

REVISTA ASTRONÓMICA

ÓRGANO MENSUAL DE LOS

“AMIGOS DE LA ASTRONOMIA”

DIRECTOR:

CARLOS CARDALDA

BUENOS AIRES

SUMARIO

La estrella de la mañana, *por Camilo Flammarion.*

Posición de las constelaciones para el horizonte de Buenos Aires, *por Alfredo Völsch.*

Ocultaciones de estrellas por la Luna - Fases de la Luna y Tiempo sidéreo, *por A. V.*

Carta de William H. Pickering, sobre el nuevo planeta transneptuniano.

Orbitas: anomalía verdadera y radio vector, *por Jorge Bobone.*

Bosquejos biográficos (siglo XIX) *por N-E.*

Sobre la “Lectura astronómica comentada”.

Noticiario astronómico: Una aparente discordancia - Velocidad de la luz - Bibliografía - Observación de ocultaciones - Noticias sísmicas.

Biblioteca, donaciones.

Comisión Directiva.

Nómina de socios.

SALA DE LA WAGNERIANA

FLORIDA 940

BUENOS AIRES

LA ESTRELLA DE LA MAÑANA

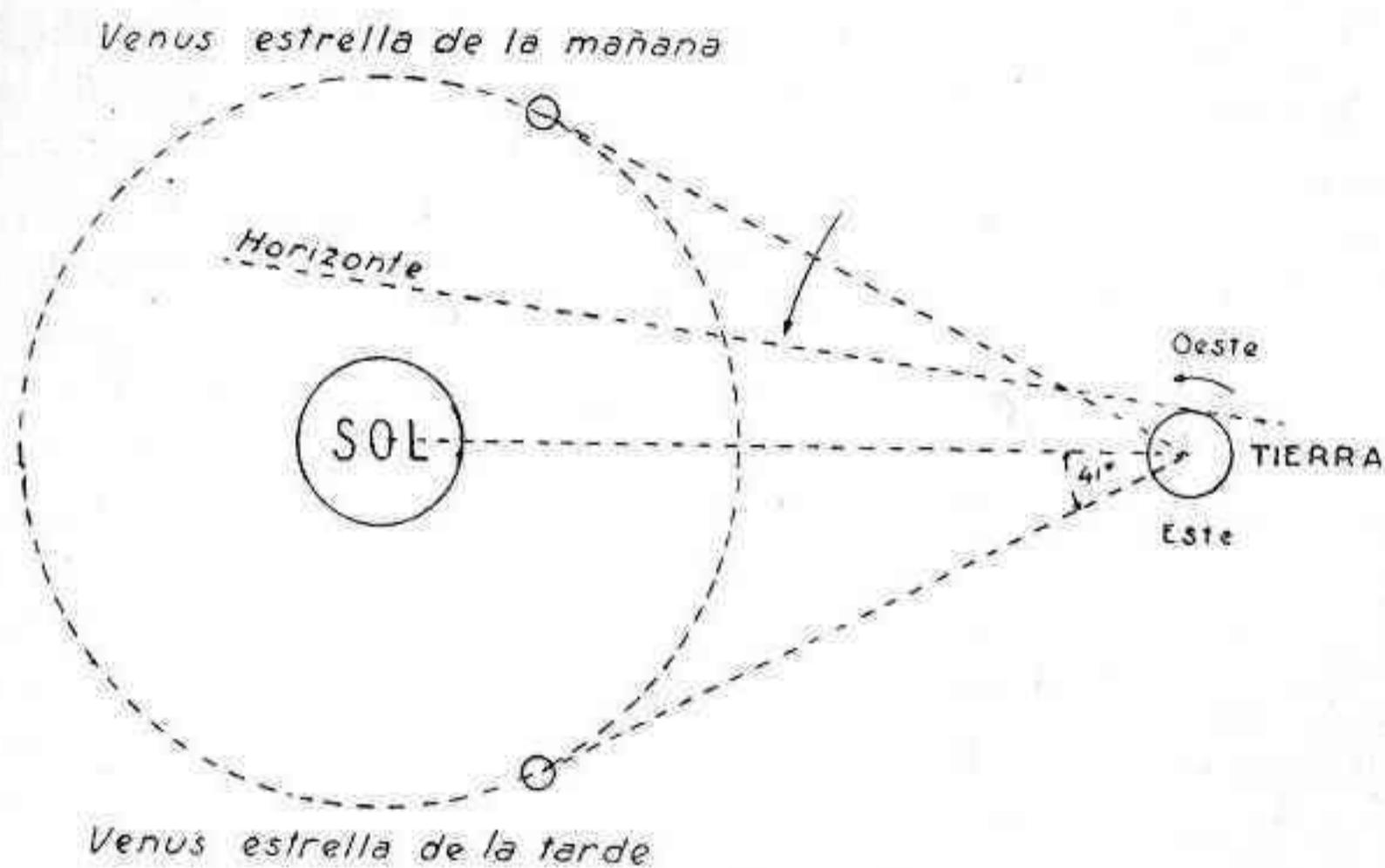
¿Existirán en la tierra muchos seres humanos que no hayan observado nunca la estrella brillante y espléndida cuya belleza reina como soberana en el cielo de la noche y brilla con maravilloso fulgor después de ocultarse el astro del día? No, sin duda. El radiante planeta se impone a nuestras miradas unas veces como estrella de la tarde y otras como estrella matutina y los ojos menos observadores y los espíritus menos cultivados no han podido menos de sentirse admirados ante esa magnificencia sideral. Los europeos, los asiáticos, los pueblos de las dos Américas, del Africa y de la Australia la contemplan y la admiran. Los que la civilización moderna llama salvajes y bárbaros no son ciertamente los últimos que han observado esa estrella, y si hay en nuestro globo hombres y mujeres que no hayan visto tal esplendor, serán de seguro de nuestras grandes ciudades, de nuestras calles monumentales de París, de Londres, de Nueva York, de Pekín, de nuestras casas calafateadas y cerradas por todas partes. Porque hoy, como en los días de Homero que cantaban los elogios de *Callistos Aster*, como en los días de Isaías, que celebraban el brillo de *Lucifer*, como en los tiempos egipcios de las pirámides que invocaban el *ave de Osiris*, Venus brilla para todos sus contempladores, envía sus destellos a todas las miradas que investigan el cielo y atrae la admiración de todos los amantes de la naturaleza.

Antes de que el Sol haya desaparecido por el occidente se puede encontrar al radiante planeta en las alturas del cielo, muy elevado por encima del poniente, y una vista perspicaz llega a descubrirle en medio del día. Su brillo aumenta a medida que decrece el del día, cuando Venus desciende lentamente hacia el occidente. Cuando las sombras del crepúsculo empiezan a extenderse por la tierra, el astro del amor se enciende más y más e irradia sus fuegos más intensos, como un faro luminoso y eterno encendido en el océano de los cielos. Su luz es tan viva que produce sombra. La vista más indiferente, el espíritu más cerrado a las concepciones científicas o artísticas no puede menos de admirar esa aparición, y el ignorante más desprovisto de todo sentimiento de curiosidad se pregunta cuál es esa estrella solitaria que brilla con tan espléndido fulgor en el silencioso recogimiento de la noche.

En la vida agitada de las ciudades modernas que arrebatata a la mayor parte de los hombres en una especie de *torbellino*, apenas se dirige una mirada distraída a la rutilante estrella de la tarde pero en otro tiempo, en la calma tranquila de los campos o de las ciudades antiguas cuando la vida era menos rápida y más verdadera, las miradas se detenían más tiempo en los espectáculos de la naturaleza, y una aparición como la que adorna a nuestro cielo occidental era objeto de todos los pensamientos y de todas las conversaciones. Todos se preguntaban cuál podía ser aquella estrella movible que parecía disputar su luz a la del mismo Sol; todos notaban que no se separa nunca mucho del astro del día y se explicaban sus períodos de aparición y de desaparición por un movimiento alrededor del Sol. Su esplendor, su belleza, su brillo tan dulce en la claridad desvanecida del crepúsculo, la blancura de su luz al cerrar la noche, su soberanía en el cielo estrellado a la hora de reposo, de los sueños, de las confidencias, han inducido insensiblemente a los hombres a dar los nombres más simpáticos a ese astro encantador. Venus fué la primera estrella admirada, querida, venerada y hasta temida. Es la más antigua y la más popular de las divinidades. Desde las edades primitivas la hora en que enciende su límpida luz era esperada por la virgen enamorada que asociaba el bello planeta a los más dulces sentimientos de su corazón. ¡Cuántos juramentos eternos, y luego efímeros, ha recibido esa blanca estrella en el silencio de la noche, a la hora en que se deslizan como un escalofrío por los campos y por los bosques, los últimos alientos de la atmósfera perfumada!

La generación de las lenguas se parece un poco a las de las cosas. Las palabras nacen de las impresiones y personifican las asociaciones de ideas. Venus ha llegado a ser naturalmente la diosa de la belleza y del amor, blanca como la luz, perfecta en su forma como una emanación del cielo, soberana como la estrella que domina al mundo. Mercurio, más próximo al Sol, más rápido, más ondulado, era un mensajero en perpetuo viaje alrededor del astro del día, con alas en los pies, y más tarde dios del comercio, de la industria, de la navegación, de la medicina y de las sagradas investigaciones de los sexos... Marte, con sus rayos rojos y su activa marcha simbolizaba la guerra, los combates y la sangre. Tranquilo y majestuoso en su curso a lo largo de las constelaciones, Júpiter llegó a ser el dios supremo que regía el orden general del mundo. Y allá, a lo lejos, el pálido Saturno, lento y sin brillo, personificaba el tiempo y el destino. Así, del aspecto mismo de los astros derivaron la mitología y todas las religiones.

Primera estrella que se enciende en el cielo, blanca como la luz, hermosa como el día, rayo divino de las primeras horas nocturnas. ¿Cómo asombrarse de que Venus haya personificado desde la adolescencia del mundo a la diosa de la belleza y del amor? Si algún Adán y alguna Eva habitaron el paraíso terrenal, no pudo menos de herir sus ojos la estrella de la mañana y de la tarde, y desde los tiempos mitológicos hasta este lamentable siglo en el que las alas de Cupido parecen arrancadas de raíz por la literatura decadente, hacia ella, hacia esa belleza celestial han volado las primeras confidencias de los corazones sencillos que sabían amar. Venus recibió sus inciensos, y les devolvió en cambio la irradiación de su luz, que fecunda al mundo y eterniza la vida.



¡Estrella del amor! ¿Cómo no llamarla así?

La rutilante e incomparable Venus es la diosa irresistible de los tiempos mitológicos y la mitología entera no es más que la expresión imaginativa de los aspectos celestes y terrenales.

¡Cómo se ve en ella el inmenso y real poema de la naturaleza! El misterio de la noche, los estremecimientos del crepúsculo, la belleza luminosa de la aurora, la voz profunda de las selvas y del océano, el murmullo de las fuentes, la fecundidad de la flor y de la mujer, la vida inmensa repartida por todas partes, todo lo habían poblado nuestros abuelos de almas, de espíritus, de demonios, de divinidades campestres o familiares, faunos de los bosques, ninfas de los manantiales y hadas de las cimas; todo, sí, hasta el silencio de las tumbas representados por dos dedos sobre la boca, todo hablaba a los sentidos y al pensamiento mejor y con más verdad que las hipocresías glaciales de nuestra civilización artificial.

Sí, al contemplar el astro de la tarde, que lanza ~~sus~~ destellos en el cielo occidental, encontramos en él todos los atributos de la rubia Venus mitológica y le decimos con el poeta:

“*¡Estrella del amor, no descieras del cielo!*” ¡Encantadora ilusión! Esta estrella vespertina, cuya blanca luz resplandee con tan límpido brillo y vierte desde lo alto de los cielos un rayo divino de belleza y de esplendor, no posee en sí misma ninguna luz ni claridad alguna. Es sencillamente un planeta, una tierra como la nuestra de las mismas dimensiones y proximamente del mismo peso, dividido sin duda en continentes y en mares, dotado de climas variados y de estaciones transitorias, gravitando como nosotros alrededor del Sol, y reflejando a lo lejos en el espacio la luz que el Sol le envía.

