un premio anual internacional, llamado premio *Rep-Hirsch*, destinado al autor del mejor trabajo sobre Astronáutica y consistente en la suma de 5.000 francos. Una "Comisión de Astronáutica", adherida a la Sociedad Astronómica de Francia, y formada por altas personalidades científicas, tiene a su cargo la atribución anual del premio.

No nos ocuparemos en hacer una historia detallada de todos los progresos astronáuticos, ni mucho menos de encarar su estudio teórico, ya que utiliza conocimientos fuera de nuestro alcance. Recomendamos a los que tengan interés en la cuestión el libro reciente del ingeniero Esnault-Pelterie (1).

Nada mejor para mostrar a nuestros lectores la actividad con que se trabaja en esta nueva ciencia que reproducir, traducido, un

(1) Robert Esnault-Pelterie: "L'Astronautique, 250 p. (16 x 25), 40 Fr.

informe del señor Hirsch publicado en la revista "L'Astronomie" de julio último. Dice así:

En el curso del primer año de existencia del premio internacional de Astronáutica, la Comisión encargada de estudiar las memorias que le son presentadas, ha atribuído el premio a los trabajos de Oberth, una mención al alemán Hohmann y otra al americano Noel Deisch de Washington.

Desde el día en que la obra de Oberth fué premiada, éste ha dado a la publicidad un nuevo libro en el que, en *post scriptum*, escribe las siguientes líneas destinadas a la Sociedad Astronómica de Francia: "La Sociedad Astronómica de Francia ha discernido el premio *Rep-Hirsch* a este libro. Además de la importante ventaja material que esta recompensa me comporta, y me comportará en el futuro, dicho premio ejerce sobre mí no poca influencia moral. Sinceramente no creía que en Francia se acordara ese premio a un alemán, tanto más cuando la Comisión había recibido trabajos provenientes de Francia, Rusia, Italia e Inglaterra. Es confortante ver que la Ciencia y el Progreso son bastante fuertes para vencer los prejuicios nacionales. Creo que mi mayor agradecimiento a la Sociedad Astronómica de Francia será prometerle de trabajar por mi parte por la Ciencia y el Progreso". Este trabajo de Oberth, titulado *Wege Zur Raumschiffahrt* (Camino hacia la Astronáutica) y que ha aparecido en Munich editado por Oldenbourg, y el reciente de M. Esnault-Pelterie titulado *L'Astronautique*, constituyen los dos mejores libros publicados sobre la cuestión. El libro de M. Esnault-Pelterie contiene, por otra parte, un resumen del trabajo de Oberth y lo completa. Las investigaciones de uno y otro son completamente independientes.

En tanto que en Francia el público se desinteresa de la Astronáutica, es curioso observar que desde hace dos años Alemania y Norteamérica se apasionan por esta nueva ciencia.

Una Sociedad Astronáutica ha sido fundada en Breslau, y luego otra en Berlín, para centralizar las investigaciones en este dominio. Bajo la activa dirección del señor Winkeler se da a la publicidad una revista mensual titulada *Die Rakete* (El Cohete), destinada a vulgarizar esta idea y a mantener a los lectores al corriente de los progresos de la Astronáutica. La Sociedad ha completado su acción organizando conferencias en toda Alemania. Hasta el cinematógrafo se ha inspirado en esta curiosidad general para lanzar una película de aventuras cuya "misc-en-scene" se debe a la compañía Ufa, pero con indicaciones técnicas del mismo Oberth. Esa película, titulada "La mujer en la Luna", ha tenido un éxito enorme y ha contribuído muchísimo a familiarizar al público con la noción de Astronáutica.

La Sociedad Astronáutica Alemana está en tratos con la Ufa para dar a la producción una nueva película, de carácter más científico esta vez, destinada a servir de propaganda a su obra y en la que la técnica del cohete estaría al alcance de todos. Esa misma Sociedad ha dirigido un llamado a todos sus miembros, solicitándoles el envío de todas las películas en su posesión que se relacionen con cohetes, grandes y pequeños, auto-cohetes, aviones-cohetes y todo vehículo propulsado por reacción.

La Liga Aeronáutica Alemana, que está formada por la fusión de varias sociedades de aviación alemanas, ha organizado una semana de propaganda entre el 25 y el 31 de mayo último y, con el concurso de la Sociedad Astronáutica, ha expuesto varios modelos de cohetes y dado algunas conferencias. El ingeniero Nebel, colaborador de Oberth, proyectó las últimas fotografías de sus experimentos al final de una conferencia sobre Astronáutica.

El lamentado Max Valier dió también una conferencia por radio.

La Sociedad Astronáutica Alemana presentó un modelo de cohete de 15 metros de largo construido por Oberth y destinado a elevarse a 100 kilómetros de altura.

El grupo Heyland-Valier expuso un gran recipiente y un auto-cohete impulsado por reacción con ayuda de nafta y aire líquido.

El 26 de mayo el comercio más grande de novedades de Berlín organizó en sus sub-suelos una exposición de Astronáutica a donde el público se dirigió en masa. Podíase admirar:

- 1º El cohete de Oberth, listo para partir, en su pilón de lanzamiento.
- 2º El cohete con su paracaídas abierto.
- 3º Diagramas de medidas de tuberías e instrumentos de control para estudiar el rendimiento de los cohetes.
- 4º Rueda rotatoria a reacción, 39,000 vueltas por minuto.
- 5º Armaduras, tuberías y fotografías relacionadas con los trabajos prácticos de Astronáutica.
- 6º El último diagrama de las combustiones, explosivos, velocidad de evacuación de los gases expelidos y demás trabajos necesarios al estudio de este problema.
- 7º Las constantes de las tuberías.
- 8º El transmisor musical de Radio que permitirá en cualquier momento localizar la posición del cohete.
- 9º Todos los libros publicados sobre astronáutica.

Actualmente son cuatro los grupos que en Alemania atacan el problema de diferentes maneras:

El *grupo I*, *Opel-Sander*, que considera el problema desde el punto de vista de sus relaciones con la Aviación y que ha armado directamente motores a reacción a combustible líquido sobre aviones especiales.

El *grupo II*, *Oberth-Nebel*, que desea llevar la investigación de la teoría a la práctica lanzando un cohete a gran altura.

El *grupo III*, *las usinas Junkers*, que emplean un motor a reacción a combustible líquido para facilitar la partida de los hidroaviones.

El *grupo IV*, *Heyland-Valier*, que se ha decidido por el auto-cohete antes de abordar el avión-cohete.

Podemos agregar los siguientes datos:

El *grupo I* ha construido ya un avión-cohete a combustible líquido. El aparato debía despegar en Wesermünde el 4 de mayo último. Los gastos de la experiencia eran solventados por una nueva sociedad de estudios, fundada en Frankfurt. Desgraciadamente el aviador Espenlaub se precipitó al suelo con su avión, quedando éste completamente destrozado. A pesar de este contratiempo dicho grupo no ha abandonado sus esperanzas y cuenta consagrar este año 35 días a vuelos públicos con aviones-cohetes con el fin de proporcionarse los fondos necesarios para proseguir sus investigaciones.

El *grupo II* ha terminado su cohete de gran tamaño y lanzará próximamente algunos de pequeñas dimensiones.

El *grupo III* no comunica nada respecto a sus investigaciones, pero se cree saber que éstas han sido coronadas por el éxito.

En cuanto al *grupo IV*, se recordará que Valier halló la muerte tratando de superar un "record" de velocidad con su auto-cohete a combustible líquido. En colaboración con el ingeniero Sander ya tenía construido el primer auto-cohete a pólvora.

En el curso de su última sesión celebrada en París, la Comisión de Astronáutica rindió memoria a esta primera víctima de la Astronáutica.

Nuestros lectores podrán enterarse por esta modesta noticia del esfuerzo que se realiza actualmente en Alemania en esta rama. Las ciudades de Stettin y Frankfort han puesto gratuitamente varios salones a disposición de la Sociedad Astronáutica Alemana para que den en ellos sus conferencias. Esta misma Sociedad acaba de terminar la construcción de un cohete de ensayo, a la vez que prosigue sus investigaciones sobre los combustibles líquidos y qué tiene en vista la construcción de un laboratorio. También se ha puesto a disposición de ella un terreno para experimentos en los alrededores de Berlín y, más aun, los poderes públicos le han prometido el apoyo oficial.

Al lado de esta Sociedad alemana, que cuenta con más de 700 socios, señalaremos una nueva sociedad que acaba de fundarse en Norteamérica, bajo el nombre de Sociedad Americana Interplanetaria, cuyo fin es centralizar las investigaciones astronáuticas. Comprende entre sus miembros al doctor Roberto Goddard, que nuestros lectores conocen por sus experiencias con cohetes en la Universidad de Clark; el doctor Fisher, del Museo de Nueva York; el capitán Wilkins, conocido explorador, etc. Tiene en vista la instalación de un laboratorio y la publicación de una revista mensual.

