

# REVISTA ASTRONOMICA

ORGANO MENSUAL DE LOS  
"AMIGOS DE LA ASTRONOMIA"

DIRECTOR:  
CARLOS CARDALDA  
BUENOS AIRES

---

## SUMARIO

**La Vía láctea**, conferencia del Ing. Bernardo H. Dawson. (conclusión)

**El eterno panorama de los Cielos**, por Mario Roso de Luna.

**La fecha de Pascua**, por Juan Hartmann, (conclusión).

**Principales fenómenos astronómicos, enero - febrero - marzo 1930.**-Posición de las constelaciones para el horizonte de Buenos Aires, por Alfredo Völsch.

**Cambios, constitución física, luz y calor de la Luna**, por S. Newcomb y R. Engelmann.

**Noticiero astronómico.**

**Noticias.**

**Comisión Directiva.**

**Nómina de socios.**

**Tabla de nombres y materias (tomo I.)**

---

SALA DE LA WAGNERIANA

FLORIDA 936

BUENOS AIRES

# LA VIA LACTEA

CONFERENCIA  
DEL ING. BERNARDO H. DAWSON  
(CONCLUSION)

Antes de exponer nuestro concepto actual del sistema galáctico, quiero hacer una pequeña digresión. He mencionado los telescopios de Herschel y la distribución de estrellas que en ellos se observaba. Es notable que a base de estos datos simplemente, y sin conocer los tipos de espectro, los brillos absolutos, las distancias, ni ninguno de los datos modernos respecto a las estrellas, el mismo Herschel formuló en 1784, una hipótesis de la estructura de la Vía láctea, genialmente acertada, y presentada en su primera forma en la Fig. 4. Por ser de tanto interés, traduzco una parte del texto original.

Dice Herschel:

“Supongamos un número de estrellas, distribuídas entre dos planos paralelos, de extensión indefinida en toda dirección y con una separación grande pero finita. Llamando a esto una capa o un estrato sideral, un ojo situado en su interior verá en la dirección de los planos, todas las estrellas proyectadas en un círculo máximo, que aparecerá luminoso debido a la acumulación de estrellas, mientras el resto del cielo, hacia los costados, estará sembrado de constelaciones más o menos atestadas, según la distancia de los planos o el número de estrellas contenidas en el espesor del estrato. Así en la Fig. 16 (ver Fig. 4) un ojo ubicado en S, dentro del estrato *ab*, verá las estrellas en dirección de su largo *ab* o de su ancho *cd*, con todas aquéllas en situaciones intermedias, proyectadas en el círculo luminoso ABCD, mientras las de los costados *mn*, *vw*, se verán espaciadas sobre el resto del cielo en MNVW.

“Si el ojo estuviera situado fuera del estrato, a distancia no muy grande, la apariencia de las estrellas que lo componen, tomaría la forma de uno de los círculos menores de la esfera, el cual se contraería según la distancia del ojo, y si ésta fuera aumentada enormemente, el estrato entero se reduciría a una mancha luminosa, de forma cualquiera, según su posición y dimensiones.

“Supongamos ahora que una rama, o estrato menor, salga del anterior en cierta dirección, y que esté también contenido entre dos planos paralelos de extensión indefinida, pero de tal suerte

que el ojo pueda situarse dentro del estrato principal, delante y no muy lejos de la separación. Entonces este segundo estrato se proyectará, no en un círculo como el anterior, sino en un arco, procediendo del círculo y reuniéndose con él, a cierta distancia