La ciencia no ha disminuído el encanto del astro de la tarde. Si la ficción mitológica nacida espontáneamente del aspecto de Venus se ha disipado como una ligera nubecilla, la realidad astronómica no es menos bella ni menos interesante. Sabemos que ese brillante planeta es un mundo como el nuestro, casi absolutamente igual desde el punto de vista del volumen, del peso y de la densidad, y rodeado de una atmósfera más densa que la nuestra. Sabemos que gravita, como nuestra isla flotante, en la luz y en el calor solares y que su brillo no tiene otra causa que esa luz refleja. Sabemos también que nuestra tierra ofrece el mismo brillo vista de lejos y estamos en el derecho de pensar que los habitantes de Marte han dado a nuestro planeta todos los calificativos aplicados por nosotros a Venus. Para ellos somos también la estrella de la mañana y de la tarde, el astro de las confidencias y del misterio, y sin duda nos han erigido altares.

¿No es la luz como un puente celeste lanzado entre los astros a través de la inmensidad? Por la luz los mundos se ven, se sienten, se conocen y en vez de ser el espacio una separación, se convierte en un lazo de unión entre todos. El análisis de la luz nos permite determinar la constitución química de esos astros inaccesibles, que se comunican al mismo tiempo entre sí por esa misteriosa ley de la gravitación universal, en virtud de la cual, los mundos celestes se atraen mutuamente a través del espacio y obran constante y recíprocamente los unos sobre los otros.

De todos los planetas de nuestro sistema, Venus es seguramente el que se asemeja más a la Tierra, y tenemos cierta razón para pensar que sus habitantes pueden ofrecer con nosotros una analogía orgánica más completa que la de Marte, nuestro otro vecino, y que los de Júpiter y Saturno, cualquiera que sean las épocas de su existencia, pues los mundos son de edades y de duraciones

diferentes y pueden no estar habitados al mismo tiempo. Venus, en efecto, tiene sensiblemente el mismo diámetro que la tierra. En vez de medir 12,749 kilómetros de diámetro, ese globo mide 12,200. La diferencia es insignificante. La superficie es apenas inferior a la de nuestro planeta y lo mismo sucede con su volumen.

Sí, ese astro que parece tan luminoso visto de lejos, es un mundo como el nuestro, medido en el espacio por las leyes de la atracción y alumbrado por el mismo Sol. Pesa un poco menos que el nuestro en las balanzas de la mecánica celeste, y la densidad de los materiales que lo componen es por eso mismo un poco menor que la de las sustancias terrestres. La gravedad es igualmente algo menos intensa que aquí. Al pesar su masa total se encuentra que no es más que de 826 milésimas de la nuestra. Venus es más ligera que nosotros... Los mitologistas lo habían adivinado.

Resulta de aquí que la densidad de los materiales que lo componen es igualmente más débil que la de los materiales terrestres en la proporción de 1.000 a 940. La gravedad en su superficie es igualmente más floja en la proporción de 1.000 a 900, es decir, que un cuerpo que pesa 1.000 kilogramos en nuestro planeta, no pesa más que 900 en la superficie de Venus: 100 kilogramos no son allí más que 90. Esta diferencia no es enorme, sobre todo si la comparamos con la gravedad en Marte y en la Luna: 1.000 kilogramos terrestres no son más que 376 en Marte y sólo 174 en la Luna. Un ser que pesa 70 kilogramos en la Tierra no pesaría más que 56 transportado a Venus, 26 a Marte y solamente 12 a la Luna.

Desde estos puntos de vista de las dimensiones, de la densidad y del peso, nuestro vecino Venus no difiere mucho, como se ve, del planeta que nosotros habitamos. Difiere un poco más en cuanto a su distancia al Sol y a la duración de su año. Este no es más que de 224 días o menos de ocho meses. Su distancia del Sol es de 108 millones de kilómetros, mientras que nosotros navegamos a 149. Resulta de esto que el Sol es allí de un tercio más de diámetro y envía próximamente dos veces más calor y más luz. Es un Sol dos veces más extenso, más cálido y más luminoso que el nuestro y la temperatura puede ser allí más elevada que en nuestras regiones tropicales... si la atmósfera no se opone.

Porque esta es una condición que se olvida con frecuencia. La constitución física y química de la atmósfera desempeña un papel más considerable que la distancia del Sol en la producción y en la distribución de las temperaturas. Una atmósfera rarificada y seca, compuesta únicamente de oxígeno y de nitrógeno y desprovista de vapor de agua, sería incapaz de conservar en la superficie del globo el calor recibido del Sol, este calor se perdería cons-

tantemente en el espacio exterior y se tendría en la Tierra entera el clima de las cimas alpinas coronadas de nieves perpetuas. Las alturas de la Jungfrau están a la misma distancia del Sol que los lagos y los valles de Suiza y sin embargo el clima de los primeros es inhabitable y el de estos paisajes deliciosos es tan fértil como encantador. La densidad de la atmósfera, y sobre todo el vapor de agua, es lo que ejerce una influencia más ventajosa. Una molécula de vapor de agua es 16.000 veces más eficaz que una molécula de aire seco para almacenar el calor solar. Una atmósfera constituida de este modo obra a manera de una estufa; deja llegar el calor solar y no le deja marcharse.

En Venus como en la Tierra, es, pues, la constitución de la atmósfera la que regula la temperatura. ¿Tenemos nociones precisas de esta atmósfera de Venus?

Hablaremos de ello después. Pero hagamos notar enseguida que la observación telescópica del planeta es muy ingrata, a causa, sobre todo, de su vivo resplandor, y que no se distingue casi nada seguro. Nuestros conocimientos están incomparablemente menos adelantados respecto de Venus que respecto de Marte. No sabemos aun casi nada y marchamos a paso de tortuga.

Este atraso es debido a la dificultad de las observaciones. En primer lugar, Venus circula alrededor del Sol recorriendo una órbita interior a la nuestra y esto hace que las épocas de su mayor proximidad sean en las que pasa entre el Sol y nosotros. Su hemisferio iluminado está, naturalmente, siempre mirando al Sol y así resultan para nosotros fases análogas a las de la Luna. Cuanto más se aproxima Venus a la Tierra más se agranda su diámetro, pero también se adelgaza más la parte iluminada y vemos menos parte de su superficie. Por el contrario, cuando más se aleja más se ensancha la parte iluminada, pero al mismo tiempo se hace más confusa. Son éstas, como se ve, unas deplorables condiciones de estudio. Nunca vemos a Venus iluminada de frente más que cuando está al otro lado del Sol con relación a la Tierra, reducido a su más pequeña dimensión aparente y casi inobservable, puesto que está próximo al Sol y a una distancia considerable de nosotros.

Otra circunstancia no menos deplorable para el éxito de nuestros estudios es que este planeta está rodeado de una atmósfera próximamente dos veces más densa y mucho más elevada que la nuestra. La absorción de la luz solar por esa atmósfera es considerable. Ya en la Tierra el brillo del cielo en pleno día nos da idea de la enorme cantidad de luz repartida en el aire y reflejada por sus moléculas. Y hagamos aquí observar el error que se comete al decir que vivimos *bajo* el firmamento, cuando vivimos en realidad *en* el

firmamento, que nos envuelve y nos penetra, que está alrededor de nosotros, encima y debajo; cuando estamos en globo o en la cima de una montaña. Ahora bien, esta atmósfera está impregnada de luz, la cual nos es reflejada por rayos azules, pues los otros colores del espectro solar son absorbidos. Los experimentos de fotometría, de actinometría y de calorimetría están de acuerdo para establecer que nuestra atmósfera absorbe una tercera parte, próximamente, de los rayos solares que llegan al planeta. Sólo llegan a la superficie del suelo las otras dos terceras partes, aun tratándose de un sol cenital. Un observador que colocado en la Luna, por ejemplo, examinase el disco terrestre con un antejo, estaría lejos de verle tan claramente como nosotros vemos la Luna llena. La región central del disco perdería las dos terceras partes de su limpieza, pues la atmósfera obraría como un velo que disminuiría en una tercera parte la luz recibida del Sol en la superficie y en otra tercera parte aun por la reflexión de la superficie a la vista del observador. Después, aumentándose la absorción con la oblicuidad, con el espesor atmosférico, es decir, con la distancia al centro del disco, llegaría a ser tan considerable que, seguramente, las configuraciones geográficas resultarían borradas desde la mitad de la distancia al borde del disco.

Sería, aunque más acentuado, lo mismo que observamos en Marte.

Ahora bien, observaciones enteramente concordantes prueban que la atmósfera de Venus es unas dos veces más densa y mucho más elevada que la nuestra. Debemos, pues, admitir que aun en el caso de que pudiéramos ver el planeta en oposición, iluminado en pleno por el Sol no distinguiríamos casi nada de su superficie aun en la hipótesis de un cielo enteramente puro en Venus.

Pero acabamos de ver que por consecuencia de las posiciones del planeta, no le observamos nunca de frente. Además, nada nos hace creer que su atmósfera esté desprovista de nubes. Por el contrario, el análisis espectral demuestra que hay allí vapor de agua y su proximidad al Sol no puede menos de favorecer una gran evaporación. Por otra parte, ese planeta ofrece siempre al telescopio un brillo deslumbrador que indica la presencia de una capa de nubes perpetuamente extendidas en las alturas de su atmósfera y reflejándonos la mayor parte de la luz solar.

Estas diversas consideraciones nos prueban que debe ser extremadamente difícil distinguir desde aquí la superficie de Venus.

Ningún astrónomo ha tratado de hacer un dibujo telescópico de Venus sin observar la dificultad de estar seguro de un aspecto cualquiera.

Generalmente no se ve nada más que una blancura deslumbradora y ninguna mancha, precisamente lo contrario que en la Luna, en Marte y en Júpiter.

Cuando por extraordinario se eree ver algo, es siempre indeciso, vago, dudoso y con frecuencia fugitivo. Los dibujos que se trata de hacer de Venus son siempre demasiado pronunciados. En este momento tengo varios cientos de dibujos de esos a la vista. La fase, el brillo del disco y la indecisión de las manchas hacen ilusorias todas nuestras conjeturas.

Si se llega a estar seguro de una marca cualquiera y se representa en un dibujo, sucede con frecuencia que unas horas o unos días después se vuelve a ver próximamente el mismo aspecto. Se toman croquis más o menos conformes entre sí, y se cree posible trazar un rudimento de mapa. Por término medio tenemos una nueva carta de Venus, cada diez años.

Pero al mismo tiempo otro astrónomo hace también dibujos, que concuerdan igualmente entre ellos, pero con frecuencia no se parecen a la otra serie.

Al mismo tiempo, si se comparan los dibujos hechos en diferentes épocas, por ejemplo, los del siglo XVIII con los de hoy, no se parecen en nada. En 1726 Bianchini hizo, bajo el hermoso cielo de Italia, gran número de dibujos y trazó un mapa en el que se ven continentes y mares, configuraciones que el autor ha considerado como bastante seguras y estables para darles nombres, especialmente los de Galileo, Colón, Vespucio, etc. Búsquense esos aspectos en los dibujos modernos y no se encontrarán ya.

En la Luna, en Marte y en Júpiter, por el contrario, los aspectos generales se encuentran fácilmente en los dibujos más antiguos. Así por una parte, hay una diferencia esencial entre Venus y los otros planetas y es que no se ve en su disco nada seguro, perpetuo, ni estable, y por otra, las condiciones en que Venus se presenta a la Tierra, la absorción de la luz por su atmósfera y las nubes que en ella se extienden constantemente, se oponen a que podamos distinguir nada de su superficie.

Si examinamos con cuidado los trabajos hechos desde hace dos siglos para determinar su rotación, vemos que son todos insuficientes para llegar a ningún resultado.

Pero no sucede lo mismo con su atmósfera, cuya existencia es cierta. Durante los pasajes de Venus por delante del Sol, en 1874 y en 1882, en el momento de la entrada del disco negro de Venus por delante del disco luminoso del Sol y en el momento de la salida, casi todos los observadores diseminados por las diversas par-

tes del mundo hicieron constar que la sección del disco de Venus exterior al borde solar estaba dibujada por una delgada orilla, por una pálida aureola de luz. Esa aureola era la iluminación de la atmósfera de Venus por el Sol situado al otro lado y delante del cual se proyectaba el planeta.

Se ha podido descubrir esa iluminación de la atmósfera de Venus fuera de las épocas en que ha pasado por delante del Sol. Cuando el planeta se aproxima suficientemente al astro del día en una o en otra de sus revoluciones, se ha llegado ya varias veces a descubrir la vuelta entera del disco planetario y a ver a Venus bajo la forma de un anillo luminoso. M. Lyman observó este fenómeno en los Estados Unidos, en 1866 y otra vez en 1874. M. Noble ha hecho la misma observación en Inglaterra, y M. Barnard, en el observatorio de Hamilton, ha conseguido de nuevo ver el anillo casi completo.