La Comisión de Astronáutica de Francia, como nuestros lectores lo saben, está presidida por el general Ferrié. Se compone de numerosas personalidades pertenecientes al Consejo de la Sociedad Astronómica de Francia, tales como M. Fichot, su vice-presidente, así como M. Jean Perrin. Anotamos entre sus nombres el de Deslandres, Urbain, Fabry, Soreau, Maurain, Baillaud, Belot, Charbonnier, Chrétien, Esclangon, Guamont, Lambert, Rosny, Bing, etc. Esta Comisión estudia los trabajos internacionales que le son presentados y atribuye el premio si hay lugar.

Al fundar este premio, los donantes tenían la esperanza de alentar en todos los países las investigaciones capaces de hacer progresar alguna de las cuestiones de que depende la realización de la Astronáutica.

El informe precedente deja ver el entusiasmo con que en algunos países se estudia y se trabaja por el progreso de la Astronáutica. Las actividades desplegadas anuncian una muy próxima realización práctica, un primer paso, inseguro y vacilante quizás, pero tras el cual se sucederán los otros hasta llegar con el tiempo a que la navegación interplanetaria sea una realidad.

La "Revista Astronómica" informará periódicamente de los progresos alcanzados en la Astronáutica.

Martin Dartoyet.

PLANETAS MAYORES

Hemos dividido los planetas en inferiores y superiores (1), pero esta división se refiere únicamente a la situación de sus órbitas respecto de la de la Tierra. Suelen clasificarse también según sus tamaños, y en este concepto se dividen en dos grupos: uno es el llamado de los *planetas terrestres*, o sea aquellos cuyos caracteres distintivos son parecidos a los de la Tierra y el otro, de los *planetas mayores*, porque los que lo integran son de gran tamaño. Los planetas terrestres son: Mercurio, Venus, la Tierra y Marte; los planetas mayores son los demás, o sea Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Así como la órbita terrestre es el límite entre los planetas inferiores y los planetas superiores, del mismo modo el cinturón de los asteroides separa los planetas terrestres de los mayores. La división de los planetas en inferiores y superiores nos parece buena para hacer notar el aspecto muy diferente que presentan los de ambas clases vistos desde la Tierra, pues los planetas inferiores, observados con el telescopio, muestran fases como los de la Luna, y los superiores no las presentan. Pero la división de los planetas en terrestres y mayores tienen mayor alcance que la otra, pues los incluye a todos, mientras que la otra distribución excluye necesariamente a la Tierra. Los miembros de cada una de estas clases tienen varias particularidades definidas que les son comunes. Los planetas terrestres son todos ellos de tamaño relativamente pequeño, están comparativamente próximos unos a otros y tienen pocos satélites o carecen de ellos; además, su estructura es bastante densa. Los planetas mayores, en cambio, son cuerpos muy grandes, que circulan a grandes distancias unos de otros, y tienen, por regla general un cierto número de satélites; por lo que se refiere a su estructura debe considerárseles como menos compactos. Además, las señales de la superficie de los planetas terrestres son permanentes, mientras que las que se observan en los planetas mayores se trasladan de continuo.

EL PLANETA JUPITER. — Júpiter es el más grande de los planetas mayores, y con razón se le llama el planeta “gigante”, porque tanto en volumen como en masa, supera a todos los demás planetas juntos. Visto con el telescopio, presenta una superficie llena de señales, las más notables de las cuales son una serie de anchas franjas paralelas. La franja principal está en el centro del planeta, y tiene actualmente como diez y seis mil kilómetros de ancho. Está limitada en ambos lados por unas franjas rojizas del

(1) Planetas inferiores véase, tomo II, pág. 56. Planetas superiores, pág. 107.

mismo ancho aproximadamente. También aparecen sobre la superficie del planeta manchas brillantes que se conservan durante cierto tiempo y desaparecen después. La más notable de éstas es la llamada "gran mancha roja", que está situada un poco más abajo que la faja rojiza austral y que se observó por primera vez hace unos cincuenta años. Esta mancha ha experimentado grandes cambios, tanto en su color como en su brillo, y es todavía ligeramente visible. Es la señal más permanente que se ha observado en Júpiter. En general, las manchas cambian tan a menudo, que sospechamos que la superficie que vemos no es sólida, sino de naturaleza pasajera y parecida a las nubes.

Las observaciones de las manchas de Júpiter muestran que este planeta gira sobre su eje en el período de unas nueve horas y cincuenta y cuatro minutos, por término medio. Las regiones de Júpiter que se mueven más de prisa emplean nueve horas y cincuenta minutos en dar la vuelta, mientras que las que van más despacio emplean nueve horas y cincuenta y siete minutos. Las regiones medias o ecuatoriales giran con mayor rapidez, fenómeno que, como se sabe, ocurre también en el Sol.

Júpiter es un cuerpo muy poco compacto, su densidad es, por término medio, sólo como vez y media la del agua, o sea, aproximadamente una cuarta parte de la densidad de la Tierra; pero su masa es tan grande, que la gravedad en la superficie que vemos es como dos veces y media mayor que en la superficie terrestre. Por consiguiente, según la teoría cinética, hay que suponer que el planeta retiene a su alrededor una capa de gases muy extensa, y así nos lo confirma el espectroscopio, que revela la presencia de una atmósfera muy densa.

Bien considerado, parece que el interior de Júpiter debe de hallarse a una elevada temperatura, y que lo que llamamos superficie no es el verdadero cuerpo del planeta, sino una voluminosa capa de nubes y vapores lanzados por la masa en ignición situada debajo. Antiguamente creíase que el planeta era luminoso por sí mismo, pero no puede ser así, ya que las partes de su superficie sobre las que se ve proyectada en cualquier momento la sombra de los setélites aparecen completamente negras. Además, cuando un satélite pasa por la gran sombra del planeta, se vuelve enteramente invisible, lo que no ocurre si el planeta emitiera alguna luz perceptible.

En sus revoluciones alrededor del Sol, Júpiter está rodeado, que sepamos, por nueve satélites. Cuatro de éstos fueron los primeros objetos que descubrió Galileo con su "tubo óptico" y a los que llamó "astros de Médicis" en honor de su señor, Cosme

de Médicis. Como son cuerpos relativamente grandes, se les podría ver a simple vista, si no fuera por el brillo deslumbrador del planeta.

Hasta hace relativamente poco tiempo no vino a añadirse un quinto satélite al sistema joviano. Este cuerpo, descubierto por E. E. Barnard, en 1892, es muy pequeño y circula más próximo al planeta que la más interior de las lunas de Galileo. A consecuencia del brillo de Júpiter, es sumamente difícil verle, aun con los mejores telescopios. En diciembre de 1904 y enero de 1905, respectivamente, se añadieron al sistema dos lunas más. Las descubrió mediante la fotografía, el astrónomo norteamericano C. D. Perrine, actualmente director del Observatorio de Córdoba, República Argentina. Ambos cuerpos giran alrededor del planeta a una distancia mayor que la del más exterior de los satélites anteriormente conocidos. En febrero de 1908, Ph. Melotte, del observatorio de Greenwich, descubrió en una placa fotográfica un nuevo satélite de Júpiter, casi insignificante, y en julio de 1914, al fotografiar Nicholson dicho satélite, con el reflector de Crossley, del observatorio Lick, halló otro, también insignificante. El movimiento de ambos cuerpos es *retrógrado*.

Las lunas de Galileo, aunque son los cuerpos más grandes del sistema joviano de satélites, son, como ya hemos indicado, muy pequeñas en comparación con el planeta mismo. Los diámetros de dos de ellos, Europa e Io, son, sin embargo, aproximadamente iguales al de nuestra Luna, mientras que los de los otros dos, Calisto y Ganimedes, son la mitad más grandes. En cambio, los satélites últimamente descubiertos son de tamaño insignificante; por ejemplo, el que encontró Barnard, sólo tiene unos ciento sesenta kilómetros de diámetro.

De los cuatro satélites primitivos, Io es el más próximo a Júpiter, y visto desde el planeta debe de presentar un disco un poco mayor que el de nuestra Luna; los otros deben de parecer algo más pequeños. Sin embargo, a causa de la gran distancia del Sol la luz reflejada hacia Júpiter por todos los satélites juntos ha de ser mucho menor que la que nos envía la Luna.

El satélite de Barnard circula alrededor de Júpiter a una distancia menor que la que hay entre la Luna y la Tierra y en el período de unas doce horas. Los cuatro satélites de Galileo giran alrededor del planeta poco más o menos en períodos de dos, tres y medio, siete y diez y seis días y medio, respectivamente, a distancias que varían, en cifras redondas, entre medio millón y un millón y medio de kilómetros. Los dos satélites de Perrine se hallan a la distancia de unos once millones de kilómetros y emplean

unos nueve meses en sus revoluciones. El período de revolución del satélite últimamente descubierto se calcula en cerca de seis años.

Observados con el telescopio, los satélites mayores presentan ciertas manchas definidas; pero estos cuerpos están tan lejos de nosotros, que sólo pueden verse los detalles de gran extensión. Según el profesor Barnard, el satélite Io presenta un disco oscuro con una faja blanca muy ancha a través de sus regiones medias. Mr. Douglass, uno de los astrónomos del observatorio Lowell, ha observado sobre Ganimedes un cierto número de manchas algo parecidas a las que vemos en Marte, y ha deducido, por el movimiento de aquéllas, que este satélite gira sobre su eje en unos siete días. Sin embargo, el profesor Barnard no corrobora estas observaciones; pero sostiene haber descubierto casquetes polares brillantes, tanto en Ganimedes como en Calisto.