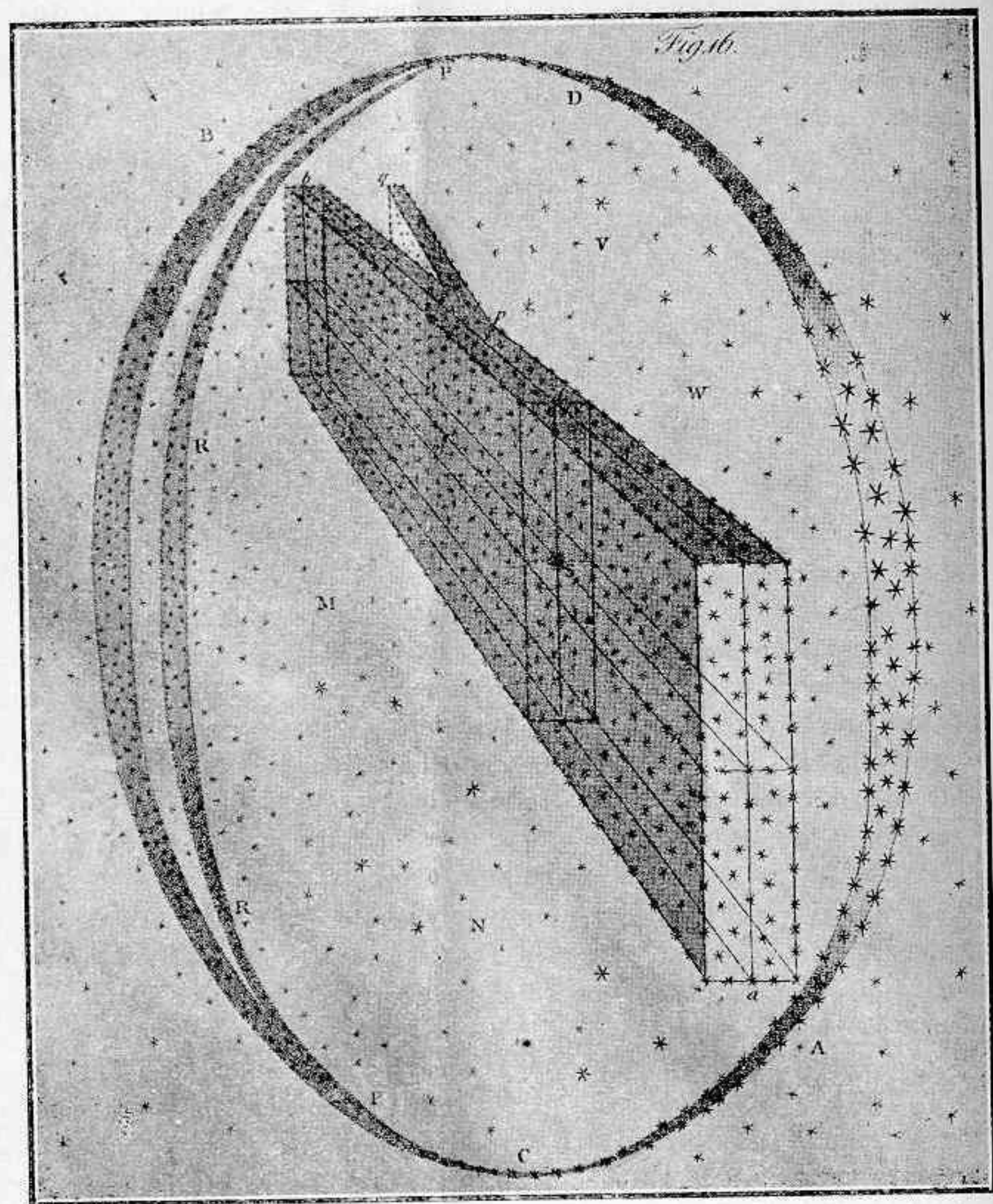


Figura 4

menor de una semicircunferencia. Así, en la misma figura, las estrellas en el estrato pequeño  $pq$  se proyectarán en un arco brillante  $PRRP$ , que después de separarse del círculo  $CBD$ , se reúne con él en  $P$ .

“Lo que se ha expuesto con planos paralelos puede aplicarse fácilmente a estratos de contornos irregulares y de varias orientaciones, produciéndose en las proyecciones todas clases de curvaturas, como también distintos grados de brillo.

“De las apariencias podemos entonces deducir, que el Sol está muy probablemente ubicado en uno de los grandes estratos de estrellas fijas, no muy lejos del sitio donde un estrato menor procede de él. Tal postulado dará cuenta, satisfactoriamente y con mucha sencillez, de todos los fenómenos de la Vía láctea, la cual es, según esta hipótesis, la apariencia de la proyección de las estrellas contenidas en el estrato principal y su rama secundaria”.