El resultado general de las medidas tomadas de esta manifestación de la atmósfera de Venus es que la refracción horizontal y por consecuencia la densidad de esa atmósfera es mucho más fuerte que aquí en la proporción de 189 a 100. Es decir, que *la atmósfera de Venus debe ser casi dos veces más densa que la nuestra.*

No podemos esperar de Venus tanto como de Marte los elementos de observación necesarios para conocer su estado físico desde el punto de vista de la habitabilidad. Apenas es dudoso que Marte está actualmente habitado por seres más adelantados que nosotros, menos pesados y sin duda más intelectuales. La edad del planeta, anterior a la nuestra, se desarrolló más rápido, su densidad y su peso más débil, su atmósfera generalmente más transparente, sus estaciones análogas a las nuestras en intensidad, sus años más largos, sus climas no menos cálidos a pesar de la distancia, puesto que vemos fundirse sus nieves todos los veranos más completamente que en la Tierra, su sistema de geografía tan maravillosamente entrecortada de mares interiores, y esos canales todavía enigmáticos que ponen en comunicación todos los mares de Marte unos con otros; todos esos elementos determinados hoy por la observación directa, conducen a considerar a Marte como un mundo más adelantado que el nuestro en las fases de su historia y habitado probablemente por una humanidad superior a la nuestra y sin duda muy diferente, cuyas obras industriales no son acaso extrañas al aspecto reticular tan extraordinario de sus continentes. Pero Venus, por el contrario, nos aparece como un mundo bastante semejante al nuestro, menos adelantado todavía y sometido a un régimen meteorológico violento e inconstante.

Se deben producir allí tempestades, huracanes, nevadas, granizadas y nieves de las que no pueden dar más que una débil idea las intemperies de la Tierra. Ese mundo que nos parece tan tranquilo y tan puro en el silencio de las noches o en el despertar de la mañana, es teatro, según toda probabilidad, de perpetuas tormentas, de incesantes alteraciones de su atmósfera y acaso de guerras espantosas entre sus habitantes, animales o humanos. Acaso ha llegado apenas a la edad de piedra y se agita todavía en las luchas de la barbarie primitiva.

Fontenelle nos habla de un mundo privado de luna, pero en el cual las rocas compuestas de fósforo, almacén la luz solar y la despiden por la noche al encendersé en mil variados colores. Y hasta creo que añada unos gusanos de luz y unas falenas que vuelan como llamas en la atmósfera tibia, casi caliente, y no me atrevo a decir electrizada porque el ingenioso escritor no conoció la electricidad. Bernardino de Saint-Pierre nos representa los paisajes de Venus adornados de plantas tropicales de frutos magníficos, poblados de colibríes de brillante plumaje, de lagos tranquilos que reflejan el azul del cielo, y de seres encantadores de forma y de agilidad que se disputan a nado los premios que ha de coronar la voluptuosidad. Todo esto sería muy hermoso, pero no podemos afirmar nada todavía. Acaso hay allí estíos demasiado cálidos, inviernos demasiado rudos, miserias físicas y morales y hasta deplorables perfidias grandes y pequeñas, masculinas y femeninas. Pero podemos creer que la Naturaleza ha sabido o sabrá apropiarse a esa habitación, sea como quiera, de seres organizados para realizar en ella su destino.

Camilo Flammarion.



POSICION DE LAS CONSTELACIONES PARA EL HORIZONTE DE BUENOS AIRES

El mapa del cielo N^o 8 representa la bóveda celeste para el horizonte de Buenos Aires en las siguientes fechas y horas:

5	de	junio	a	las	23	horas,
20	..	..	..	..	22	..
5	..	julio	..	..	21	..
20	..	..	..	..	20	..

Comparando el mapa N^o 8 con el anterior se nota que de las constelaciones situadas al Oeste han desaparecido totalmente: Ursa major, Lynx, Leo minor, Gemini, Canis minor, Monoceros, Canis major, Lepus, Columba, Caelum y parcialmente Leo, Hydra, Pictor y Puppis. Entre las estrellas hasta la segunda magnitud ya no son visibles: α Leonis (Regulus), α (Sirius), β , δ , ϵ Canis majoris, α Canis minoris (Procyon) y β Geminorum, es decir, 7.

Las siguientes constelaciones en dirección Este han aparecido parcial o totalmente: Draco, Lyra, Cygnus, Vulpecula, Sagitta, Aquila, Delphinus, Equuleus, Aquarius, Capricornus, Microscopium, Pisces australis, Sculptor, Grus, Phenix. Tres estrellas hasta la magnitud 2 han aparecido: α Lyrae (Vega), α Aquilae (Altair) y α Piscis australis (Fomalhaut).

De un total de 823 estrellas hasta la magnitud 4,5 son visibles 447 contra 445 que figuran en el mapa anterior. Si bien la cantidad es casi la misma, predominan las estrellas de inferior magnitud, habiendo desaparecido muchas estrellas de gran brillo, como Sirius, por ejemplo, habiendo otras a tan baja altura que desaparecen en la densa atmósfera cerca del horizonte, como Canopus, Achernar, η Ursae majoris. En el momento dado, el tiempo sidéreo es de 16 horas, es decir, todos los astros cuya ascensión recta es de 16 horas, pasan por el meridiano. En el Sud. entre el polo y horizonte, pasan a la vez todos aquellos en su paso inferior, cuya ascensión recta es de 4 horas. El cuadro al final contiene todas las estrellas visibles a la hora indicada, cuya magnitud es mayor de 2, con indicación del nombre propio, magnitud y otros datos de interés.

Las constelaciones más notables son las siguientes:

1) *Bootes*. Después de su paso por el meridiano en dirección Norte al Oeste con α (Arcturo) de gran brillo. Una especie de cuadrilátero forman ϵ , δ , β , γ Bootis.

2) *Corona borealis*. En su paso por el meridiano entre 30 y 40° de altura. La corona forman las estrellas ϑ , β , α (Gemma), γ , ϵ .

3) *Hercules*. Constelación grande que ocupa la región entre el Norte y Este desde el horizonte hasta regular altura, pero careciendo de estrellas notables.

4) *Draco*. Esta constelación del Norte está en su paso superior, apenas aparece sobre el horizonte.

5) *Lyra*. Situada igualmente cerca del horizonte al Este de la anterior con α (Vega) de gran brillo, pero a poca altura. A escasa distancia se encuentra ϵ , estrella doble, teniendo cada componente un compañero.

6) *Aquila*. En dirección Nordeste a regular altura. Las alas del águila están formadas por un cuadrilátero, uniendo α (Altaír), la más brillante con β , ϑ , δ , ζ , γ Aquilae.

7) *Serpens*. A su mayor altura en el meridiano, formando α , ϵ , β , γ otro cuadrilátero, las primeras arriba, las últimas abajo.

8) *Libra*. Igualmente cerca del meridiano, algo al Oeste. Un triángulo rectángulo se puede formar con α , β , γ Librae con el ángulo recto β .

9) *Virgo*. Ya bajando en dirección Noroeste con α (Spica) de mucho brillo, y γ (estrella doble).

10) *Leo*. Acercándose al horizonte. β (Denébola) todavía es visible, mientras α (Régulo) ya está bajo el horizonte.

11) *Sextans*, *Crater*, *Corvus*. Tres constelaciones que se encuentran exactamente en el Oeste, la última a más altura, con un cuadrilátero formado por β , ϵ , γ , δ Corvi.

12) *Scorpius*. A mucha altura extendiéndose hasta el cenit. Es notable la hermosa cadena de estrellas, principiando con β , δ , π , seguido por σ , α (Antarés) y τ , luego por ϵ , μ , ζ , concluyendo en forma de S con ϑ , ι , κ , λ y ν .

13) *Centaurus*. Una gran constelación rica de estrellas brillantes, extendiéndose en dirección Sudoeste. Fácil de distinguir son α y β Centauri en cuya prolongación se encuentra la Cruz del Sud.

14) *Cruz*. En el Sudoeste, a menor altura que las recién mencionadas estrellas, se encuentra la cruz del Sud. La cruz está formada por β arriba, α la más brillante a la izquierda, δ la más débil abajo y γ a la derecha.

15) *Carina*. A poca altura y en dirección Sudoeste, α (Canopus) casi en el horizonte, cerca de la puesta.

16) *Eridanus*. Queda visible únicamente la parte situada más al Sud de esta constelación. α (Achernar), recién después de su salida, se encuentra, en el Sudsudeste cerca del horizonte.

17) *Triangulum australe*. Esta constelación está en su paso superior y por consiguiente a su mayor altura. De esta manera el triángulo determina bien la dirección Sud, encontrándose la punta con β arriba casi en el meridiano, la base con α y γ abajo, la primera un poco al Este, la última otro tanto al Oeste.

18) *Pisces australis*. Ya apareció entre el Este y Sudeste con α (Fomalhaut) que forma con γ , α , β Gruis una especie de barrilete.

19) *Sagittarius*. Una constelación notable por contener muchas aglomeraciones de estrellas, cumulus y estrellas brillantes. Queda en dirección Este y a mucha altura.

Cumulus ω Centauri, cúmulo bien visible en dirección Sudoeste, entre γ y ζ Centauri.

ξ *Tucanae*, en dirección Sud 10° al Este, a regular altura. En la misma región se encuentra la pequeña nube de Magallanes, mientras la nube grande hay que buscarla en el Sud, 10° al Oeste y un poco más bajo.

N. G. C. 6775. Otro notable cúmulo, cerca de la cola de Scorpius, a poca distancia de G Scorpii, a mucha altura en el Este.

Eclíptica. Empieza en el horizonte en dirección Este, 12° al Sud, en la constelación Aquarius, pasando por Capricornus, Sagittarius, alcanzando su mayor altura con 71° en Scorpius, bajando luego por Libra, Virgo, y llegando en la constelación Leo al horizonte en dirección Oeste 12° al Norte.

Vía láctea. Se extiende desde la constelación Cygnus, en el horizonte y en el Nordeste, pasando por Vulpecula, Sagitta, Aquila, Scutum, Sagittarius, alcanzando en Scorpius el cenit, bajando por Crux, Carina, Vela y llegando en la constelación Puppis al horizonte en dirección Sud, 40° al Oeste.

Alfredo Völsch.

Véase el cuadro de la página siguiente.

Estrella	Nombre propio	Mag.	Altura °	Azimet °
EN DIRECCION NORTE: —				
η UMa		1,91	1	N 21 W
α Boo	Arcturus	0,24	29	30
α Lyr	Vega	0,14	9	N 29 E
α Sco	Antarès	1,22	80	35
EN DIRECCION ESTE: —				
λ Sco	Lefath	1,71	72	S 76 E
ϵ Sgr		1,95	61	79
α Aql	Altair	0,89	21	N 62 E
α PsA	Fomalhaut	1,29	7	S 59 E
EN DIRECCION SUD: —				
α TrA		1,88	55	S 6 E
α Cen		0,06	61	S 21 W
β „		0,86	58	28
β Cru		1,50	50	37
α „		1,02	47	32
γ „		1,61	48	41
α Eri	Achernar	0,60	7	S 19 E
α Car	Canopus	-0,86	2	S 21 W
ϵ „		1,63	18	29
β „		1,99	28	23
γ Vel		1,85	9	37
EN DIRECCION OESTE: —				
α Vir	Spica	1,21	47	N 66 W

OCULTACIONES DE ESTRELLAS POR LA LUNA OBSERVABLES EN BUENOS AIRES.

Estrella	Mag.	Fecha	INMERSION		EMERSION		Fase de la Luna	
			T. Legal	Ang. Pos.	T. Legal	Ang. Pos.		
			h m	°	h m	°		
25 Lib	6,-	6 jul.	1 33	123	2 30	264	☾	
57 B Sco	5,7	7 „	1 50	133	2 42	242	☾	
27 G Sco	5,8	7 „	3 06	135	3 50	238	☾	
φ Cap	5,3	12 „	18 29	71	19 25	269	○	
ξ Psc	5,3	18 „	5 55	65	de día	—	☾	
χ Cap	5,3	8 ago.	22 10	31	23 28	278	○	
φ Cap	5,3	9 „	3 41	150	(apulso)		○	
τ Ari	5,1	17 „	3 49	148	(apulso)		☾	
τ Sgr	3,5	2 set.	19 17	116	20 38	231	☾	

Fases de la Luna

	Julio	h	m	Agosto	h	m	Setbre.	h	m
☾	3	0	03	1	8	26			
○	10	16	01	9	6	58	7	22	48
☾	18	19	29	17	7	31	15	17	13
●	25	16	42	23	23	37	22	7	42
☾				30	19	57	29	10	58
Apogeo	13	10		9	15		5	18	
Perigeo	26	06		23	16		21	01	

Tiempo sidéreo local a las 0 horas (medianoche) para Buenos Aires.
(Longitud = 3^h 53^m 44,82^s W.)