El sistema de satélites de Júpiter nos proporciona excelentes ejemplos de eclipses, ocultaciones y pasos. El planeta proyecta una sombra muy extensa, y los satélites se oscurecen constantemente al atravesarla. Estos fenómenos pueden asimilarse muy bien a nuestros eclipses de Luna. Además, los satélites pueden ser ocultados por el disco enorme del planeta y a su vez pasar por delante de la superficie de aquél. Otro fenómeno es el llamado *eclipse del planeta por un satélite*, que es el equivalente exacto de lo que nosotros denominamos eclipse de Sol. En tal caso, la sombra proyectada por el satélite aparece como una mancha negra redonda que se desliza por la superficie del planeta.

En los pasos de estos cuerpos secundarios por detrás del planeta, por la sombra de éste y por su superficie, respectivamente, ocurre algunas veces que las cuatro lunas de Galileo desaparecen todas de la vista, y entonces se observa el planeta durante cierto tiempo aparentemente desprovisto de sus acostumbrados satélites. Un ejemplo de este fenómeno ocurrió el 3 de octubre de 1907. En aquella ocasión, los satélites denominados I y III (Io y Ganimedes) estaban eclipsados, es decir, oscurecidos por su paso por la sombra del planeta; el satélite IV (Calisto) estaba ocultado por el disco del planeta, y el satélite II (Europa) pasaba en aquel momento por la superficie de Júpiter y era invisible sobre tan brillante fondo. Recuérdase cierto número de fenómenos de esta clase. Galileo, por ejemplo, observó uno el 15 de marzo de 1611, y Herschel presencié otro el 23 de mayo de 1802.

Debemos indirectamente a los satélites de Júpiter nuestro primer conocimiento de la velocidad de la luz. Cuando se determinaron por primera vez los períodos de revolución de sus satélites,

Júpiter se hallaba a la menor distancia de nosotros. Con los períodos así hallados se hicieron unas tablas para la predicción de los momentos en que debían verificarse los eclipses y los otros fenómenos de los satélites. Como Júpiter, en el recorrido de su órbita se alejó después de la Tierra, se observó que las desapariciones de los satélites en la sombra del planeta ocurrían regularmente con posterioridad al tiempo anunciado. En el año 1675, el astrónomo danés Roemer dedujo de esto, no que las predicciones estuvieran equivocadas, sino que la luz no se propagaba instantáneamente. Parecía, en efecto, que empleaba tanto más tiempo en alcanzarnos cuando mayor era la distancia que tenía que recorrer. Así cuando el planeta estaba lejos de la Tierra, el último rayo de luz lanzado por el satélite antes de entrar en la sombra empleaba más tiempo en cruzar el espacio intermedio que cuando el planeta estaba más próximo. Experimentos de física han confirmado esto por completo y nos han demostrado que la luz no recorre el espacio en un instante, como podría suponerse, sino que corre a la velocidad de unos trescientos mil kilómetros por segundo.

EL PLANETA SATURNO. — Visto con el telescopio el planeta Saturno es un objeto admirable y hermosísimo. Se distingue de todos los demás planetas, y también de todos los otros cuerpos celestes conocidos, por estar rodeado en su Ecuador de lo que parece un anillo ancho y plano, sumamente delgado. Sin embargo, examinado con más detención, se observa que este anillo está compuesto en realidad de tres anillos concéntricos. El más exterior de ellos tiene aproximadamente el mismo brillo que el cuerpo del planeta. El que le sigue es también brillante, y está separado de aquél por un espacio relativamente estrecho, llamado “división de Cassini”, porque la descubrió el célebre astrónomo francés J. D. Cassini en el año 1675. Más al interior del segundo anillo, y perdiéndose insensiblemente en él, hay un tercero llamado el “anillo de crespón” por ser de tono más oscuro que los otros y en partes transparentes por lo que el cuerpo del satélite es visible a través de él. El borde interior de este tercero y último anillo no toca el planeta, sino que está separado de él en toda su extensión por un espacio definido. Este anillo lo descubrieron *independientemente* (1), en 1850, Bond, en América, y Dawes en Inglaterra.

(1) En la historia de la Astronomía se dan dos hechos curiosos. Uno de ellos es el gran número de descubrimientos simultáneos e “independientes”, tales como el de Neptuno, por Adams y Le Verrier y el del método espectroscópico para observar las protuberancias solares por Lockyer y Janssen. El otro, es el gran número de “anticipaciones” que asimismo observamos. A Copérnico se le anticiparon los griegos; Kepler no fué realmente el primero en suponer que las órbitas fueran eclipses, otros antes que Newton, sospecharon que existía una fuerza atractiva. Verdaderamente, todo esto da mucho que pensar.

Comparados con el anillo de crespón, los anillos brillantes deben de tener una contextura muy compacta, pues la sombra del planeta se proyecta sobre ellos, y la sombra de ellos, a su vez, se proyecta sobre la superficie del planeta.

Según Barnard, el ancho total del sistema de anillos es de unos doscientos setenta y seis mil kilómetros, o sea algo más que el doble del diámetro del planeta.

En las varias vistas que de Saturno obtenemos, el sistema de anillos se nos presenta según ángulos muy distintos. Algunas veces podemos observarlo en toda su amplitud, y otras su canto está vuelto exactamente hacia nosotros, lo que ocurre aproximadamente cada quince años. Dícese que cuando sucedió ésto, en 1892, los anillos desaparecieron por completo de la vista en el gran telescopio de Lick. Esto nos da una idea de su extremada delgadez, pues no parecen tener más de unos ochenta kilómetros de espesor.

La última vez que se observó de canto el sistema de anillos fué el 10 de abril de 1921.

La cuestión de la composición de estos anillos ha dado lugar a mucha especulación. Creyóse antiguamente que eran sólidos o líquidos; pero, en 1857, Clerk Maxwell demostró que una estructura de esta clase no sería estable; y mostró, en cambio, podían explicarse perfectamente considerándolos compuesto de un número inmenso de partículas sólidas separadas, o, como podría decirse en otros términos, de satélites sumamente pequeños que circulasen en densos enjambres alrededor de la zona ecuatorial del planeta. Se cree, por tanto, que se trata de materiales dispuestos para la formación de uno o varios satélites; pero que la poderosa acción gravitativa del planeta, que se halla tan próximo, es demasiado grande, e impide que estos materiales se reúnan en una masa sólida. Lo cierto es que hay una distancia mínima desde el cuerpo de un planeta cualquiera, dentro de la cual puede demostrarse que es imposible que se forme un satélite, a causa de la acción gravitativa. Esto es lo que se conoce con el nombre de "límite de Roche", según el astrónomo francés que investigó especialmente esta cuestión.

Así, pues, parece que hay cierta analogía entre los anillos de Saturno y los asteroides. En la zona de asteroides también se encuentran espacios vacíos, y la posición relativa de uno de ellos tiene la semejanza notable con la "división de Cassini". Se ha dicho, en efecto, que esta división podía tener su origen en las perturbaciones producidas por la atracción de los grandes satélites del mismo modo que los espacios vacíos en la zona asteroidal se

supone que sean el resultado de la acción perturbadora del planeta gigante.

Considerábase, naturalmente, que el sistema de anillos debía de girar alrededor de Saturno, pues, de no ser así, la intensa atracción del planeta los hubiera destrozado muy pronto. El difunto profesor Keeler, director del observatorio Lick, mostró que este hecho era cierto y sus observaciones espectroscópicas revelaron que las partes de los anillos situados próximas al planeta giraban más de prisa que las más alejadas de él. Esto confirma la creencia que los anillos se componen de satélites, pues, cuanto más próximo está un satélite a su primario, tanto más de prisa gira. Además, aunque los anillos fueran sólidos, sus partes exteriores tendrían que girar más de prisa, como ocurre, por ejemplo, en el cuerpo de la Tierra. Sin embargo, la masa del sistema de anillos debe de ser muy pequeña, pues no parece producir ninguna perturbación en los movimientos de los satélites de Saturno. Según la teoría cinética, no debe esperarse encontrar en los anillos vestigios de atmósfera, y las observaciones espectroscópicas han mostrado que, efectivamente, no la hay.

El diámetro de Saturno es, aproximadamente, una quinta parte del de Júpiter. Saturno está muy achatado en los polos, y este achatamiento se observa muy bien con un telescopio. Por ejemplo, el diámetro por el Ecuador es de unos ciento veintidós mil cuatrocientos kilómetros, mientras que de polo a polo es mucho menor, sobre ciento once mil seiscientos kilómetros.

La superficie de Saturno tiene gran semejanza con la de Júpiter. Sus manchas, aunque no bien definidas, son también en forma de bandas, y por la observación de éstas parece que el planeta gira sobre su eje, *por término medio*, en un poco más de diez horas. Esta rotación, es, en efecto, de la misma clase que las del Sol y de Júpiter; pero la diferencia de la velocidad con que giran las distintas regiones de Saturno, es aun más marcada que en el planeta gigante. La densidad de Saturno es menor que la de Júpiter, por lo que se deduce que debe de hallarse en gran parte en estado de vapor, y probablemente en un período más atrasado de evolución planetaria.