Así explicó Herschel nuestra Vía láctea en 1784 y así, a grandes rasgos, la consideramos hoy; si bien los conceptos difieren en muchos detalles, y en otros sabemos a base relativamente firme lo que él no pudo más que adivinar. Herschel sabía ya que las distancias de las estrellas, y por consiguiente las dimensiones del sistema, eran necesariamente muy grandes, pero no había posibilidad de asignar ningún valor numérico. En 1838 llegaron a establecerse las primeras paralajes estelares. A principios del presente siglo eran pocas las distancias conocidas, y todas las estrellas estudiadas con resultado, hasta hace muy poco, son de entre las que consideramos como vecinas. Pero aplicando métodos indirectos, ideados en los últimos años, se ha llegado a saber aproximadamente la distancia de buena proporción de las estrellas que alcanzamos a observar individualmente y así a deducir, también aproximadamente, las dimensiones del sistema, resultando que es de una extensión enorme, tal que la luz, recorriendo sus trescientos mil kilómetros por segundo, necesita más de doscientos mil años para cruzarlo de un extremo al otro.

El espectroscopio nos dijo, hace ya unos treinta años, que las célebres nebulosas de  $\eta$  Argús y de Orión, y las demás de forma irregular, son gaseosas. En cambio hay otra clase, llamadas nebulosas espirales, que muestran un núcleo central conteniendo buena parte de la materia, y dos espiras emergiendo del núcleo en puntos opuestos, y que tienen, en común con los cúmulos, espectros aproximadamente como nuestro Sol. Por consiguiente no son gaseosas; y era de presumir que están compuestas de enormes enjambres de estrellas — enjambres aun mayores que los que observamos como cúmulos; y en tal caso deben estar a distancias formidables, ya completamente fuera de la Vía láctea. Más recientemente el espectroscopio nos ha dicho también que estas nebulosas espirales se mueven en el espacio con velocidades espeluznantes. Algunas de ellas se alejan de nosotros a razón de hasta ocho mil

kilómetros por segundo. El término medio de las velocidades determinadas es de más de mil kilómetros por segundo y parece ser tanto mayor, cuanto más débil y lejano es el ejemplar estudiado. Esto es cincuenta veces el término medio de las velocidades radiales de las estrellas que componen la Vía láctea, y es otro indicio fuerte de que las nebulosas espirales se encuentran completamente desvinculadas del sistema galáctico.

Entonces — me estarán preguntando — ¿por qué dedicar tanta atención a ellas en una disertación sobre la Vía láctea? Por esta razón. Se ha creído desde muchos años atrás (hasta en lo que he citado de Herschel se vislumbra la conjetura) que estas nebulosas pueden ser universos-islas, más o menos semejantes a nuestro sistema. Esta creencia recibió una confirmación y fué cambiada a la casi certidumbre, hace unos seis años, por las investigaciones del astrónomo Hubble. Empleando el telescopio gigantesco de Mount Wilson, Hubble consiguió revolver algunas partes exteriores de la nebulosa espiral de Andrómeda (Fig. 5) individualizando y estudiando unas cuantas estrellas variables que en ella se encuentran. Estas variables son de un tipo cuya luminosidad en su máximo, es muy pareja en toda la región que nuestros estudios de paralaje han podido alcanzar, y Hubble dedujo que, para que esta clase de estrellas tenga el brillo aparente allí observado, la distancia de la nebulosa tiene que ser del orden de novecientos mil años-luz, y que el diámetro de la nebulosa es en tal caso de cuarenta y cinco mil años-luz, casi la cuarta parte del de nuestro sistema galáctico.

Fotografías con grandes telescopios muestran que de espirales y presuntas espirales hay más de cien mil, algunas de las cuales estarán a centenares de millones de años-luz; distancias completamente inconcebible, por fácil que sea decir las. De entre las nebulosas espirales que se han estudiado, ninguna ha resultado ser tan grande como la nuestra, de manera que podría decirse que si ellas son islas, la nuestra es un continente.

En el paso desde la idea elemental de Herschel hasta el concepto actual, habíanse realizado unos ensayos de individualizar un Sol central, que debía ocupar una posición privilegiada entre las demás estrellas, tal como nuestro Sol entre los planetas. De las fotografías de nebulosas espirales se ve que, bajo el concepto actual, no ha de haber una estrella individual preponderante, pero sí un cúmulo grande como núcleo central del sistema. Algunos estudios recientes se han dedicado al problema de identificar y localizar este núcleo.