Julio	h	m	s	Agosto	h	m	s	Setbre.	h	m	s
4	18	52	01,53	3	20	50	18,26	2	22	48	34,91
9	19	11	44,32	8	21	10	01,04	7	23	08	17,68
14		31	27,11	13		29	43,82	12		28	00,45
19		51	09,90	18		49	26,59	17		47	43,22
24	20	10	52,69	23	22	09	09,37	22	0	07	26,99
29		30	35,47	28		28	52,14	27		27	08,76

CARTA DE WILLIAM H. PICKERING.

SOBRE EL NUEVO PLANETA TRANSNEPTUNIANO

Publicamos, a pedido del señor Ismael Gajardo Reyes, esta carta que le ha sido dirigida por el astrónomo William H. Pickering.

Nos complacemos atendiendo el pedido de nuestro colaborador. (N. de la D.)

Jamaica, 14 de abril de 1930.

Profesor I. Gajardo Reyes

Santiago de Chile.

Querido Profesor:

Le agradezco mucho su carta de felicitación, y también sus artículos de información para el público.

Con respecto al nuevo planeta, he escrito un breve artículo para la revista "*Popular Astronomy*", que espero habrá de salir a luz en el número de mayo. La órbita del planeta es muy excéntrica, con el *semi-eje mayor de 35 unidades*, correspondiente a un *período de revolución de 210 años*. Estos elementos se fundan en dos perturbaciones, una en 1841 y la otra en 1902, y en las actuales posiciones que se han dado a conocer últimamente. Las posiciones son buenas y creo que son bastante exactas, de modo que ya conocemos más o menos bien la órbita del nuevo planeta, con excepción de su inclinación y nodo, de los que espero todavía nuevos datos del Observatorio Lowell, en Flagstaff.

Salvo sus dimensiones, un poco mayores de lo que creíamos, la órbita no difiere mucho de la que dí a conocer en 1928, y, por tanto, se trata del *más próximo al Sol de mis tres planetas transneptunianos*; en consecuencia, es el planeta que yo denominé con la letra O. Actualmente pasa por el afelio. Parece ser de masa y tamaño casi iguales a los de la Tierra, y con un albedo análogo al de la Luna. Es un cuerpo perfectamente opaco.

Muy sinceramente, su afmo. y S. S.

W. H. Pickering.

ORBITAS

ANOMALIA VERDADERA Y RADIO VECTOR

En los casos de órbitas fuertemente excéntricas, la obtención de la anomalía verdadera es un problema de difícil solución, ya que como lo expresé en mi artículo anterior, la resolución de la ecuación trascendente de Kepler, se hace más costosa a medida que la excentricidad se va aproximando a la unidad.

Debido a esta razón, conviene hacer uso de otras fórmulas más sencillas para encontrar el elemento que nos ocupa. Ante todo se debe sustituir el tiempo t por un nuevo elemento P , ligado por la siguiente relación:

$$P = \frac{k}{\sqrt{2q^3}} (t - T) \quad (7)$$

en la que:

$$\text{Log } k = \text{Constante} = 2,2355814$$

De la fórmula anterior también se deduce:

$$t = T + \frac{P \sqrt{2q^3}}{k} \quad (8)$$

que nos hace conocer el tiempo en función del elemento P .

Como la anomalía verdadera la deduciremos por aproximaciones (ver más adelante), será necesario conocer previamente las fórmulas rigurosas para resolver el problema, que bien podríamos llamar inverso del propuesto, que se enuncia en la siguiente forma: Conociendo la excentricidad, la distancia perihelia y el elemento T de un cometa, encontrar la época correspondiente t , de una anomalía verdadera v dada.

Ellas son las siguientes:

$$(9) \left\{ \begin{aligned} \epsilon &= \text{sen } \psi = \sqrt{\frac{1-e}{2}} \\ \omega &= \text{sec } \psi \cdot \text{tg } \frac{v}{2} & \text{tg } \frac{u}{v} &= \omega \cdot \epsilon \\ \sigma &= \omega \cdot \cos \frac{u}{2} \\ P &= \sigma \cdot \cos \frac{u}{2} + \left(\sigma \cdot \beta \cdot \text{sec}^{4/5} \frac{u}{2} \right)^3 \end{aligned} \right.$$

Una vez conocido el valor de P , deduciremos t por medio de la fórmula (8).

El valor β que figura en el segundo miembro de la última fórmula, se obtiene en función del ángulo $\frac{u}{2}$ por medio de la Tabla I que inserto al final del presente artículo.

Aplicación: Encontrar la época en que el cometa 1927f, descubierto por Gale en Sydney el 7 de junio de 1927, tenía por anomalía verdadera: $v = 20^{\circ} 00' 00''$.

Los elementos necesarios de esta órbita, según Crommelin, son:

$$T = 1927, \text{ junio } 14,44366 \text{ tiempo universal.}$$

$$e = 0,780968$$

$$\log q = 0,085078$$

El cálculo se dispondría en la siguiente forma:

$$\frac{1-e}{2} = 0,109516$$

$$\log \frac{1-e}{2} = \bar{1},039477$$

$$\log \epsilon = \log \sin \psi = \bar{1},519739$$

$$\psi = 19^{\circ} 19' 31'',3$$

$$\log \sec \psi = 0,025187$$

$$\log \operatorname{tg} \frac{v}{2} = \bar{1},246319$$

$$\log \omega = \bar{1},271506$$

$$\log \epsilon = \bar{1},519739$$

$$\log \operatorname{tg} \frac{u}{2} = \bar{2},791245$$

$$\frac{u}{2} = 3^{\circ} 32' 18''$$

$$\log \omega = \bar{1},271506$$

$$\log \cos \frac{u}{2} = \bar{1},999171$$

$$\log \sigma = 1,270677$$

$$\log \sigma \cdot \cos \frac{u}{2} = \bar{1},269848$$

$$\log \beta = \bar{1},840959$$

$$\log \sec \frac{1}{5} \frac{u}{2} = 0,000166$$

$$\log \text{producto} = \bar{1},111802$$

$$\log (\sigma \cdot \beta \cdot \sec \frac{1}{5} \frac{u}{2}) = \bar{3},335406$$

De donde:

$$P = 0,186143 + 0,002165 = 0,188308$$

y por la fórmula (8):

$\log \sqrt[3]{2q^3} = 0,278132$	$T = \text{junio } 14,44366$
$\log P = \bar{1},274868$	$t - T = \quad \quad 20,76915$
$\text{colog } k = 1,764419$	$t = \text{julio } 5,21281$
$\log (t - T) = 1,317419$	

Para encontrar el elemento v en función del tiempo, podemos seguir el siguiente procedimiento: Primeramente se hallará por medio de la fórmula (7) el valor de P , el que unido a la excentricidad, servirá para obtener un valor aproximado de la anomalía verdadera, haciendo uso por interpolación de la Tabla II, que también inserto al final del presente artículo.

Sea v_0 el valor encontrado, y v_1 otra anomalía verdadera próxima a la anterior. La sustitución de estos valores en las fórmulas (9) nos hará conocer el elemento P , el que será igual a P_0 y P_1 respectivamente.

En posesión de estos datos y suponiendo que v y P varían proporcionalmente, se obtendrá un valor más aproximado de la anomalía verdadera estableciendo la proporción correspondiente.

Generalmente y siendo la diferencia $v_1 - v_0$ relativamente pequeña, bastará una sola aproximación para obtener el valor exacto de v . Para comprobarlo sustituiremos el mismo nuevamente en las fórmulas (9), debiendo darnos un valor de P igual al propuesto.

Un ejemplo nos hará ver mejor el uso del método.

Encontrar la anomalía verdadera del cometa Gale del ejemplo anterior, para la fecha: julio 5,22366.

Fórmula (7).

$$\begin{aligned}
 t - T &= 20^d,78000 \\
 \log (t - T) &= 1,317646 \\
 \log k &= \bar{2},235581 \\
 \text{colog } \sqrt[3]{2q^3} &= \bar{1},721868 \\
 \log P &= \bar{1},275095 & P &= 0,188406
 \end{aligned}$$

Por medio de la Tabla II, sacamos:

$$v_0 = 20^{\circ},0$$

y poniendo: $v_1 = 20^{\circ},1$ se obtiene:

$$P_0 = 0,188308 \quad P_1 = 0,189285$$

Estableciendo la proporción, tendremos:

$$v = 20^{\circ} + \frac{(v_1 - v_0) (P - P_0)}{P_1 - P_0} = 20^{\circ} + \frac{360'' \times 0,000098}{0,000977} = 20^{\circ} 00' 36'',1$$

Para comprobar la exactitud de este resultado, he reducido el valor de P para esta última anomalía verdadera, habiéndome dado como resultado: $P = 0,188407$.

Lo que prueba la suficiente exactitud del valor de v encontrado.

Radio vector

Conocida la anomalía verdadera, deduciremos el elemento r , por medio de la fórmula:

$$r = \frac{q}{\sec^2 \frac{u}{2} \cos^2 \frac{v}{2}}$$

En la órbita de los ejemplos anteriores y para $v=20^\circ$, obtendríamos: $\text{Log } r = 0,096718$

Movimiento parabólico

Las relaciones fundamentales de una órbita parabólica, que nos hacen conocer los elementos v y r , son:

$$P = \text{tg} \frac{v}{2} + \frac{1}{3} \text{tg}^3 \frac{v}{2}$$

y

$$r = \frac{q}{\cos^2 \frac{v}{2}} \quad (10)$$

La resolución trigonométrica de la primera ecuación (de tercer grado, incompleta, con respecto a $\text{tg} \frac{v}{2}$), nos lleva a las siguientes fórmulas:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{ctg } 2 \alpha = \frac{3P}{2} \\ \text{tg } \beta = \sqrt[3]{\text{tg } \alpha} \\ \text{tg} \frac{v}{2} = 2 \cdot \text{ctg } 2 \beta. \end{array} \right. \quad (11)$$

Ejemplo: Determinar la anomalía verdadera y el radio vector del cometa actualmente visible, Schwassmann-Wachmann (1930c), para el 28 de junio del corriente año a 0^h tiempo universal.

Los elementos parabólicos provisionarios de este astro, necesarios para el cálculo, son: $T = 1930$, junio 12,96

$$q = 1,016.$$

Haciendo uso de la fórmula (7), se tiene: $\text{Log } P = \bar{1}.251973$.

Aplicando ahora las relaciones (11):

$$\alpha = 37^{\circ} 29' 59'',3$$

$$\beta = 42^{\circ} 28' 26'',9$$

y finalmente:

$$\frac{v}{2} = 10^{\circ} 01' 33'',9$$

$$v = 20^{\circ} 03' 07'',8$$

El radio vector se obtiene por la fórmula (10), dando por resultado:

$$\text{Log } r = 0,020262$$

TABLA I

$\frac{u}{2}$	$\text{Log } \beta$	$\frac{u}{2}$	$\text{Log } \beta$
0°	$\bar{1}.840960$	16	$\bar{1}.840929$
2	960	17	920
4	959	18	909
6	959	19	897
8	958	20	883
10	955	21	866
11	953	22	846
12	950	23	823
13	946	24	797
14	942	25	$\bar{1}.840767$
15	1,840936		

TABLA II

Valores de P en función de v y e .

v	$e = 0,75$	$e = 0,80$	$e = 0,85$	$e = 0,90$	$e = 0,95$	$e = 1,00$
0°	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	0,094	0,092	0,091	0,090	0,089	0,088
20	0,190	0,187	0,185	0,183	0,180	0,178
30	0,291	0,288	0,284	0,281	0,278	0,274
40	0,401	0,397	0,392	0,388	0,384	0,380
50	0,523	0,518	0,514	0,509	0,505	0,500
60	0,663	0,659	0,654	0,650	0,646	0,642
70	0,828	0,826	0,823	0,820	0,818	0,815
80	1,029	1,031	1,032	1,034	1,323	1,036
90	1,282	1,293	1,303	1,313	1,035	1,333
100	1,61	1,64	1,67	1,70	1,73	1,76
110	2,05	2,12	2,18	2,25	2,32	2,40
120	2,67	2,80	2,95	3,10	3,27	3,46
130	3,56	3,83	4,14	4,51	4,93	5,43
140	4,86	5,42	6,12	7,00	8,13	9,7
150	6,79	7,95	9,53	11,8	15,2	21,1
160	9,58	11,92	15,5	21,5	33,5	66
170	13,33	17,62	25,2	40,6	85	509
180	17,77	24,84	38,2	70,2	199	Infinito

Las tablas precedentes como así también las fórmulas dadas en el presente artículo, han sido extractadas del Tomo I del "Cours de Mécanique Céleste" de M. H. Andoyer.