Hasta lo presente sabemos de nueve satélites que circulan alrededor de Saturno, en lo que este planeta aventaja a todos los demás del sistema solar.

Los más importantes individuos de la familia saturniana de satélites son los llamados Titán y Japetus, descubiertos, respectivamente por Huyghens en 1655, y por Cassini en 1671. Las dimensiones de Japetus son parecidas a las de nuestra Luna; pero el

diámetro de Titán, que es el mayor de todos los satélites, es como la mitad más grande. Titán emplea unos diez y seis días en su revolución, alrededor de Saturno, y Japetus dos meses y medio. El primero dista del planeta poco menos de un millón y cuarto de kilómetros, y el segundo, algo más de tres millones y medio. Débese a sir William Herschel el descubrimiento de otros dos satélites, uno de los cuales encontró en la noche que usó por primera vez su famoso telescopio de cuarenta pies.

A consecuencia de la gran distancia que se halla Saturno, el Sol, visto desde aquel planeta, debe de aparecer tan pequeño que casi no mostrará disco alguno. Saturno recibe del Sol, efectivamente, sobre la noventa parte del calor y de la luz que recibe la Tierra. A causa de esta escasa intensidad de iluminación, la luz reflejada hacia Saturno por el conjunto de sus satélites ha de ser muy pequeña.

Con la sola excepción de Júpiter, ninguno de los planetas que circulan más próximos al Sol debe de poder verse desde Saturno, pues tienen que perderse por completa en el resplandor solar. Para un observador situado en Saturno, Júpiter ocuparía, por tanto, una posición muy parecida a la que ocupa Venus para nosotros, presentando fases regulares y siendo alternativamente estrella de la mañana y de la tarde.

Será interesante considerar el aspecto que ofrecería nuestra Tierra si estuviera embellecida por un sistema de anillos parecida al de Saturno. A consecuencia de la curvatura de la superficie terrestre, no se verían estos anillos desde los círculos árticos o antárticos, pues se hallarían siempre más bajos que el horizonte. Desde el Ecuador se les vería siempre de canto, por lo que aparecerían únicamente como una raya de luz que cruzase el cielo a manera de puente pasando por el cenit. Pero para los habitantes de las demás regiones serían algo molestas, ya que les interceptaría la luz del Sol durante largos períodos de tiempo.

Saturno fué un enigma verdaderamente penoso para los primitivos observadores telescópicos, quienes en mucho tiempo no supieron convencerse de que estaba rodeado por un anillo, tan recia es la inteligencia humana para buscar explicaciones fuera del curso ordinario de las cosas. Los salientes del anillo de ambos lados del planeta parecieron al principio, a Galileo, como dos globos menores colocados a los dos lados de aquél y avanzando ligeramente sobre su disco. Informó por tanto, a Kepler, de que "Saturno consistía en tres estrellas en contacto unas con otras." Sin embargo, le extrañó que los que consideraba satélites conservaran siempre la misma posición respecto al disco del planeta y que no

parecieran girar alrededor de él ni cambiar de posición de ningún modo a consecuencia de los movimientos de nuestra Tierra.

Transeurrió como un año y medio antes de que Galileo volviera a examinar Saturno, y si la primera vez se sintió desconcertado ésta quedó anonadado por completo. Dió la casualidad de que el anillo se hallaba entonces en uno de esos períodos en que se nos presenta de canto, y por consiguiente, sólo vió un disco redondo como el de Júpiter. ¿Qué había sido, pues, de aquellos dos orbes secundarios? ¿Era que algún diablo se estaba burlando de él? ¿O bien era que Saturno había devorado sus propios hijos? Pero aun tenía que aumentar su tribulación, porque a poco reaparecieron los orbes menores, y volviéndose con el tiempo cada vez de mayor tamaño acabaron por perder su aspecto globular y fueron como dos pares de brazos que abrazaban el planeta por ambos lados!

Galileo bajó a la tumba sin haber descifrado el enigma, y el famoso astrónomo holandés Huyghens fué quien se encargó de poner en claro este punto. No obstante, éste sabio tardó algún tiempo en dar con la verdadera explicación. Habiendo observado espacios oscuros entre aquellos raras apéndices y el cuerpo del planeta, creyó que Saturno era un globo provisto de "asas" en ambos lados. Finalmente, en el año 1656, resolvió el problema con el auxilio del telescopio sin tubo de ciento veintitrés pies de largo. El anillo se presentaba entonces de canto, y un estudio detenido de la manera cómo desaparecieron y volvieron a aparecer las asas reveló pronto a Huyghens la explicación verdadera.

LOS PLANETAS URANO Y NEPTUNO. — En el primer artículo explicamos en qué circunstancias se descubrieron Urano y Neptuno (1). Añadamos aquí que, después del descubrimiento de Urano, resultó que distintos observadores le habían ya visto en varias ocasiones, pero siempre sin la menor sospecha de que fuera nada más que una pálida estrella. También relativamente al descubrimiento de Neptuno añadiremos que el desvío que este planeta ha provocado en el movimiento aparente de Urano es sumamente pequeño, tanto que no se hubiera podido apreciar sin el auxilio del telescopio. De las dos predicciones del lugar que había de ocupar Neptuno en el cielo, la de Le Verrier era la más aproximada. En realidad, la posición calculada por Adams estaba dos veces más lejos; pero Adams fué con mucho el primero que obtuvo este resultado, y a no ser por una dilación desdichada, el premio le hubiera correspondido indudablemente. Por ejemplo, no había en Cambridge ningún mapa de estrellas, y el director de aquel ob-

(1) Véase tomo I, pág. 278.

servatorio, el profesor Chalis, vióse obligado, en consecuencia, a hacer un detenido examen de las estrellas de aquella región. En cambio, Galle no tuvo más que hacer sino comparar la parte del cielo que Le Verrier le indicó con el mapa de estrellas que tenía en Berlín, a su disposición. Esto fué el 23 de setiembre de 1846, y al punto observó una estrella de octava magnitud, que no figuraba en aquel mapa. A la noche siguiente, la estrella había cambiado su posición en el cielo indicando así que se trataba realmente de un planeta.

Seis días después, Chalis consiguió encontrar el planeta, pero naturalmente, era ya demasiado tarde. Al revisar sus trabajos, aseguró que había hallado el lugar de Neptuno a primeros de agosto, y si hubiese podido comprobar inmediatamente sus observaciones, el descubrimiento se hubiera realizado en aquella fecha.

Posteriormente se comprendió que se había estado a punto de descubrir a Neptuno unos cincuenta años antes. Durante ciertas observaciones hechas en 1795, el célebre astrónomo francés Lalande reconoció que una estrella que había señalado en una determinada posición el día 8 de mayo, ocupaba una posición distinta dos días después. No imaginó que pudiera tratarse de un planeta, y limitóse a considerar equivocada su primera observación.

El lector recordará, sin duda, que el descubrimiento de los asteroides debióse, en efecto, a la interrupción aparente en la sucesión al parecer ordenada de las órbitas planetarias a partir del Sol. Esta curiosa sucesión de distancias relativas conócese generalmente por "ley de Bode", porque fué un astrónomo de este nombre quien por primera vez la formuló, no obstante, Titius la había investigado antes, en 1772, desde el punto de vista matemático. Pero, aun mucho antes de esto, el misterioso anecho espacio vacío entre las órbitas de Marte y de Júpiter había llamado la atención del gran Kepler hasta tal punto, que predijo que algún día se encontraría un planeta que llenara aquel hueco. A pesar de los servicios que la llamada ley Bode ha prestado indirectamente a la Astronomía, se ha visto, por raro que parezca, que después de todo no descansa sobre fundamento científico alguno. No explica la distancia al Sol de la órbita de Neptuno y la misma sucesión de los planetas parece ser debida, en conjunto, a una pura coincidencia.

Neptuno es invisible a simple vista y Urano está en el límite de la visibilidad; y ambos planetas se hallan tan lejos de nosotros, que son muy escasos los conocimientos que podemos obtener de su condición y de sus proximidades. Hasta ahora, sabemos de cuatro satélites de Urano y de uno de Neptuno. Ambos planetas tienen un

tamaño aproximadamente igual; sus diámetros son, poco más o menos, la mitad que el de Saturno. Se han notado en el disco de Urano algunas manchas, pero muy borrosas y pasajeras. Por la observación de estas manchas se considera que el planeta gira sobre su eje en unas diez o doce horas. No se ha percibido, por ahora, manchas definidas en Neptuno, y varios observadores dicen que el cuerpo de este planeta parece una débil nebulosa planetaria.

En cuanto a sus condiciones físicas, lo más que puede decirse de estos planetas es que se hallan probablemente en un estado parecido al de Júpiter y Saturno. A causa de su gran distancia del Sol, llega a ellos muy poca cantidad de luz y de calor solar. Visto desde Neptuno, el Sol debe aparecer solamente de un tamaño parecido al que presenta Venus en sus épocas más favorables; pero con un brillo lo bastante intenso para iluminar el paisaje neptuniano con claridad unas setecientas veces mayor que la de la Luna llena.

Cecil C. Dolmage.