Ya antes de la investigación citada de Hubble, el profesor Shapley, trabajando entonces también en Mount Wilson, pero ac-

tualmente director de Harvard College Observatory, estudió las distancias de los cúmulos globulares, empleando como criterio principal las estrellas variables de la clase mencionada y encontrando distancias entre veinte mil y cerca de doscientos mil años-luz. Estos cúmulos, además de ser objetos sumamente hermosos para contemplar con anteojo, presentan muchas características muy interesantes, entre ellas su distribución. De los cien y tantos cúmulos globulares conocidos (y hay buenas razones para creer que quedan muy pocos sin descubrir) algunos tienen evidente relación con las nubes magallánicas, y los noventa y tres restantes tienen una distribución aparente en el cielo, tal que todos menos cinco están en un hemisferio, y la mitad de ellos está contenida en un pequeño círculo, cuyo centro se halla sobre el eje de la Vía láctea, en la constelación Ofiuco entre Sagitario y el Escorpión, y cuya área es poco más de la vigésima parte del cielo. Lo más notable es que a pesar de estar tan concentrados hacia esta región de la Vía láctea y con igual número al Norte y al Sur de la faja, sin embargo en la parte central de la faja misma faltan completamente. Tomando las distancias deducidas, conjuntamente con esta distribución notable, Shapley llegó a la conclusión de que estos cúmulos ocupan el resto de la esfera, de la cual nuestra nebulosa espiral es el plano diametral, y que están concentrados alrededor de su núcleo. Esta concentración entonces nos indica la situación del centro del sistema, resultando que está en la dirección mencionada y a distancia de unos cuarenta a cincuenta mil años-luz.

Hace poco que esta ubicación fué confirmada por investigaciones de otro carácter, efectuadas bajo la dirección del mismo Shapley, estudiando en particular un área de unos diez grados de diámetro en esta misma parte de la Vía láctea. En esta región fueron halladas unas cuatrocientas estrellas variables del mismo tipo. De entre ellas, la enorme mayoría se encuentra a distancias entre treinta y cinco y cincuenta mil años-luz, con una concentración acentuada hacia la mitad de este intervalo. Parece, pues, haber una enorme acumulación de estrellas alrededor de este punto. Se necesitarán muchas observaciones en las áreas vecinas para definir enteramente la forma y extensión de esta nube, pero ya no queda duda de que hayamos dado con el núcleo central de nuestro sistema galáctico.

Estudios sobre la distribución en el espacio de las estrellas no tan lejanas, han demostrado la existencia de una concentración alrededor de nuestro Sol; un cúmulo local que contiene unos cincuenta millones de estrellas y que muy bien puede corresponder a uno de los "nudos" que se ven en las espiras de las nebulosas.

Como último asunto, volvamos a las fuertes diferencias de brillo entre regiones contiguas, que ya hice notar. (Ver Fig. 3). Hersehel creyó que estos casos son vacíos, canales abiertos por entre las estrellas. Esta idea recibió la aceptación general hasta hace unos veinte años, cuando los grandes telescopios y la placa foto-



Figura 5

gráfica permitieron una acumulación de datos suficientes para modificarla. En primer lugar, estos aparentes agujeros son muy numerosos, y en regiones donde hay nube tras nube de estrellas, parece difícil que hayan tantos vacíos, atravesando las varias nubes

y alineados simultáneamente con nuestra Tierra. En segundo lugar, la fotografía nos trae pruebas convincentes de que en algunas regiones hay materia oscura que absorbe la luz y esconde lo que está detrás. Estas regiones suelen observarse conjuntamente con las nebulosas irregulares. En la más notable de ellas se nota, por un lado, un fondo de muchas estrellas, con una nebulosidad que aumenta hacia el otro lado para ser cortada por la intercalación de materia oscura que tapa estrellas y nebulosidad a la vez. En este lado tapado el número de estrellas visibles es reducidísimo. Pasando a la nebulosa espiral de Andrómeda, que es la imagen más adecuada que tenemos de nuestra Vía láctea, se ve que en ella hay no sólo vacíos entre las espiras, sino también corrientes de materia cósmica oscura. Hay otras nebulosas, presuntas espirales vistas de canto desde el plano de las espiras, en que esta materia oscura las corta en dos. Para un observador situado en un planeta de uno de los soles, componente de un núcleo secundario de la nebulosa de Andrómeda, evidentemente la materia oscura taparía muchas partes del núcleo central, haciéndolo parecer dividido o salpicado, tal como nosotros vemos la Vía láctea en muchas regiones, especialmente en las constelaciones de Sagitario y el Escorpión, dirección del núcleo central.