Jorge Bobone.

Córdoba, mayo 1930.



BOSQUEJOS BIOGRAFICOS*

(SIGLO XIX)

ZACH, Franz Xaver (1754-1832), barón de Pressburg. Fué educado en un colegio de jesuítas; perteneci6 después al ejército austriaco, siendo más tarde ingeniero. Desde 1786 fué director del observatorio construido en Seeberg, cerca de Gotha, murió en París del cólera. Es conocido especialmente por su "Monatliche Correspondenz" (publicada por Lindenau desde 1807), de la que aparecieron 28 volúmenes (Gotha 1800-1813).

OLBERS, Heinrich Wilhelm Matthias (1758-1840), de Arbergen, Bremen. Adquirió por sí mismo conocimientos de matemáticas y astronomía. Estudió medicina, doctorándose en 1780 en Gotinga. En 1781 se estableció en Bremen como médico, retirándose de su profesión en 1820. Difícilmente se encontraría otro aficionado que hubiese hecho tanto por la Astronomía como Olbers. Su especialidad fué la Astronomía cometaria; no sólo descubrió seis cometas, observando y calculando gran número de ellos, sino que en su "Abhandlung über die leichteste und bequemste Methode, die Bahn eines Kometen zu berechnen" (Weimar, 1797) dió el primer método práctico para determinar sus órbitas. Se distinguió además en otras ramas de la Astronomía, y descubrió los asteroides Pallas y Vesta. Modestamente citaba como el mayor de sus méritos el haber inducido a Bessel al estudio de la Astronomía.

PONS, Jean Louis (1761-1831), de Peyre, Alto Delfinado. Adjunto del observatorio de Marsella hasta 1813, más tarde director del observatorio de Marlia, Lucca, y finalmente, desde 1825, director del observatorio de Florencia. Célebre como observador de cometas, de los cuales descubrió 37 en el intervalo 1801-1827, entre ellos el célebre cometa de Encke (1818).

HARDING, Carl Ludwig (1765-1834), de Lauenburgo. Primero teólogo, después en 1800-1805, inspector del observatorio de Schröter, en Lilienthal, más tarde profesor de Astronomía en Gotinga. Descubrió a Juno y tres cometas, adquirió celebridad

* Griegos y Alejandrinos—Arabes—de Copérnico a Kepler, ver "Revista Astronómica", tomo I, págs. 234 a 242.

De Galileo a Newton, tomo I, págs. 292 a 298. Siglo XIII, tomo I, págs. 347 a 353.

por su "Atlas novus coelestis" (Gotinga 1808-1823), uno de los primeros atlas de estrellas modernos, contruidos con arreglo a principios científicos; se le deben también dos horas de las "Berliner Akademischen Sternkarten".

BOUVARD, Alexis (1767-1834), de Haut-Faucigny, Chamonix. En 1785 se trasladó a París y después de pasar una vida de privaciones encuentra colocación en 1793 en el observatorio de París. Al año siguiente conoce a Laplace y es su más celoso colaborador, en 1803 es nombrado miembro de la Academia y en 1804 del Bureau des Longitudes. Fué primero observador, más tarde se dedicó a la Astronomía matemática, en la que alcanzó celebridad por sus tablas de los grandes planetas.

Al publicar sus tablas de Urano (París, 1821) indicó las diferencias que existían entre las observaciones y la teoría, inclinándose a la hipótesis de la existencia de un gran planeta perturbador.

REPSOLD, Johann Georg (1771-1830), de Wremen, Hannover. Al principio fué empleado en una instalación hidráulica; más tarde, desde 1799, encargado de las bombas de incendios de Hamburgo, donde fundó un taller mecánico, en el cual se dió gran importancia a los aparatos de Astronomía práctica y a la mecánica de precisión. Pereció en un incendio, en Hamburgo, cumpliendo con su deber. Sus dos hijos Adolf y Georg, y después de la muerte de éstos, sus nietos Johannes (1838-1919) y Oskar (1842-1919), supieron conservar en el instituto mecánico de Repsold el espíritu del fundador.

REICHENBACH, Georg von (1772-1826), de Durlach, Baden. Primero militar, después empleado del gobierno bávaro. En unión con el relojero J. Liebherr y más tarde también con J. v. Utzschneider (1761-1840), fundó el instituto óptico-mecánico que debía adquirir especial celebridad al ingresar en el Fraunhofer (1806).

GAUSS, Carl Friedrich (30 de abril de 1777 a 23 de febrero 1855), de Braunschweig; hijo de un obrero municipal subalterno. En sus primeros años aprendió por sí solo a leer, y de niño asombró a todos por su talento para las matemáticas. Protegido por el duque Carl Wilhelm Ferdinand, ingresó en 1792 en el Gymnasium del "Collegium Carolinum" de Braunschweig, y en 1795 en la Universidad de Gotinga, en donde, tras una corta vacilación entre los estudios de filosofía y los de matemáticas, se dedicó completamente a esta última ciencia. Después de tres años de estudios regresó en 1798 a Braunschweig, y al año siguiente recibió el grado de doctor en Helmstedt. La continua protección del duque le proporcionó el medio de vivir en su ciudad natal, dedicándose ex-

clusivamente a la ciencia; en 1807, cuando su celebridad era mundial por sus "Disquisitiones arithmeticae" (Leipzig, 1801) y sus cálculos sobre Ceres, que permitieron encontrar nuevamente este planeta, obtuvo una situación independiente en la dirección del nuevo observatorio y en la cátedra de matemáticas de Gotinga. Desde este momento, 1810, la vida de Gauss transcurrió tranquila en Gotinga. Lo que las matemáticas, la geodesia y la física deben al genio de Gauss es bien conocido, y aquí citaremos sólo algunos de sus inmortales trabajos sobre Astronomía. En la "Theoria motus corporum coelestium" (Hamburgo, 1809) desarrolla el método para la determinación de las órbitas de los cuerpos celestes, y en la "Theoria combinationis observationum" funda, independientemente de Legendre y por un procedimiento distinto (1), el método de los mínimos cuadrados, aplicando el cálculo de probabilidades a las observaciones, para tener resultados más exactos y para determinar los errores que deben haber en toda observación.

SCHUMACHER, Heinrich Christian (1780-1850), de Bramstedt, Holstein. Estudió leyes, pero después de haber obtenido el título de doctor (1806) se dedicó a la Astronomía. Residió tres años en Altona, después fué nombrado profesor de Astronomía en Copenhague, y en 1813 director del observatorio de Mannheim; pero en 1815 regresó a Copenhague y por fin otra vez a Altona, en donde el rey de Dinamarca, su protector, le hizo construir un pequeño observatorio. En este último punto fué, hasta su muerte, profesor nominal de la Universidad de Copenhague y abogado del estado. Hombre de vasta cultura y en estrecha relación con sus grandes contemporáneos, Gauss, Bessel, Olbers, Hansen y otros, Schumacher constituyó el centro literario del mundo astronómico, especialmente desde 1821, en que se fundaron las "Astronomische Nachrichten".

LINDENAU, Bernhard August von (1780-1854), de Altemburgo. Jurisconsulto de profesión, de 1834 a 1843 ministro de Estado de Sajonia. En 1804 fué nombrado director interino del observatorio de Seeberg, y en 1808 se le confirmó definitivamente en el cargo, que dimitió en 1817.

LITTROW, Joseph Johann Edler von (1781-1840), de Bischofteinitz, Bohemia. Estudió en Praga, dedicándose en seguida a la Astronomía, siendo nombrado en 1807 profesor y director del observatorio de Cracovia. Con el mismo cargo pasó en 1810 a Kasan,

(1) Gauss había descubierto ya en 1795 este principio, pero no lo publicó. La obra de Legendre es de 1806.

y desde aquí, en 1816, a Ofen, con el de director; al ocurrir el fallecimiento de Triesnecker (1745-1817) fué nombrado director del observatorio de Viena. Littrow se distinguió como maestro y como escritor, contribuyendo con sus numerosos escritos a la divulgación de los conocimientos astronómicos. Son dignas de especial mención sus obras "Dioptrik" (Viena, 1830), "Theoretische und praktische Astronomie" (Viena, 1821-1827) y "Wunder des Himmels" (Stuttgart, 1834). Su hijo Karl Ludwig von Littrow (1811-1877) le sucedió en la dirección del observatorio de Viena.

BESSEL, Friedrich Wilhelm (22 de julio de 1784 a 17 de marzo de 1846), de Minden, en donde su padre fué funcionario judicial. Lo limitado del sueldo paterno dificultó su sostenimiento e instrucción, por cuyo motivo el joven Bessel, cuya disposición para el cálculo se mostró pronto, decidió hacerse comerciante. Su padre le llevó a fines de 1798 a Bremen, donde le colocó en una casa de comercio importante. La idea del comercio en grande escala cautivó extraordinariamente a Bessel, quien decidió abrirse nuevos horizontes y empezó a estudiar con la intención de llegar a ser naviero. Afortunadamente, el primer libro que se proporcionó con este fin fué el "Epitome of Navigation" de Moore, que le hizo notar la importancia que en la navegación tenía la Astronomía, dedicándose apasionadamente a esta ciencia. Entonces se reveló el futuro astrónomo en las observaciones que realizaba con sextantes contruídos por él mismo. El estudio de la Astronomía de Lalande y del tratado sobre la determinación de órbitas de los cometas de Olbers, le permitieron calcular en 1804 la órbita del cometa de Halley de 1607. Este primer trabajo científico fué publicado, gracias a Olbers, en la *Monatliche Korrespondenz*. A indicación del mismo Olbers calculó Bessel una serie de órbitas cometarias al mismo tiempo que estudiaba matemáticas superiores.

Su vocación experimentó con ello un cambio radical. Abandonó el comercio, y a principios de 1806 ocupó en Lilienthal el cargo de inspector, al lado de Schröter. Allí desplegó una actividad extraordinaria desarrollándose con rapidez sus aptitudes como observador.

Bessel no estuvo mucho tiempo en Lilienthal. Cuando el rey Federico Guillermo III de Prusia decidió construir un observatorio en Königsberg, propuso a Bessel la dirección del nuevo instituto, y el joven astrónomo, que en aquel entonces había ya alcanzado celebridad, se trasladó a Königsberg en mayo de 1810. Al principio dispuso de medios muy limitados, pero con ellos alcanzó resultados notables, que fueron aumentando a medida que dispuso de mejores aparatos. Su tarea principal fué la determinación de

las correcciones en las posiciones de los astros, y a ella dedicó muchos años. Sobre la precesión, nutación, aberración, refracción e inclinación de la eclíptica realizó estudios muy minuciosos, y perfeccionó de una manera hasta entonces desconocida la determinación de las posiciones de las estrellas fundamentales. Debe de citarse como uno de sus trabajos más importantes el estudio de las observaciones de Bradley (*Fundamenta astronomiae*, Königsberg, 1818). Después de terminar los *Fundamenta*, empezó en 1821 la gran empresa de determinar, con toda la exactitud posible, las posiciones de las estrellas desde -15° a $+45^{\circ}$ de declinación, hasta la 9^a magnitud, por zonas meridianas. Además dió un plan para la construcción de las cartas estelares a la Academia de Berlín.

Bessel descubrió un nuevo campo de acción cuando en 1829 pudo obtener un heliómetro de Fraunhofer, que supo utilizar con la misma perfección que los aparatos meridianos. Como resultado más importante debe citarse la primera paralaje estelar obtenida: la de la estrella 61 Cygni. Empleó también el heliómetro en el estudio de las estrellas dobles, satélites de Júpiter, Saturno, etc. Todas estas observaciones, a las que debe añadirse otros trabajos importantes de Astronomía esférica y teórica, constituye el contenido de las "*Astronomische Untersuchungen*" (2 tomos, Königsberg, 1841-1842). En los últimos años, Bessel volvió a dedicarse a realizar observaciones meridianas, y a ello se debe el descubrimiento de los movimientos propios de Sirio y Proción, cuya variabilidad condujo a reconocer en estas estrellas el carácter de estrella doble.