EL OBSERVATORIO FABRA

Pocas ciudades del mundo tienen en sus proximidades relieves orográficos que les sirvan de miradores de conjunto, de puntos de vista elevados y seguros para poder desde ellos abarcar de una mirada la humana obra constructiva de tantos siglos. Y Barcelona, privilegiada y distinguida en mil aspectos, lo es también en éste en grado sumo, ya que el Sudoeste tiene el espléndido mirador del Montjuich, de 175 metros de altura, y, abarcando casi por completo el primero y cuarto cuadrantes, ostenta la incomparable galería o balcón del Tibidabo, de 534 metros de altitud, y por todos conceptos de una belleza en verdad extraordinaria.



Fig. 25 - Observatorio Fabra.

El contraste geológico que existe entre ambas montañas es muy notable, sin embargo, pues mientras el Montjuich pertenece al Período Miocénico de la Era Terciaria, el Tibidabo está formado de un núcleo granítico revestido de una aureola metamórfica seguida de estratificaciones pizarrosas del Precámbrico, Silúrico y Devónico de la Era Primaria o Paleozoica, estando atravesada además su masa por infinidad de erupciones de rocas intrusivas y metamorfoseadas, entre las que llaman la atención, por su rareza, filones de granatita que, al disgregarse, siembran de granates ciertas extensiones de la montaña y los cauces de determinados torrentes.

Es en uno de los robustos contrafuertes de esta deliciosa e interesante sierra donde se asienta el Observatorio Astronómico cuyo nombre encabeza estas líneas y cuya forma y emplazamiento se observan perfectamente en el adjunto grabado. Su altura sobre el mar es de 410 metros, y tanto mirado desde la ciudad o base del monte como desde la cumbre hace el efecto de ocupar un especial peldaño de descanso, una meseta de plácido sosiego y de tranquila meditación admirativa, en forma que tanto puede llamársele "Observatorio Astronómico" como "Observatorio de Barcelona".

La espléndida visión que se admira desde el mencionado templo del estudio puede dividirse en dos principales objetos: celeste y terrestre; es decir, astronómico y geográfico. Y en razón de las mutaciones de la luz, en dos subdivisiones: diurna y nocturna.

Han dicho algunos autores que desde la cima de los montes se ve la pequeñez del hombre; pero en este caso concreto nos atrevemos a rectificar este viejo concepto, diciendo que desde el Observatorio Fabra se ve, sí, la grandeza absoluta del Cosmos, pero no es menos cierto que también se advierte otra grandeza inferior a aquélla sin duda, pero no menos admirable: la grandeza del saber y del poder humanos.

No hablemos de la acumulación y alineación de edificios en el vasto solar ciudadano, ni de la formación de los ejércitos vegetales disciplinados al servicio de la urbanización, ni menos de las construcciones y adornos pasajeros; hablemos tan sólo de la iluminación normal, de la multiplicidad de constelaciones y de vías lácteas artificiales que tachonan las negruras de la capital en su extensión considerable, en forma que viene a ser como un reflejo del cielo, como una repetición de la noche estrellada, como la admirable reproducción artificial de las lejanías astronómicas que se verían allá abajo si la Tierra no existiese.

Estos hechos, que por su grandiosidad requieren para su descripción cerebros y plumas de otro orden que los nuestros, nos han hecho pensar muchas veces que el Observatorio que nos ocupa es más que un Observatorio de Barcelona, como antes lo calificamos, y aun más que un Observatorio Astronómico, todo lo cual cabe en la previsión y en la disposición humana y en sus medios materiales de realización. Este Observatorio creo yo que es, sobre todo, un acierto de orden moral, un eslabón que conecta al hombre con el Cosmos, un aglutinante de la parte con el todo, un filtro, o dispositivo, o arte, que hace infinito lo finito, e inmortaliza la obra de la caducidad. Los aparatos de observación de que está dotado, en realidad tienen dos direcciones: sus objetivos miran hacia arriba, hacia el cielo, hacia donde están los astros; pero

sus oculares se dirigen, por el contrario, hacia la Tierra, hacia donde están los hombres.

Pero hay más; allí trabajan unos sabios que saben el léxico, que conocen el idioma de ambas partes, y lo que leen allá lo popularizan aquí, y lo que aquí aprenden para leer en lo alto, allá lo emplean para fijar sus lecturas de día en día mejor y con exactitud más exquisita. Y así lo cumplen, y abrevian y facilitan la correspondencia entre los hombres y la inmensidad.

Por ello, pues, hacemos constar nuestra admiración, nuestro estímulo y nuestro agradecimiento a esos astrónomos y a quienes tuvieron el acierto de construir ese sublime nexo del hombre con el infinito, ese asidero de las almas con el más allá, ese consuelo; que no otra cosa es el edificio que vela sobre Barcelona, que la domina severo, que la sirve cariñoso y diligente, que la dignifica, que la honra, en fin.

Alberto Carsi.

De la "Revista de la Sociedad Astronómica de España y América".



OCULTACIONES DE ESTRELLAS POR LA LUNA
OBSERVABLES EN BUENOS AIRES

Estrella	Mag.	Fecha	INMERSION		EMERSION	
			T. legal	Ang. Pos.	T. legal	Ang. Pos.
			h m	°	h m	°
23 Tau (Merope)	4,3	11 oct.	3 59	57	5 20	266
η Tau (Aleyone)	2,9	11 "	4 52	42	5 59	287
χ Cap	5,3	29 "	19 33	23	20 45	271
φ Cap	5,3	29 "	22 12	153	Apulso Inmersión dudosa	
70 Aqr	6,1	1 nov.	1 31	356	1 57	302
<u>Uranus</u>	6,1	3 "	de día		18 49	266
171 B Psc	6,5	4 "	1 48	48	2 55	250
β Tau (El Nath)	1,7	9 "	3 19	71	4 38	284
ι Gem	3,8	10 "	23 52	150	24 26	208
b_1 Gem	5,-	11 "	1 24	69	2 38	300
b_2 "	5,-	11 "	1 40	112	3 0	259
50 Aqr	5,9	27 "	19 48	359	20 37	284
182 B Aqr	6,2	27 "	23 5	76	24 2	223
19 Ari	5,8	3 dic.	0 36	101	1 36	209
104 B Tau	5,5	4 "	de día		18 50	222
ξ Cnr	5,2	9 "	23 5	156	23 45	231
η Leo	3,6	10 "	23 42	155	24 28	246

FASES DE LA LUNA

	Octubre	h m	Novbre.	h m	Dicbre.	h m
○	7	14 56	6	6 28	5	20 40
☾	15	1 12	13	8 27	12	16 7
●	21	17 48	20	6 21	19	21 24
☾	29	5 22	28	2 18	27	23 59

Tiempo sidéreo local a las 0 horas (medianoche) para Buenos Aires

(Longitud = 3^h 53^m 44,82^s w.)

Octbre.	h	m	s	Novbre.	h	m	s	Diebre.	h	m	s
2	0	46	51,53	1	2	45	08,16	1	4	43	24,88
7	1	06	34,30	6	3	04	50,94	6	5	03	07,67
12		26	17,07	11		24	33,72	11		22	50,46
17		45	59,84	16		44	16,51	16		42	33,26
22	2	05	42,61	21	4	03	59,30	21	6	01	16,05
27		25	25,39	26		23	42,08	26		21	58,85
								31		41	41,65

ECLIPSES DE SATELITES DE JUPITER

Fecha	h	m	Eclipse
Oct.			
4	2	47,3	I e
11	4	40,7	I e
20	1	2,5	I e
23	0	39,4	III e
27	2	56,0	I e
29	3	6,8	IV e
30	4	37,4	III e
31	2	35,7	II e
Nov.			
4	23	17,8	I e
12	1	11,4	I e
14	23	13,5	IV f
19	3	5,1	I e
24	23	37,0	II e
27	23	27,4	I e
27	23	47,1	III f
Dic.			
2	2	11,5	II e
5	0	30,2	III e
5	1	21,3	I e
12	3	15,4	I e
12	4	29,4	III e
13	21	43,9	I e
19	20	37,4	II e
20	23	38,1	I e
26	23	11,9	II e
28	1	32,5	I e
29	20	1,1	I e

I, II, III, IV = Satélite No 1, 2, 3, 4
 e = comienzo eclipse
 f = eclipse.