En resumen, entonces, la Vía láctea es una faja de luz, ténue y lechosa, que ciñe la bóveda celeste; es más brillante en su parte austral que en la boreal, y alcanza su máximo de brillo y de complejidad en las constelaciones del Escorpión y Sagitario. Se compone de más de mil millones de estrellas, conteniendo también muchas nebulosas gaseosas y materia cósmica oscura; y forma un sistema discóide relativamente aislado en el espacio, cuya imagen más aproximada se halla en las nebulosas espirales. Nuestra nebulosa es más grande que las demás estudiadas, teniendo un diámetro de más de doscientos mil años-luz. El sistema solar se halla bastante cerca del plano medio del sistema, pero a distancia de algo más de cuarenta mil años-luz del núcleo central y nuestro Sol es uno de entre cincuenta millones de componentes de un cúmulo secundario en una de las espiras.





# EL ETERNO PANORAMA

## DE LOS CIELOS\*

---

¡Qué compañía tan grande es la del cielo, donde quiera que se esté!, pensaba yo antaño solitario en la cubierta del buque, durante las horas de la tibia noche ecuatorial, camino de la Argentina.

Dos orientes tenía mi viaje por la atlántica planicie; el diurno, la salida de las constelaciones que me eran familiares, y el determinado hacia el Sur por el avance diario del veloz trasatlántico; avance que, noche tras noche, me iba embobando como a los primeros navegantes australes, con el cielo, para mí nuevo, que circunvala al polo meridional del firmamento. Cánope, la estrella blancolechosa tipo helio, brillando con luz tranquila a los pies del Can Mayor, o sea por debajo de su rival, la blancoazulada y titilante Sirio, y posible centro del universo estelar, según modernos autores; centro que es, en volumen, respecto de nuestro Sol, lo que éste con relación a nuestra Tierra; un millón o más. En torno de Cánope, la pedrería incontable del Navío Argos; más lejos, el "alpha" y la "beta" del Centauro; el romboide de la Cruz del Sur junto a los negros agujeros abismales de la Vía Láctea esplendorosa; los grupos de estrellas dobles de El Lobo; Achernar, la pálida, las dos Nubes de Magallanes, con sus cien millones de soles, lejanos universos tan ricos como nuestra Galaxia.

El cielo reinaba soberano sobre un mar sin olas, saturado por las fosforescencias de innúmeros infusorios y entre los que la estela del barco iba dejando una senda luminosa que parecía fiel reflejo de la opulenta Vía Láctea de allá arriba. La justicia, ese ideal divino que no resulta, ¡ay! de esta Tierra, presidía solemne a la marcha de toda aquella pasmosa polvareda de astros, porque equidistantes nosotros a la sazón de entrambos polos y sumergida ya definitivamente en las aguas el "alpha" de la Osa Menor, todos los astros, brillantes o ínfimos, boreales o australes, emergían rectos del mar, marcando el arco de su marcha aparente con verticalidad perfecta, y estaban, sin excepción, sobre el horizonte doce

---

\* Artículo que ha merecido el primer premio en el concurso de artículos de divulgación astronómica convocado por la "Sociedad Astronómica de España y América".

horas justas; por manera que, de seis de la tarde a seis de la mañana resultaba prácticamente visible casi todo el cielo, sin esas enojosas "preferencias" y "postergaciones" que en las altas latitudes nos privan tanto más cuanto más del ecuador nos alejamos de la contemplación del cielo circumpolar contrario, al par que, monótonas, se eternizan visibles las estrellas circumpolares de nuestro hemisferio.

Orión, el gigantesco titán, había salido hacía horas horizontalmente de las aguas, no como en nuestras zonas, sacando antes los "brazos" que los "pies", ni, a la inversa, como luego viese en el mar del Plata éstos antes que aquéllos. Simultáneamente casi que Orión, habían surgido todas esas cadenas de estrellas brillantes que van desde el Perseo hasta el Navío, a través del Auriga, los Gemelos, las Pléyades, Aldebarán y las Hyadas del Toro, Orión, los dos Canes, la Liebre y la Paloma, zona predilecta de las estrellas del tipo "helio", el tipo más francamente evolutivo de todos los tipos químicos del espectro; tipo ni tan primitivo y avejentado como el rojo de la "crimsonstar" o "estrella carmesí" de la Liebre, ni tan juvenil y actínico como el blanco purísimo de Sirio, Altair o Wega. Hacía rato que el creciente lunar se había hundido, después de pasar literalmente por la tarde sobre nuestras cabezas, camino ya de volver cabeza abajo en aguas argentinas la media caraza de su disco, y ya empezaba a dibujarse por saliente la luminosa pirámide de la Luz Zodiacal, brillando casi como los "grumos lechosos" de la Vía Láctea en el Sagitario, y sobre ella flotaba esplendente Venus, precursor de un alba y de una aurora rapidísima, no lenta, como en nuestras latitudes, seguidas de un sol de fuego que apenas si tiene previo crepúsculo matutino.