Aunque el mérito principal de Bessel radica en los trabajos fundamentales de Astronomía práctica y esférica, su gran talento le condujo a cultivar otras diversas ramas de las ciencias. En geodesia y en geofísica son importantes: la determinación de la longitud del grado en la Rusia oriental que llevó a cabo con Baeyer desde 1832, las medidas de diferencias de longitud en Prusia y de la longitud del péndulo de segundos, y la discusión de los resultados sobre la forma y dimensiones de la Tierra.

FRAUNHOFER, Joseph von (1787-1826), de Straubing (Munich), hijo de un modesto vidriero; fué aprendiz en una fábrica de espejos y pulimentador de cristales en Munich. Una casualidad le llevó a presencia del Rey Max, quien le tomó a su servicio. En 1806 ingresó como óptico en el instituto ópticomecánico de Reichenbach y Utzschneider. Pocos años después (1809) figura como socio del instituto óptico de Benediktbeuren, juntamente con Utzschneider, y en 1818 llega a director del mismo. Después del traslado del instituto a Munich (1823) es nombrado profesor de física de aquella Universidad. El mérito de Fraunhofer reside tan-

to en sus perfeccionamientos de los anteojos acromáticos, como en su contribución al desarrollo de la óptica teórica. Fué el primero que midió, con ayuda de la red de difracción, las longitudes de ondas de las rayas espectrales que llevan su nombre.

BOND, William Cranch (1789-1859), de Falmouth, Maine (Estados Unidos). Primero fué relojero, construyó un observatorio privado en Dorchester y en 1844 fué nombrado director del observatorio de Cambridge. Le sucedió su hijo George Philipps Bond (1825-65), primero como ayudante, y después de la muerte de su padre como director. Los dos Bond figuran entre los más célebres astrónomos americanos. El padre fué especialmente inventor; a él, a S. C. Walker (1805-53) y a O. Mitchel (1810-62) se debe el invento del cronógrafo eléctrico. El renombre del hijo es debido a sus observaciones del cometa de Donati, de la nebulosa de Orión y otras, así como (junto con Rutherford) a la aplicación de la fotografía, al estudio de los cuerpos celestes, tanto para fijar sus imágenes como para la práctica de mediciones (estrellas dobles, Las Pléyades y otras).

SCHWABE, Samuel Heinrich (1789-1875), de Dessau. Empezó encargándose de la farmacia de su abuelo, pero en 1829 la vendió para poder vivir dedicado a sus estudios favoritos, la Botánica y la Astronomía. Como astrónomo se dedicó a la observación del Sol, alcanzando celebridad por el descubrimiento de la periodicidad de las manchas (1843).

ENCKE, Johann Franz (1791-1865), de Hamburgo, hijo de un predicador. La muerte prematura del padre y lo numeroso de su familia dificultaron sus primeros estudios. En 1811 ingresó en la Universidad de Gotinga para dedicarse a las matemáticas. Gauss le indujo al estudio de la Astronomía. Pronto reconoció Gauss el celo y talento de Encke, que no tardó en hacerse célebre por sus cálculos de las órbitas de los primeros pequeños planetas.

La guerra cambió las circunstancias en que se desenvolvía su vida. En 1813 ingresó en la legión anseática, regresando a Gotinga a mediados de 1814, pero al año siguiente reingresó como segundo teniente en el ejército prusiano. Al firmarse la paz en 1816 volvió a dedicarse a la ciencia, siendo ayudante de Lindenau en el observatorio de Seeberg.

Después de retirarse Lindenau en 1817, Encke fué durante mucho tiempo director efectivo, aunque no nominal, hasta 1822. Esta época es seguramente la más eficaz de su vida; a él se deben los importantes estudios sobre el cometa descubierto por Pons y célebre por el nombre de su calculista, así como la determinación

de la paralaje del Sol por los pasos de Venus de 1761 y 1769. Estos trabajos le valieron el pasar a Berlín, en 1825, como director del observatorio y astrónomo de la Academia de Ciencias. La actividad desarrollada por Encke en estos cargos fué muy grande. Como astrónomo de la Academia se distinguió en la construcción de las cartas estelares académicas; como director del nuevo observatorio, terminado en 1835, realizó observaciones de gran valor. Además dirigió, al ocurrir el fallecimiento de Bode, la edición del "Berliner Astronomisches Jahrbuch", en el cual publicó una serie de trabajos muy importantes sobre el cálculo de órbitas.

HERSCHEL, Sir John Frederick William (1792-1871), único hijo de William Herschel. A los 17 años ingresó en el St. Johns College, de Cambridge, nominalmente, para estudiar leyes, pero en realidad para dedicarse a las matemáticas y a la Astronomía. Después de ejercer la jurisprudencia durante algún tiempo, se dedicó completamente a las ciencias físicas y a la Astronomía. Sus primeras observaciones de estrellas dobles datan de 1816, pero fueron superadas por la serie de medidas realizadas con South en el observatorio particular de éste, de 1821 a 1823. Después de la muerte de su padre emprendió en Slough la continuación de los trabajos que éste había empezado, sirviéndose habitualmente de un telescopio de 18 pulgadas de abertura y 20 pies de distancia focal, con el cual exploró el cielo por el método de las zonas. Los resultados de esta actividad y de la que desarrolló posteriormente, están reunidos en 11 catálogos de estrellas dobles y en un gran catálogo de nebulosas; este último, publicado en 1864 y llamado "General Catalogue", contiene todas las nebulosas y conglomerados estelares conocidos en aquel entonces, que eran en total 5079.

Herschel, para completar su obra, no podía excluir el cielo austral; así decidió realizar una expedición al Cabo de Buena Esperanza. En noviembre de 1833 salió de Inglaterra con su reflector de 20 pies y un refractor de 7 pies. De 1834 a principios de 1838 realizó Herschel observaciones de gran valor y exploró el cielo austral, que aun era desconocido. Además de las observaciones de estrellas dobles y nebulosas emprendió la tarea de determinar los brillos estelares. Todas estas observaciones están reunidas en su obra "Results of astron. observ. made 1834-1838 at the Cape of Good Hope" (Londres, 1847). Terminada su expedición al Cabo de Buena Esperanza, Herschel no emprendió ya nuevas observaciones, sino que dedicó su actividad al repaso y catalogación de las que llevaba efectuadas y de no pocas de otros astrónomos, así como a investigaciones especiales astronómicas y físicas, en especial ópticas. Murió en 1871 en su posesión de Collingwood, en Kent.

STRUVE, Friedrich Georg Wilhelm (1793-1864), de Altona; hijo del director del Gymnasium de aquella ciudad. En 1808 ingresó en la Universidad de Dorpat, estudiando filología y matemáticas, y en 1811 se decidió por la Astronomía. En 1813 obtuvo el título de doctor, alcanzando la plaza de observador, y con ella la dirección efectiva del observatorio de Dorpat. La triangulación realizada en 1816 en Livonia, le animó a realizar una extensa determinación de la longitud del grado en las provincias del Báltico. El plan, terminado en 1819, obtuvo el asentimiento del gobierno; en 1822 se empezaron los trabajos y se terminaron en 1827.

Mientras tanto, Struve adquirió dos aparatos con cuyo empleo dió al observatorio de Dorpat la fama de un instituto de primer orden; estos aparatos fueron el círculo meridiano de Reichenbach (1822) y especialmente el gran refractor de Fraunhofer (1824). Struve pudo realizar así su idea favorita de enriquecer la Astronomía con un gran catálogo de estrellas dobles.

La Academia de San Petersburgo aceptó entonces el plan de construir un nuevo observatorio, y Struve fué nombrado director del mismo. En la primavera de 1839 se inauguró el nuevo instituto, el observatorio central Nicolai, en Pulkowa, a 18 kilómetros al sud de la capital. Los largos años que duró su dirección fueron de gran rendimiento para la ciencia, tanto por sus trabajos personales como por los de su hijo Otto Struve y numerosos ayudantes. Débesele también el conocimiento geográfico del imperio ruso; la determinación de la longitud del grado en aquel vasto imperio, que se extendió a 25 grados del meridiano, difícilmente la hubiese llevado a cabo otro astrónomo de menos empuje.

La verdadera especialidad de Struve, la astronomía de las estrellas dobles, fué durante largo tiempo la tarea principal en Pulkowa. Además de estos estudios se realizaron con el círculo meridiano y el vertical numerosas medidas, que permitieron un nuevo cálculo de la constante de aberración; pero no pudo Struve ver igualmente terminadas las observaciones para hallar la constante de nutación. Después de una larga enfermedad, puso en 1862 la dirección en manos de su hijo, y murió en 1864.

MÄDLER, Johann Heinrich (1794-1874), de Berlín. Fué preceptor en un seminario, y sólo después de largos años de penosos trabajos pudo estudiar en la Universidad. Sus relaciones con el banquero Wilh Beer decidieron su porvenir. Beer, por indicación de Mädler, construyó un pequeño observatorio, en el que trabajaron ambos desde 1830, especialmente en la observación de la Luna; Mädler adquirió rápidamente fama por sus observaciones, que se tradujeron en el gran "Mappa selenographica" (Berlín, 1834) y

en el texto explicativo "Der mond nach seinen kosmischen und individuellen Verhältnissen, etc." (1837). En 1836 fué nombrado ayudante del observatorio de la Universidad y en 1840 se le llamó a Dorpat como director del observatorio. De 1840 a 1865 trabajó allí en diferentes ramas de la Astronomía estelar, especialmente en el estudio de las estrellas dobles, y sus medidas llenan varios tomos de las publicaciones de aquel establecimiento. En 1865 se vió obligado a retirarse a causa de una enfermedad de la vista, regresando a Alemania. Murió en 1874, en Hannover.

HANSEN, Peter Andreas (1795-1874), de Tondern, Schleswig. Fué primero relojero; en 1820, el médico Dirks, que se percató del gran talento de Hansen, obtuvo del padre de éste permiso para poner al joven relojero al servicio de Schumacher, que a la sazón residía en Copenhague. Fué primero su ayudante en los trabajos de determinación de la longitud del grado en Holstein, y desde 1821 su colaborador constante. En 1825 Hansen fué llamado, como sucesor de Encke, al observatorio de Seeberg y vivió en Gotha hasta su muerte.

El talento práctico de Hansen no encontró gran campo de acción en un observatorio como el de Seeberg, donde el material era escaso; pero a pesar de ello logró prestar valiosos servicios a las ciencias de observación con numerosos inventos y modificaciones de los aparatos astronómicos. Cuando en 1857 construyó el nuevo observatorio de Gotha, propuso una serie de instalaciones tan prácticas que no tardaron en adoptarlas otros centros similares. Desarrolló la teoría de los aparatos con sus trabajos sobre el heliómetro, el ecuatorial y el anteojo de pasos; enriqueció la geodesia teórica, la dióptrica y el cálculo de probalidades. Pero la parte más notables de su actividad la constituye sus trabajos sobre el movimiento de los cuerpos celestes, en especial las perturbaciones. El resultado matemático de sus estudios sobre el movimiento de la Luna está contenido en sus grandes "Tables de la Lune" publicadas en 1857 por el Almirantazgo británico. En unión de Olufsen publicó en 1853 unas tablas del Sol (Copenhague).

ARGELANDER, Friedrich Wilhelm August (1799-1875), de Memel. Después de una educación esmerada, ingresó Argelander en 1817 en la Universidad de Königsberg como alumno de ciencias; pronto se dedicó a la Astronomía y en 1820 fué nombrado ayudante de aquel observatorio. Al quedar vacante en 1823 la plaza de observador en Abo, fué llamado a esta población.

Posteriormente, la Universidad y el observatorio fueron trasladados a la capital, Helsingfors, y Argelander reanudó allí las observaciones durante el verano de 1833. La mayor parte del tiem-

po lo dedicó al cálculo de las observaciones realizadas en Abo, así como a nuevas investigaciones sobre el movimiento propio del sistema solar; los resultados aparecieron en el catálogo de Abo, de 560 estrellas, y en un importante tratado sobre el movimiento propio de nuestro sistema.

A principios de 1837 se trasladó Argelander a Bonn para dirigir la instalación del nuevo observatorio construido allí. En 1843 publicó un excelente atlas de estrellas, la "Uranometria nova". Además realizó numerosas observaciones meridianas y se dedicó especialmente a la observación de estrellas variables. El método que perfeccionó, de la evaluación de las variables por grados, resultó ser de gran valor.