PLANETAS

Fecha	Asc. recta a las 8 hs.		Declin. a las 8 hs.		Paso meridiano		S = Salida P = Puesta		Diá- metro		
	h	m	°	'	h	m	h	m			
MERCURIO:											
10 oct.	11	59	+	2	2	10	40	S.	4	42	6
20 „	12	57	—	4	5	10	58		4	44	5
30 „	13	59		11	5	11	20		4	46	5
29 nov.	17	11		24	59	12	35	P.	19	53	5
9 dic.	18	17		25	43	13	1		20	22	6
19 „	19	15		24	6	13	19		20	34	7
29 „	19	35		21	11	13	0		20	5	9
VENUS:											
15 oct.	15	55	—	26	0	14	15	P.	21	36	39
30 „	16	17		27	17	13	38		21	3	50
14 nov.		6		25	19	12	28		19	47	61
29 „	15	33		20	4	10	56	S.	3	56	62
14 dic.		21		15	58	9	46		2	58	52
29 „		42		15	44	9	7		2	19	40
MARTE:											
10 oct.	7	48	+	22	4	6	29	S.	1	31	7
10 nov.	8	29		20	33	5	51		0	48	8
30 „	9	0		19	11	5	4		23	56	9
19 nov.		19		18	39	4	3		22	54	11
29 „		19		19	33	2	45		21	39	13
JUPITER:											
30 oct.	7	28	+	21	54	4	51	S.	23	53	38
29 nov.		26		22	4	2	50		21	53	42
29 dic.		12		22	34	0	39		19	43	44
SATURNO:											
30 oct.	18	32		22	48	15	52	P.	23	3	14
29 nov.		43		22	41	14	6		21	17	14
29 dic.		58		22	25	12	23		19	32	13
URANO:											
10 oct.	0	50	+	4	35	23	28	P.	5	18	
19 nov.		45		4	3	20	46		2	37	
29 dic.		43		3	55	18	7		23	59	
NEPTUNO:											
30 oct.	10	30	+	10	11	7	51	S.	2	17	
29 dic.		31		10	6	3	57		22	22	

VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS

DURANTE LOS MESES DE OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE DE 1930.

MERCURIO. —

En octubre sigue como estrella matutina en "Virgo", teniendo el 7 su mayor elongación, 18° al Oeste, estando visible antes de la salida del Sol. A fines de octubre desaparece en el crepúsculo, pues está en conjunción superior el 7 de noviembre, siendo invisible hasta fines del mes. En diciembre es otra vez visible en "Ophiuchus" hasta el 4 y luego en "Sagittarius", luciendo como estrella vespertina. El 20 alcanza su mayor elongación con 20° al Este, poniéndose a las 20 ½ horas y el 27 ya está estacionario. El 14 se encuentra cerca de Saturno, 2,5° al Sud y el 21 en conjunción con la Luna, 4° al Norte.

VENUS. —

En octubre se encuentra en mejores condiciones de visibilidad, alcanzando el 18 su mayor brillo. La declinación austral aumenta hasta 27°, favoreciendo la visibilidad para el hemisferio Sud, luciendo como estrella vespertina hasta las 21 horas. Sigue en la constelación "Scorpius", el 15 de octubre cerca de π , 5° al Sud, el 24 cerca de la Luna, 2° al Sud, y el 2 de noviembre queda estacionario. En noviembre se adelanta la puesta rápidamente, disminuyendo además la declinación austral, desapareciendo en el crepúsculo vespertino. El 22 se encuentra en conjunción inferior. En diciembre aparece a la madrugada como estrella matutina en "Libra", el 12 está estacionario y después de esta fecha aumenta rápidamente el brillo, hasta alcanzar el máximo el 28 de diciembre, adelantándose la salida de 4 a 2 ½ horas. El 17 de diciembre está en conjunción con la Luna, 6° al Norte.

MARTE. —

Siguen mejorando las condiciones de visibilidad durante el trimestre, disminuyendo la declinación boreal de 22 a 19°. Hasta el 15 de octubre el planeta se encuentra en "Gemini" y luego en "Cáncer". El 3 de noviembre está cerca de "Praesepe". En conjunción con la Luna el 15 de octubre, el 12 de noviembre y 10 de diciembre, 4, 3 y 2°, respectivamente, al Sud. El 19 de diciembre queda estacionario. La salida se adelanta de las 2 a principios de octubre a las 21 ½ horas a fines del año, aumentando el diámetro

de 7 a 13'' durante este período, lo que significa un rápido acercamiento a la tierra.

JUPITER. —

Ya queda en buenas condiciones de visibilidad durante el 4º trimestre en "Gemini" con una declinación boreal de 22º, saliendo en octubre cerca de medianoche, adelantándose la salida a razón de 2 horas por mes, de manera que a fines del año sale media hora después de la puesta del Sol, pasando por el meridiano un poco después de medianoche. El 14 de octubre, 11 de noviembre y 8 de diciembre está en conjunción con la Luna, 5º al Sud, el 8 de noviembre está estacionario, y el 22 de diciembre se encuentra cerca de δ Geminorum, 19' al Norte. El diámetro aparente del planeta aumenta de 36 a 44'' durante el trimestre.

SATURNO. —

Poco a poco disminuyen las favorables condiciones de visibilidad del tercer trimestre. Aun queda en "Sagittarius" con una declinación austral de 22 ½º, estando el 9 de setiembre estacionario. El 26 de octubre y 23 de noviembre está en conjunción con la Luna, más o menos 5º al Norte. La puesta del planeta se adelanta a razón de 2 horas por mes, poniéndose a principios de octubre cerca de medianoche, quedando a fines del año prácticamente invisible, pues se pone en el crepúsculo vespertino a las 19 ½ horas. El diámetro del planeta disminuye de 15 a 13''.

URANO. —

El mes de octubre se presta para observar este planeta, visible en una noche clara a simple vista, pues está en oposición con el Sol el 7 del mencionado mes, y por consiguiente visible durante toda la noche en "Pisces" con una declinación boreal de 4º. El paso por el meridiano se adelanta a razón de 2 horas por mes, de manera que a fines del año pasa por el meridiano antes de la puesta del Sol, poniéndose a medianoche. En conjunción con la Luna el 7 de octubre, 3 de noviembre, 1º y 28 de diciembre a menos de 1 grado al Norte. El 21 de diciembre está estacionario.

NEPTUNO. —

Visible en la madrugada en "Leo" con una ascensión recta de 10 horas y declinación boreal de 10º. A principios de octubre aparece a las 4, pero a fines del año ya cerca de las 22 ½, quedando visible después de medianoche. El 23 de octubre se encuentra cerca de ρ Leonis, 0,6º al Norte. En conjunción con la Luna el 18 de octubre, 14 de noviembre y 11 de diciembre, de 3 a 4º al Sud. El 9 de diciembre está estacionario.

Alfredo Völsch.

REUNION DE SOCIOS DEL 21 DE AGOSTO

El jueves 21 del pasado mes se realizó en la Biblioteca de la Asociación Wagneriana, la anunciada reunión de socios, constituyendo un nuevo motivo de acercamiento espiritual entre personas animadas de un ideal común: el cultivo de la ciencia de Urania.

Varios socios hicieron comunicaciones de interés sobre diversos temas.

Primeramente nuestro consocio Alfredo Völsch presentó un nomograma, mediante el cual es posible la resolución gráfica del triángulo esférico en cualquiera de sus casos. La rapidez con que se efectúa la operación hace este procedimiento muy indicado para la Navegación, tanto marítima como aérea, pero especialmente en esta última. En Astronomía tiene también su aplicación en los casos en que no se requiere mucha exactitud, como ser en el cálculo del arco semi-diurno, con el cual se obtiene la hora de salida y puesta de los astros.

A fin de dar una aplicación práctica y de mostrar las ventajas del nomograma en cuestión, el señor Völsch invitó a los presentes a efectuar un viaje (imaginario, por supuesto), en dirigible desde Buenos Aires a Lisboa. Se imponía para el caso la navegación *ortodrómica*, es decir, aquella en que se recorre un arco de círculo máximo y, por ende, el camino más corto entre ambos puntos. Se trataba de calcular la distancia a navegar y el rumbo inicial, datos que se obtuvieron del nomograma con suma rapidez en base a las coordenadas geográficas del punto de partida y del de llegada.

El tema abordado dió motivo a variados comentarios y consideraciones por parte de algunos de los socios presentes, en el curso de los cuales se recordaron los diversos métodos de navegación (por estima, loxodrómica, ortodrómica, costanera, etc.), los progresos realizados en los aparatos registradores de rumbos y distancia recorridas, etc. El señor Manuel Ferrari Olazábal informó sobre una invención dada a conocer recientemente mediante la cual se asegura la navegación a través de la niebla.

A continuación el señor Ulises Bergara se refirió a un hecho interesante comprobado en el cronómetro del que se vale para la observación de ocultaciones. Este cronómetro es un "Solvil" con escape a áncora de $1/5$ de segundo. Después de haber observado variaciones inexplicables en la marcha en sus comparaciones con la

transmisión de la hora por la estación Dársena Norte, y sospechando que pudiera tener influencia la humedad, colocó el cronómetro en un ambiente mantenido seco por la presencia de un cuerpo higroscópico. Desde entonces las nuevas comparaciones indicaron una marcha mucho más regular. A pesar de que la influencia de la humedad en las variaciones del cronómetro es explicable, el señor Bergara ha preferido llevar la investigación al máximo de control científico experimentando ahora con dos cronómetros, uno de los cuales es mantenido en ambiente seco y el otro en ambiente natural para intercambiarlos después de algún tiempo. Esperamos con interés ver publicado oportunamente en esta Revista el resultado de dicha investigación.

Finalmente, el señor Martín Dartayet hizo una comunicación sobre la magnitud límite visible con un anteojos. Es este un dato que interesa a todos los aficionados poseedores de anteojos, como hay varios en nuestra Asociación, y es muy útil su conocimiento, tanto en la preparación de un programa para la observación de estrellas variables como para la estimación absoluta de la magnitud de una estrella o astro cualquiera, ya que fija un punto de referencia en la escala fotométrica.