LASSELL, William (1799-1880), de Bolton. Empezó en 1820 construyendo telescopios de espejos grandes para su uso particular, alcanzando poco a poco gran habilidad en este arte. En 1844 construyó un espejo de 2 pies de diámetro. En 1847 descubrió el satélite de Neptuno y en 1848, simultáneamente con Bond, el octavo satélite de Saturno, y en 1851 dos satélites de Urano. En 1852 se trasladó a Malta con sus aparatos; allí construyó un reflector gigante de 4 pies de abertura, con el que descubrió más de 600 nebulosas. A su regreso de Malta construyó un observatorio en Maidenhead, en el que instaló su reflector de dos pies.

PARSONS, William, Conde de Rose (1800-1867), de York, Inglaterra. Construyó en Birr Castle, cerca de Parsonstown, los telescopios gigantes que le dieron renombre universal. Parsons, Lawrence, cuarto Conde de Rose (1840-1908), hijo del anterior, prosiguió la observación de nebulosas iniciada por su padre y estudió el calor de radiación de la Luna.

STEINHEIL, Carl August (1801-1870), de Rappoltsweiler, Alsacia. De 1832 a 1849 fué profesor de física y matemáticas en Munich; después ejerció durante algunos años el cargo de director del departamento de telegrafía de Viena; más tarde (1852) ejerció en Munich de consejero de un ministro. En esta última ciudad fundó en 1855 un instituto de óptica, que después dirigió su hijo Adolf Steinheil y actualmente regente su nieto Rudolf. Inventor fecundo, especialmente en telegrafía y óptica. En 1838 tuvo la idea de utilizar la tierra como conductor de retorno en las comunicaciones telegráficas; en 1834 inventó un nuevo círculo de reflexión y en 1842 un ingenioso fotómetro; construyó además relojes eléctricos; corrigió los anteojos acromáticos, fabricó espejos plateados para telescopios, etc.

SOBRE LA "LECTURA ASTRONÓMICA COMENTADA"

El jueves 22 del próximo pasado mayo, se realizó, en la Sala de la Biblioteca de la Asociación Wagneriana y ante importante número de socios, la anunciada "Lectura astronómica comentada".

Nuestro consocio señor Martín Dartayet leyó, comentó y explicó el primer capítulo de la obra "El Firmamento" de Luis Rodés, S. J., titulado: La luz: mensajero cósmico.

Como capítulo inicial de un texto de Astronomía, el tema está perfectamente elegido. Excepción hecha del Sol, la luz es el único agente físico que nos pone en relación con los astros por intermedio de nuestros sentidos. El Sol es capaz de excitar además nuestro tacto. Todos los conocimientos astronómicos, o por lo menos la inmensa mayoría de ellos, se basan en el estudio de los rayos luminosos que nos llegan de las estrellas; si se trata de fijar sus posiciones precisas en el cielo, es su luz la que nos permite verlas y ubicarlas; si deseamos conocer su constitución química y su estado físico, será el análisis de su luz, después de descompuesta en el prisma, el que nos lo facilitará; si nos interesa conocer sus diámetros, aun cuando con los mayores aumentos nunca consigamos ver más que puntos luminosos, la superposición de dos rayos de luz en el interferómetro nos dirá cuánto miden; la variación de intensidad luminosa de muchas estrellas nos indica cambios en su constitución interna o bien existencia de compañeros invisibles que ocultan periódicamente a la estrella brillante, etc. En una palabra: todo nos viene en alas de la luz; la luz es nuestro mensajero cósmico.

Después de establecer analogías entre los movimientos vibratorios del éter, origen de la sensación luminosa, con otros que nos son familiares, y de estudiar las leyes de su propagación en el espacio y la de la variación de su intensidad, el señor Dartayet, siempre siguiendo al P. Rodés como autoridad didáctica, se detuvo especialmente en el párrafo relativo a la velocidad de la luz y explicó, ampliando detalles, el memorable descubrimiento de Roemer, basado en las observaciones de los eclipses de los satélites de Júpiter, con el que estableció la no-instantaneidad de la propagación luminosa. El valor hallado por Roemer para la velocidad de la luz, aunque todavía poco exacto, mostraba, sin embargo, cuán grande era, y explicaba el fracaso de otras tentativas anteriores, como la

célebre de Galileo, en que se empleaban bases demasiado cortas unidas a métodos poco precisos. Otro descubrimiento astronómico vino a confirmar en su orden de magnitud la velocidad hallada por Roemer, y fué el que efectuó Bradley de la aberración anual de las estrellas. El señor Dartayet explicó, valiéndose del ejemplo clásico de las gotas de lluvia vistas caer desde un tren en movimiento, el fenómeno de la aberración, cuyo ángulo de $20''$, expresado en radianes, es la relación de la velocidad de traslación de la Tierra a la velocidad de la luz.

Pasando luego a los métodos empleados posteriormente para determinar dicha velocidad por experiencias efectuadas sobre la superficie terrestre, leyó en la obra de Rodés la explicación del que debemos al ingenio de Fizeau. Explicó a continuación la fórmula con la cual se calcula la velocidad de la luz en el método de la rueda dentada y, aplicando los datos numéricos dados en el texto, hizo una demostración práctica de cálculo. Citó luego las sucesivas determinaciones efectuadas por Foucault, Cornu, Michelson, Newcomb y Perrotin y, habiendo anotado en la pizarra los distintos valores hallados y las fechas respectivas, mostró la aparente disminución de dichos valores con el transcurso del tiempo, hecho que fué señalado en 1927 por el señor Gheury de Bray en la revista "L'Astronomie". Si esa disminución de la velocidad de la luz es real o sólo un efecto fortuito, quedará dilucidado con las determinaciones que se hagan en el futuro y, de confirmarse, sería una comprobación verdaderamente notable.

Señaló luego el señor Dartayet la gran precisión que ha alcanzado el profesor Michelson en sus mediciones, gracias a refinamientos extremados y citó el último valor hallado en su determinación de 1926. Respecto a esta última, véase "Noticiario Astronómico".

Finalizó con la lectura del párrafo de Rodés relativo al comportamiento de la luz a través de la materia y con algunas explicaciones sobre la ley de la refracción.

PROXIMA "LECTURA ASTRONÓMICA COMENTADA".
— Nos es grato comunicar a nuestros asociados que el jueves 26 del corriente a las 21 y 15 horas, se celebrará una "Lectura astronómica comentada", la que tendrá lugar en la Sala de la Biblioteca de la Asociación Wagneriana, Florida 940, altos.

La lectura, comentario y explicación, estarán a cargo de nuestro consocio doctor Ulises Bergara.

NOTICIARIO ASTRONÓMICO

UNA APARENTE DISCORDANCIA. — El artículo “El Eclipse parcial de Luna del 13 de abril” del director del Observatorio de La Plata, doctor J. Hartmann, aparecido en el número anterior de esta Revista, contiene en el último párrafo la siguiente pregunta:

“¿No se realiza el medio del eclipse exactamente en la Luna llena? ¿Cómo se explica esta discordancia?”

Efectivamente, en apariencia existe una discordancia, si comparamos los datos: Luna llena a la $1^{\text{h}} 48,5^{\text{m}}$ y medio del eclipse a la $1^{\text{h}} 58,2^{\text{m}}$, o sea una diferencia de 10 minutos entre los dos datos. Sin embargo, esta diferencia se explica fácilmente, teniendo en cuenta que las fases de la Luna dependen de la diferencia de la *longitud de la Luna* y de *longitud aparente del Sol*, es decir, medido en el plano de la eclíptica, llamándose “Luna nueva”, “Cuarto creciente”, “Luna llena”, “Cuarto menguante”, cuando esta diferencia es de 0° , 90° , 180° o 270° , respectivamente. Ahora bien, la máxima fase de un eclipse solar se produce en el momento de mayor acercamiento del centro de la Luna a la recta “Centro Sol”—“Centro Tierra”, es decir, Luna entre Sol y Tierra, y la máxima fase de un eclipse de la Luna en el momento del mayor acercamiento del centro de la Luna a la continuación de la recta mencionada, o sea Tierra entre Sol y Luna. Por otra parte, es sabido que la órbita de la Luna tiene una inclinación de más o menos 5° sobre la de la Tierra, y resulta, pues, que el mayor acercamiento se produce, *no* cuando la longitud de la Luna difiere de la aparente del sol en 0° o 180° , sino cuando la distancia orbital, dependiendo de dos factores “Longitud” y “Latitud” sea un *mínimum*.

Es, pues, un criterio para la magnitud de un eclipse, la diferencia de tiempo que existe entre el *máximum* del eclipse y la fase de la Luna — nueva o llena —, siendo dicha magnitud un *máximum*, si estos dos momentos se producen simultáneamente, en cuyo caso el nodo ascendente o descendente tendría exactamente la misma longitud de la Luna, y ésta la misma o de 180° diferente de la aparente del Sol. Naturalmente, la Luna y el nodo tendrían la latitud 0° .

Alfredo Völsch.

VELOCIDAD DE LA LUZ. — El valor de la velocidad de la luz es una constante, cuya determinación exacta es de la mayor importancia, pues frecuentemente interviene en los cálculos astronómicos y físicos, y de ahí que los hombres de ciencia se preocupen continuamente de mejorar su exactitud. Dicha velocidad es también la mayor de las que han podido medirse, y es tan grande,

que para dar una vaga idea de ella basta decir que en el corto intervalo de un segundo recorre un espacio equivalente a 7 veces la vuelta a la Tierra.

La determinación más reciente de dicha velocidad, y también la más exacta, fué efectuada en 1926 por el sabio profesor A. A. Michelson, eminente físico alemán que trabaja en los Estados Unidos y a quien se deben también tres determinaciones anteriores llevadas a cabo en 1879, 1882 y 1924 respectivamente. Todas ellas las ha efectuado empleando el clásico método de Foucault, llamado también del "espejo rotatorio".

En las dos últimas series de mediciones, la base para el doble trayecto de ida y vuelta del rayo luminoso fué establecida entre el Monte Wilson y el Pico San Antonio, separados por una distancia de 35 kilómetros. La longitud de la visual aérea entre ambos extremos de la base fué medida por el "Coast and Geodetic Survey" con una precisión de 1 parte en 6.800.000, exactitud muy superior a la de toda línea de triangulación medida hasta el presente.

El resultado de la determinación de 1926 figura publicado en el volumen 65 de *Astrophysical Journal*; el valor hallado es el siguiente:

Velocidad de la luz *in vacuo* = 299.796 ± 4 km. por seg. de t. m.

Actualmente el profesor Michelson tiene el proyecto de medir dicha velocidad en un tubo de 1 milla de largo, dentro del cual se habrá hecho previamente el vacío.

M. D.

BIBLIOGRAFIA. — Dr. M. L. Zimmer: *Catálogo fundamental*. (Resultados del Observatorio Nacional Argentino, Vol. 35). — El Observatorio de Córdoba acaba de publicar una obra de investigación astronómica de esas que pueden llamarse "de largo aliento". Las primeras observaciones se hicieron el 21 de diciembre de 1915, terminándose la mayor parte de ellas a fines del año siguiente. El plan consistía en la determinación de las posiciones precisas de las estrellas situadas al Sud de $+30^\circ$ y contenidas en la *Lista de 1059 estrellas fundamentales* de B. Boss. Las que llenaban esa condición eran en número de 761. Se hicieron en total 14.389 observaciones, o sea un promedio de 19 observaciones por estrella. Se ha seguido el método rigurosamente fundamental. La demora en la publicación de los resultados queda justificada por el tiempo empleado en la investigación de una serie de fenómenos que presentaban las observaciones según que fueran hechas de día o de noche, al atardecer o al amanecer. Las discrepancias notadas han dado motivo a varios artículos del autor, publicados en *The Astronomical Journal*. La causa de ellas parece no haber sido hallada hasta ahora.

Las observaciones fueron hechas por el 1^{er}. astrónomo Dr. M. L. Zimmer (a cuyo cargo estuvo la dirección del trabajo) y por el astrónomo señor Luis C. Guerin. A ellos y a sus colaboradores lleguen nuestras más vivas felicitaciones.

D.