No nos detendremos a dar un resumen de la comunicación del señor Dartayet, pues él mismo se ocupará detalladamente de dicho tema en el próximo número de la Revista.



BIBLIOTECA

Donación de nuestro consocio Ulises Bergara.

DELFINO (Víctor).—Las rutas del infinito.

GASPARI (E.).—Cours d'Astronomie pratique (2 tomos).

COMAS SOLA (J.).—Astronomía y Ciencia General.

FLAMMARION (C.).—Mundos imaginarios y mundos reales.

„ „ Pluralidad de los mundos habitados.

„ „ Contemplations scientifiques.

„ „ Etudes et lectures d'Astronomie (6 tomos).

„ „ Voyages en ballon.

„ „ Rêves étoilés.

„ „ Clairs de lune.

„ „ Excursions dans le ciel.

„ „ Copérnico.

„ „ Lumen.

„ „ Memorias de un Astrónomo.

„ „ Curiosidades de la ciencia.

Annuaire du Bureau des Longitudes, años 1910, 1914, 1921, 1924, 1926 y 1927.

Annuaire Flammarion, años 1913, 1914, 1919, 1921, 1922, 1924, 1925, 1927, 1928 y 1929.

Nautical Almanac Brown 1928.

Donación del Observatorio del "Ebro" (Tortosa-España)

(continuación)

Boletín mensual del Observatorio, octubre, noviembre-diciembre 1929, volumen XX. núm. 10, 11 y 12, 1 volumen.

Resumen de las observaciones solares, electro-meteorológicas y geofísicas efectuadas durante el año 1929, vol. XX.

Donación de nuestro consocio N. S. Cernogorcevich.

(continuación)

MOREUX (Abbè Th.).—Où en est l'Astronomie.

PETROVITCH (Michel).—Mécanismes communs aux Phénomènes disparates.

RIGHI (Augusto).—La moderna Teoría dei Fenomeni Fisici.

AIRY-PORRO.—Gravitazione (Hoepli).

BROGGI (U.).—Matemática Attuasiale (Hoepli).

CANJE.—Nuestra Asociación mantiene el canje de la "Revista Astronómica" con las siguientes instituciones: *Sociedad Científica Argentina* de la que se reciben sus "Anales"; *Sociedad Astronómica de España y América* de la que se recibe su "Revista"; *Société Astronomique de France* de la que se recibe "L'Astronomie" y *The Astronomical Society of South Africa* de la que se recibe su "Journal". Tenemos intercambio, además, con la revista norteamericana "Popular Astronomy" y se está tramitando el canje con la *Sociedad Astronómica de Nueva Zelanda*. La "Revista Astronómica" se envía al *Astronomischen Rechen-Institut* de Berlín a fin de contribuir a la formación del Anuario Bibliográfico Astronómico (*Astronomischer Jahresbericht*) que publica dicho instituto.

NOTICIARIO ASTRONÓMICO

PROXIMOS ECLIPSES. — El 7 de octubre 1930 se producirá un eclipse parcial de Luna con la fase máxima a las 15^h 6^m, invisible en Buenos Aires, por encontrarse la Luna bajo el horizonte. La magnitud es insignificante, es decir, de tan solo 0,029, siendo el diámetro de la Luna igual a la unidad, y por consiguiente la duración del eclipse de no más de 41 minutos.

El 21 de octubre 1930 habrá un eclipse total de Sol, con la máxima fase a las 17^h 43^m, igualmente invisible en Buenos Aires. La zona de la totalidad se extiende por el Océano Pacífico desde el Norte de la Nueva Guinea (eclipse a la salida del Sol) hasta las costas chilenas del Sud, donde se producirá el eclipse a la puesta. Parcialmente es visible el eclipse en Australia, Nueva Zelandia, Isla de la Polynesia hasta la Patagonia del Sud y Tierra del Fuego.

TERCER CENTENARIO DE KEPLER. — El 15 de noviembre próximo va a cumplirse el tercer centenario de la muerte de Kepler. Su genio luminoso fué el verdadero precursor del magno descubrimiento de la ley de gravitación universal, debida a Newton. Su espíritu fué inquieto y atormentado. Su vida llena de miserias y dolores. Su gloria inmortal.

La Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía" proyecta conmemorar dignamente esta importante efemérides de la Ciencia en el número de su Revista del mes de noviembre.

PLUTO: EL "OBJETO" TRANSNEPTUNIANO. — Por indicación del director del Observatorio Lowell, donde fué encontrado este objeto celeste, se le ha bautizado con el nombre de *Pluto* y se ha adoptado como signo astronómico representativo un monograma formado por las letras P. y L. entrelazadas, las que al mismo tiempo son las iniciales de Percival Lowell, fundador de aquel observatorio y uno de los sabios que más se ha ocupado del problema de un planeta transneptuniano.

Debemos, sin embargo, hacer la siguiente advertencia respecto a este nombre: se eligió, sin duda, el de Pluto por ser el personaje mitológico considerado hermano de Júpiter y Neptuno, nombres que ya pertenecen a sendos planetas, así como el de su padre, Saturno. Ahora bien, aquel dios es llamado en castellano Plutón, en

kering, quien desde su descubrimiento se mostró muy convencido de que se trataba de un planeta y llegó a afirmar en una carta publicada en esta Revista, tomo II, página 162, que era el más próximo de sus planetas transneptunianos, cambia radicalmente de opinión en un artículo titulado “El *cometa* transneptuniano”, aparecido en *Popular Astronomy*, volumen 38, página 341.

M. Dartayet.

—

ASCENSION EN GLOBO A GRAN ALTURA. — Para información de nuestros lectores transcribimos a continuación un telegrama publicado en “La Nación” del 31 de agosto próximo pasado, en que se da cuenta de una ascensión en globo a gran altura que se está preparando en Bélgica. Recordemos que la mayor altura que ha alcanzado el hombre en globo o aeroplano apenas pasa de 10.000 metros y que con globos sondas hay noticias de haberse registrado alturas mayores de 35.000 metros, habiéndose obtenido muestras de aire hasta de 20.000 metros. Las balas de los “Berthas”, durante el bombardeo de París en 1918, lanzadas desde una distancia de 100 kilómetros, alcanzaban una elevación de 38.000 metros, pero desgraciadamente su envío no respondía a ningún fin científico.

Dice el telegrama en cuestión:

“París, agosto 30. (Havas).—El diario “L’Oeuvre” dedica un largo artículo al proyecto del sabio belga Picard, que es el tema de actualidad por la experiencia que prepara ese eminente catedrático de física de la Universidad de Bruselas, de elevarse a la máxima altura posible en globo para estudiar diversos problemas científicos.

Dicho sabio piensa poder ascender hasta más allá de 16.000 metros de altura, en un globo especial cuya característica principal es la navecilla cerrada. Explica que como era imposible pretender hacerlo en una navecilla ordinaria, a causa de la rarefacción de la atmósfera a esa altura, que lo habría asfixiado, resolvió el problema reemplazándola por una esfera de aluminio de tres milímetros de espesor con ventanas de cristal, en la que se encerrará herméticamente. Llevará para respirar una dosis de aire líquido que irá transformando gradualmente en gas y arrojará después al exterior el ácido carbónico. Explica luego que se producirá una gran diferencia en la presión interna de aire comparada con la presión externa de la esfera.

La cabina puede soportar una presión de dos atmósferas sin estallar, es decir, cinco veces más de lo que deberá ser respecto a la externa a esa altura, pero espera reducir la presión atmosférica

interna, alcanzando a 0.6 de atmósfera, es decir, será la que se experimenta sobre el Mont Blanc, que Picard y su compañero están ya habituados a soportar.

Para realizar una protección eficaz contra el calor y el frío, pues a esas alturas la atmósfera es glacial, pero los rayos solares son también más ardientes, ha hecho pintar una mitad de la esfera en blanco y la otra en negro. Gracias a una hélice el profesor Picard podrá, según sienta demasiado frío o calor, girar hacia el sol la parte clara o la oscura de la esfera.

Picard y su ayudante entrarán en la cabina por dos agujeros que se cerrarán herméticamente tras de ellos con tornillos y que podrán abrirse desde adentro. Cuentan poder ascender rápidamente y quedar seis días así en el aire. El globo tiene una capacidad de 14.000 metros cúbicos, pero será llenado a su salida con sólo 2.200 metros cúbicos de hidrógeno. Tendrá la forma de pera, pero al ascender, la presión externa disminuyendo, el gas se dilatará y el globo quedará esférico. M. Picard cree que hay pocas posibilidades de que la cubierta del globo se desgarré, pero en el caso de que ello ocurriese, al descender a unos 5.000 metros del suelo, abrirían los agujeros, y ambos hombres se lanzarían en paracaídas hasta llegar a tierra.

Se esperan interesantes observaciones de esta prueba audaz”.

El sabio a que se refiere la noticia debe ser M. Auguste Piccar, profesor de física de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad de Bruselas.

NOTAS SISMICAS. — Recibimos del doctor Federico Lúnkenheimer, jefe de la Sección Geofísica del Observatorio de La Plata, el siguiente informe:

“La actividad sísmica registrada durante el mes de agosto en el Observatorio Astronómico de La Plata, no ha alcanzado mayor importancia. Salvo el movimiento del día 18 con epicentro a unos 3.000 kilómetros de distancia de ésta, no hubo ningún temblor digno de especial mención, habiendo quedado en estado de extrema calma la cordillera chileno-argentina.

Como fenómeno excepcional se registró la explosión producida en la noche del día 25 en la destilería fiscal de petróleo, situada en el Dock Sur del puerto de La Plata, aproximadamente a 4 kilómetros de distancia de este Observatorio. Es el segundo registro de esta índole, desde la reorganización del servicio en 1922, correspondiendo el primero a la explosión de mucho mayores proporciones que se produjo el día 15 de febrero de 1929 en la Dársena Sud, Buenos Aires”.

Paralaje solar. — Fué recientemente determinada por Mr. H. E. Wood, director del Observatorio de la Unión de Sud Africa, basándose en las observaciones del cometa Pons-Winnecke efectuadas en 1927 durante su gran acercamiento a la Tierra (distancia 7 millones de kilómetros). La paralaje solar deducida es de $8''{,}753$.

Eros. — Numerosos observatorios del mundo entero se están preparando para la observación del asteroide Eros en los meses de diciembre de 1930 y enero, febrero y marzo de 1931. De estas observaciones se espera tener un valor más exacto de la paralaje solar, o sea también de la distancia de la Tierra al Sol.

En todas partes... — Una recomendación que leemos en un artículo con instrucciones para la observación de ocultaciones, publicado en una revista del Canadá: "No se tome la hora transmitida por las estaciones de *radio-broadcasting* locales. A menudo está equivocada en varios segundos". Por aquí sufrimos del mismo mal, con el agravante de que el error de las nuestras frecuentemente pasa de un minuto.

Al fresco. — En una obra reciente publicada por el Observatorio Central de Pulkova (Rusia) se registran observaciones efectuadas a 28 grados bajo cero. Los astrónomos también tienen que sufrir sus penurias.

Tribulaciones de Legentil. — La nota anterior nos recuerda las memorables tribulaciones del astrónomo Legentil, enviado al Indostán por la Academia de Ciencias a observar el paso de Venus de 1761, empresa que fracasó a causa del estado de guerra. Como un nuevo paso debía efectuarse 8 años más tarde, decidió esperar en esas lejanas tierras. La mala suerte no lo abandonó, pues pocos minutos antes de comenzar el fenómeno se nubló por completo, impidiendo todo género de observación. Vuelto a París en 1771, después de 10 años de ausencia, se encontró con que la familia, creyéndolo muerto a causa de la carencia de noticias que él mismo no pudo enviar, lo había desposeído de sus bienes y hasta se negaba a reconocerlo, lo que lo obligó a entablar un largo y enojoso pleito.

Extrañas visitas. — Y siguiendo con el mismo tema. El doctor Evershed, director del Observatorio de Kodaikanal (Indias), en un informe sobre las actividades del instituto a su cargo en 1917, señala, entre otros visitantes, un tigre y sus dos cachorros.

Por su parte, el Observatorio de Johannesburg (Africa), recibió en 1918 la visita de un hermoso leopardo que se había escapado del jardín zoológico.

Pesca abundante... haría el "pescatore" que se detuviese a analizar, punto por punto, las sorprendentes revelaciones que ofrece el señor Saturnino G. Fernández de Pará (Brasil) en un libro titulado "Cosmogeneología Philogenésica", o sea Astronomía simplificada y su demostración analítica.

Nos basta citar: la oblicuidad de la eclíptica no es de $23^{\circ} 27'$, como se creía, sino de 26° , según resulta de sus propias observaciones. Estas se extienden, en lo que se refiere a la declinación del Sol, durante 6 meses sin que ni un solo día haya sido impedida por un nublado (¡bello clima el de Pará!). Pero lo más notable es que las observaciones de la Luna no se suspenden en el novilunio: ¿cómo ha hecho el señor Fernández para ver la Luna cuando ésta se halla en conjunción con el Sol y nos presenta su faz oscura?

El deseubrimiento que nosotros hacemos es que no sólo hay ignorancia, sino también mala fe de parte del autor.



NOTICIAS

PROXIMA CONFERENCIA. — Tenemos el agrado de comunicar a nuestros asociados, que el jueves 23 del próximo octubre, a las 18 horas, se realizará en la Sala de la Wagneriana, Florida 936, una conferencia a cargo del astrónomo del Observatorio de La Plata, ingeniero Numa Tapia, uno de los más prestigiosos entre los jóvenes astrónomos argentinos.

La conferencia versará sobre el tema: “La vida de las estrellas”, y será ilustrada con proyecciones luminosas.

PALABRAS AMIGAS. — Desde la fundación de nuestra Asociación y aparición de la “Revista Astronómica”, muchos son los conceptos elogiosos que nos han llegado respecto a la labor que venimos realizando. La prensa del país, instituciones científicas, nacionales y extranjeras y hombres de ciencia nos han expresado sus votos de prosperidad para la obra que vamos elevando con el mayor ahinco y el más sagrado de los entusiasmos.

Todas estas manifestaciones, todas estas voces de aliento, refuerzan aun más, si cabe, el ideal que nos llevó a la creación de esta Asociación, y nos siguen animando en el esfuerzo en forma tal, que nos mueven a expresar públicamente, por intermedio de nuestra Revista, nuestro más sincero agradecimiento.

Entre las últimas manifestaciones de simpatía hacia nuestra institución, cabe señalar en puesto honroso la que nos tributa nuestro colaborador D. Ismael Gajardo Reyes, quien, en un artículo publicado en “El Imparcial” de Santiago de Chile, de fecha 12 de agosto próximo pasado, y titulado: “Difusión de los conocimientos científicos en la República Argentina. Importante labor que realiza la Asociación “Amigos de la Astronomía”, da a conocer al público del país hermano nuestra actuación científica y cultural. Párrafo particularmente grato de su artículo es aquel en que evoca las grandes figuras nacionales de Sarmiento y Ameghino, astros de la política y de la ciencia y ejemplos imperecederos de laboriosidad y constancia en que nuestra juventud estudiosa halla siempre los modelos más fieles de las sanas virtudes y de los elevados pensamientos.

El artículo del señor Gajardo termina con las siguientes palabras, que agradecemos: “La “Revista Astronómica” ha obtenido

un éxito extraordinario, que difícilmente podía esperarse en el año de la iniciación, y que constituye un legítimo timbre de honor y de orgullo para los fundadores y organizadores de dicha Asociación, a la que deseamos larga y fructífera vida, que redundará en provecho de una Ciencia que es una de las más nobles expresiones de los anhelos humanos.”

Pecaríamos de inmodestia si no hiciéramos constar aquí la gran parte de mérito que corresponde en este éxito a los colaboradores que nos secundan con sus esfuerzos.

Grande es la ayuda que nos dispensan nuestros asociados en la labor iniciada, sobre todo aquellos que con sus valiosos artículos para la Revista y con sus conferencias y clases contribuyen a la difusión de los conocimientos astronómicos y realizan una plausible obra de cultura científica.

Nuestra Asociación, cuyo fin principal es la divulgación de dichos conocimientos, que ha incluido también en su programa el facilitar los estudios más elevados a quienes así lo deseen y guiar a todos en las observaciones astronómicas, se ha encaminado desde su comienzo por la estricta senda científica. Instamos a todos nuestros asociados al estudio paciente y sereno que es el que mayores goces depara al alma y mejores frutos al pensamiento. Instamos al estudio en libros serios, sin pretender indicar como tales solamente los que están escritos en lenguaje árido y seco, pues lo agradable no debe estar reñido con la ciencia. Instamos al estudio y a la meditación, sola manera de comprender plenamente el alcance filosófico de muchas de las conquistas que nos brinda la Ciencia. Instamos a la investigación a los que se hallen en posesión de las aptitudes necesarias y estén animados por el fuego sagrado de la vocación. Nuestra Asociación, reuniendo en su seno a todos los entusiastas de la Astronomía, afianzará las vocaciones nacientes de muchos de ellos y será el crisol en que se forjen los astrónomos argentinos del porvenir, que serán el orgullo de nuestros observatorios nacionales.

VISITA NOCTURNA AL OBSERVATORIO DE LA PLATA.

— La Comisión Directiva de la Asociación Argentina “Amigos de la Astronomía” se complace en comunicar a sus asociados que, a pedido de la misma, el director del Observatorio de la Universidad de La Plata, doctor J. Hartmann, atenderá en compañía del alto personal a los señores socios concurrentes a la visita que se efectuará a dicho Observatorio el sábado 20 del corriente por la noche, a fin de observar con el gran ecuatorial de ese instituto las principales curiosidades que se encuentren visibles.

La excursión saldrá de la estación Constitución en el tren de las 19 y 12 horas que llega a La Plata a las 20 y 08 horas.

El regreso se efectuará en el tren que sale a las 23 y 30 horas y llega a las 0 y 45 horas.

Los señores socios que por causas personales no les fuere posible ajustarse al horario mencionado, pueden concurrir independientemente, teniendo en cuenta que la visita se iniciará a las 20 y 30 horas.