OBSERVACION DE OCULTACIONES DE ESTRELLAS POR LA LUNA. — Fueron observadas las siguientes:

Desde el observatorio de nuestro consocio señor Alfredo Völsch, Belgrano:

Fecha	Tiempo legal	Estrella	Mag.	Fenómeno
1929	h m s			
5 set.	19 11 8,5	46 Vir	6,1	I O
14 oct.	20 39 8,5	74 Aqr	5,8	I O
1930				
7 ene.	21 33 28,0	73 Psc	6,2	I O
8 ene.	20 24 17,0	54 Cet	6,-	I O
15 abr.	22 12 46,5	δ Sco	2,7	I B
»	23 16 16,0	δ Sco	2,7	E O

Desde el observatorio de nuestro consocio señor Ulises Bergara, Villa Devoto:

1929				
17 set.	23 30 47,8	ψ ₁ Aqr	4,5	I O
1930				
7 ene.	21 33 21,0	73 Psc	6,2	I O
8 ene.	20 24 9,0	54 Cet	6,-	I O
15 abr.	22 12 47,2	δ Sco	2,7	I B
»	23 16 20,0	δ Sco	2,7	E O

Las posiciones de los puntos de observación son;

	Latitud	Longitud	Altitud
A. Völsch	-34° 33' 42,98"	3 ^h 53 ^m 50,88 ^s W.	29 ^m
U. Bergara	-34 36 5,52	3 54 1,56 W.	32

Los tiempos de las observaciones se han reducido a tiempo legal, o sea a la hora argentina, aplicando las correcciones por el estado del cronómetro.

La primera letra "I" o "E" de la última columna "Fenómeno" indica que la observación fué una "Inmersión" o "Emersión" respectivamente, mientras la segunda letra "O" o "B" expresa que el fenómeno se ha producido en el borde "Oscuro" o "Brillante" de la luna.

NOTICIAS SISMICAS. — Transcribimos a continuación el informe que nos ha sido comunicado por el Dr. Federico Lúnkenheimer, jefe de la sección Geofísica del Observatorio de La Plata, respecto a los terremotos registrados en ese Instituto:

“Ofrece escaso interés la actividad sísmica del mes de abril, pues han sido pocos y débiles los movimientos observados. Salvo el temblor cordillerano del día 28, el cual fué sentido en diversos lugares de las provincias de Mendoza y San Luis, los demás no han llamado la atención pública.

En cuanto a los terremotos que se han registrado en este Observatorio durante la primera quincena del mes de mayo, su número es escaso, pero hay uno, lejano, que por su gran intensidad debe incluirse entre los sismos mundiales. Trátase del fenómeno registrado en este Instituto el día 5 a las 10 horas 06 minutos 13 segundos a una distancia calculada de 16.600 kilómetros aproximadamente, el cual, según los diarios, causó considerables pérdidas de vidas humanas y grandes daños materiales en la ciudad de Rangún y otras localidades de la Birmania (Indo-China), distantes de La Plata unos 16.800 kilómetros. Esta región, si bien no pertenece a las regiones más inestables de la Tierra, ha sido ya repetidas veces el escenario de importantes fenómenos sísmicos, lo mismo que las islas del Sur, entre la costa de Birmania y Sumatra, relacionadas desde el punto de vista tectónico, con la región sísmica continental. El hecho de observarse después del fenómeno en cuestión, según las noticias periodísticas, una enorme ola de mar, hace suponer que el sismo tuvo su epicentro en el océano vecino”.



BIBLIOTECA

DONACION DEL OBSERVATORIO DE LA PLATA

Observatorio de La Plata - Publicaciones

- DAWSON (Bernhard H.).—Resultado de las observaciones con la Ecuatorial. Tomo IV.
- DELAVAN (Pablo T.).—Catálogo La Plata A de 7412 estrellas. Tomo V.
- HARTMANN (Juan).—Nueva determinación de la longitud geográfica. Tomo VI, parte 5ª.
- AGUILAR (F.) y DAWSON (B. H.).—Catálogo La Plata B de 7792 estrellas. Tomo VII.
- MARTINEZ (Hugo A.).—Catálogo La Plata C de 4412 estrellas. Tomo VIII.
- ” ” ” Estrellas Kapteyn. Tomo XI, parte 1ª.

Observatorio de La Plata - Contribuciones Geofísicas

- HARTMANN (Juan).—Reorganización del servicio sísmico en La Plata y observaciones efectuadas en los años 1922 a 1924. Tomo I, parte 1ª.
- LOOS (P. A.).—Los terremotos del 17 de diciembre de 1920 en Costa de Araujo, etc. Tomo I, parte 2ª.
- LÜNKENHEIMER (Federico).—Resultados sismométricos de los años 1907 a 1922. Tomo I, parte 3ª.
- ” ” Resultados sismométricos del año 1925. Tomo II, parte 1ª.
- LOOS (P. A.).—El terremoto argentino-chileno del 14 de abril de 1927. Tomo II, parte 2ª.
- HARTMANN (Juan).—Dos aparatos para facilitar la determinación de los epicentros sísmicos. Tomo II, parte 3ª.
- LÜNKENHEIMER (Federico).—Método mecánico-gráfico para determinar el epicentro en base de tres observaciones de P. Tomo II, parte 4ª.
- ” ” Elementos nuevos para la determinación de los epicentros. Tomo II, parte 5ª.
- ” ” Resultados sismométricos del año 1926. Tomo III, parte 1ª.

OBRAS VARIAS

- NEGRI (Galdino).—Determinación de un método analítico-racional para separar las subfases de un sismograma.
- ” ” Velocidad de propagación de las ondas sísmicas.
- HOFFMEISTER (C.).—Zur Frage nach der Kosmischen Stellung der Sternschuppen (F).
- ARENHOLD (R.).—Bearbeitung von Sonnenbeobachtungen (F).
- PERICAS (P. Joaquín).—Tres ábacos para las mediciones heliográficas (F).
- TARAGONA Y BLANCH (Ignacio).—Las estrellas del Preliminary General Catalogue de Boss ordenadas según declinaciones (F).

			Evolution, planetary genesis, and hyperbolic comets	1	Folleto
PICKERING	(W. H.)	—	Evidences of erosion on the Moon	1	"
"	"	"	The Aristillus test for planetary definition	1	"
"	"	"	The snow peaks of Theophilus	1	"
"	"	"	The dimensions of our stellar system	1	"
"	"	"	The real uses of astronomy, sideral and planetary	1	"
"	"	"	Invisible comets	1	"
"	"	"	Zenith meteors	1	"
"	"	"	Why the axes of the planets are inclined	1	"
"	"	"	The colors of the stars and planets, part I	1	"
"	"	"	The Zenith equatorial daylight seeing	1	"
"	"	"	The selection of sites for astronomical observatories	1	"
"	"	"	The lunar atmosphere	1	"
"	"	"	Definition and resolution	1	"
"	"	"	The planetoidal hypothesis	1	"
"	"	"	Seasonal changes occurring in certain lunar craters	1	"
"	"	"	Suggestions regarding gravitation	1	"
"	"	"	The canon Bradley snow fields	1	"
"	"	"	The shadow bands	1	"
"	"	"	The meteoric procession of february 9, 1913 parts I and II	1	"
"	"	"	The meteoric procession of february 9, 1913 part III	1	"
"	"	"	The meteoric procession of february 9 1913 part IV	1	"
"	"	"	Eratosthenes I, a study for the amateur	1	"
"	"	"	Eratosthenes II	1	"
"	"	"	Eratosthenes III and a suggestion regarding gravitation II	1	"
"	"	"	Eratosthenes N° 4	1	"
"	"	"	Eratosthenes N° 5 darkness, snow, and color	1	"
"	"	"	Eratosthenes N° 6 migration of the plats	1	"
"	"	"	A meteoric satellite	1	"
"	"	"	The practical use of small reflectors ..	1	"
"	"	"	The orbit of Uranus	1	"
"	"	"	The three outer-planets beyond Neptune ..	1	"
"	"	"	What about Mars	1	"
"	"	"	Reports on Mars Nos. 1-10 contents, index, lists and errata	1	"
"	"	"	Reports on Mars Nos. 11-20, contents, index, lists and errata	1	"
"	"	"	Report on Mars N° 11	1	"
"	"	"	" " " " 12	1	"
"	"	"	" " " " 13	1	"

ASOCIACION ARGENTINA AMIGOS DE LA ASTRONOMIA

COMISION DIRECTIVA

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



NOMINA DE SOCIOS

FUNDADORES

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

<i>Carlos Pessina</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Amadeo Valladares</i>	” ”
<i>Enrique Vera</i>	” ”
<i>Francisco Curutchet</i>	” ”
<i>Juan José San Román</i>	<i>Montevideo.</i>
<i>Alberto Barni</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Pedro F. Napolitano</i>	” ”
<i>Rafael Mathé</i>	” ”
<i>Juan Viñas</i>	” ”
<i>Tomás Caggiano</i>	” ”
<i>José Galli Aspes</i>	” ”
<i>Ricardo J. Martí</i>	” ”
<i>Rubén Vila Ortiz</i>	” ”
<i>Martín Gil</i>	<i>Prov. de Córdoba.</i>
<i>Alberto Preckel</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Ezio Matarazzo</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Francisco Javier Digironimo.</i>	” ”
<i>Juan F. Delpini</i>	” ”
<i>Luis Viggiare</i>	” ”
<i>Bernardo Etchehon</i>	” ”
<i>Eduardo Madariaga</i>	<i>Prov. de Corrientes.</i>
<i>Francisco Madariaga</i>	” ” ”
<i>Sara Mackintosh</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Gabriela Fernández de Schöo</i>	” ”
<i>Adolfo Mugica</i>	” ”
<i>Manuel Griffiero</i>	” ”
<i>Martín Dartayet</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Enrique Piñol</i>	” ” ” ”
<i>Juan G. Sury</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Ulises Bergara</i>	” ”
<i>Teodoro M. Bellocq</i>	” ”
<i>Océano Piacquadio Bergnes.</i>	” ”
<i>Fco. Juan L. Fontaine.</i>	” ”
<i>Richard J. Cleghorn</i>	” ”
<i>Carlos Emery.</i>	” ”
<i>Carl Zeiss, Jena</i>	” ”
<i>Raúl A. Sortini</i>	” ”
<i>José Máximo Ruzo</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Horacio F. Bustamante</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Atilio Cattaneo</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Manuel Gil</i>	” ”
<i>José J. Biedma</i>	” ”
<i>Pablo Delius</i>	<i>Prov. de Córdoba.</i>
<i>Nicolás Besio Moreno</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Carlos Coello</i>	” ”

<i>Paul Dedyn</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Jorge Bobone</i>	<i>Prov. de Córdoba.</i>
<i>Elzear S. Giuffra</i>	<i>Montevideo.</i>
<i>Amanda V. de Dartayet</i> ...	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Rafael Girondo</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Armando Meozzi</i>	” ”
<i>Adolfo Baldasarre</i>	” ”
<i>Emilio de Elia</i>	” ”
<i>Enrique Roubaud Martínez.</i>	<i>Montevideo.</i>
<i>Alberto Reyes Thèvenet</i> ...	”
<i>N. S. Cernogorcevich</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Rodolfo Martínez Quintana.</i>	” ”

Activos

<i>Pablo E. Fortín</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Pedro C. Vallejos</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Antonio Coni Acevedo</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Manuel Ferrari Olazábal</i> ...	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Julio Lencioni</i>	<i>Prov. de Santa Fe</i>
<i>Cayetano Cimminelli</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Enrique Galli</i>	<i>Prov. de Santa Fe</i>
<i>Urbano Vizcaya</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Eduardo Viglia</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>José M. Nanni</i>	” ”
<i>José M. del Campo</i>	” ”
<i>Enrique F. C. Fischer</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Arsenio Rodríguez</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Carlos L. Segers</i>	” ”
<i>Carlos A. Mignaco</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Carlos A. Butler</i>	” ”
<i>Alexander Czysch</i>	” ”
<i>E. v. Stliger de Lesser</i>	” ”
<i>A.A.V.S.O.</i>	

Harvard College Observatory

<i>Cambridge, Mass.</i>	<i>E. U. de Am.</i>
<i>Enrique Couleru</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Angel E. Marzano</i>	” ”
<i>Joaquín L. Muñoz</i>	” ”
<i>Marcos González Cueto</i>	” ”
<i>Enrique Waldorp</i>	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Aníbal N. González</i>	” ” ” ”
<i>Otto Mahr</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Carlos Emilio Balech</i>	” ”
<i>Luis H. Lanús</i>	” ”
<i>2^{da.} división del 5^o año, turno de la mañana del Colegio Nal. “Bernardino Rivadavia”.</i>	” ”