¡Cuán lejana ya mi querida España y cuán cercanas iban estando ya las hijas australes de Portugal y de ella; el Brasil, el Uruguay y el Paraguay, la Argentina, etc.! ¡Cuán lejano también aquel viejito bondadoso y sabio, don Vicente Ventosa, el que cortó con una feliz observación suya el mito del planeta intramercu-rial Vulcano; el que miró al Sol en la pantalla de proyección e inventarió sus manchas durante treinta y cinco años, en observaciones que yacen inéditas en el Observatorio de Madrid, cual "del salón en el ángulo oscuro", el arpa de Bécquer! El antiguo primer astrónomo de aquel centro, que no llegó a ser director de él por pecados de otros, al despedirme me había dicho, con lágrimas en los ojos: "¡Feliz usted que va a ver pronto la Cruz del Sur, al alpha del Centauro, a Achernar, a Cánope y a tantos otros astros que mi vista en esta vida no tendrá la dicha de contemplar nunca!... "No es extraño que se expresase así aquel alma artística y

quien de niño había sentido el escalofrío de la vocación astronómica al lado de los anteojos del gran Secchi en el eclipse total del Sol por éste observado en el año de 1860, cara al mar latino, en el valenciano desierto de las Palmas, eclipse en que puede decirse que nació la Astrofísica moderna y su química espectral, hoy tan prometedora o más que la astronomía matemática misma...

El gran Leonardo de Vinci recomendaba a sus discípulos la contemplación atenta de las proteicas formas de las nubes, de la maleza de las selvas y las manchas de los viejos muros con sus inextricables "pinturas" — yo vi una vez en un sucio muro del Refugio de Gredos verdaderos "caballos" y "bisontes" como los de las pinturas rupestres — como uno de los medios más adecuados para desarrollar la imaginación artística.

El iniciado trecentista, padre de la escultura y de la pintura modernas, pudo aun más recomendar a los artistas la contemplación del cielo y de todas sus infinitas perspectivas. Si quien conoce la Matemática tiene, según Pascal, un vigor de pensamiento completamente nuevo, quien bien conoce el cielo, tiene una manera sui generis de ensoñar y un elevadísimo modo de juzgar acerca de las miserias de la Tierra: el *tout connaître c'est tout pardonner*, de Montaigne, debió nacer de algo parecido.

Como en los imborrables paisajes familiares de la infancia, el celeste panorama tiene un encanto diferente en cada hora de la noche y en cada uno de sus rinconcitos: una nota artística diferente e inefable que sólo a las almas exquisitas les es dado percibir.

Ved aquí la angostura de la Vía Láctea en el Perseo.

En ella brilla como de segunda magnitud la estrella Algenis constituída como en centro de varias irradiaciones de estrellas en semicírculo, cuyas largas alineaciones van a perderse en la lontananza del cielo austral, distanciados sus astros análogos, casi todos de tercera, con regularidad artística alejada de toda monotonía: la línea antes dicha del Cochero al Navío; la línea Capella, Gemelos, Can Menor; la línea Argol, Medusa, Aries y la Ballena; la por Andrómeda Pegaso y Acuario, y la por Casiopea, Cisne y Aguila a Sagitario y Capricornio; y en el otro semicírculo, cuyo centro es la Polar, la pobrísima región de la Jirafa.

Ved aquí y allá la repetición del motivo pictórico de las Septentrionidas, o siete estrellas de la Gran Osa, en pequeño, en la Osa Menor, Casiopea, las pléyades y algún otro grupito conglomeral; y en grande, en el Cuadrado Pegaso.

Ved acullá el lindo motivo trino, "en semifusas", de las "gotas de agua" del Acuario, motivo repetido más de diez veces entre éste, el Pez Austral y la Ballena; la opulencia joyeril en estre-

llas de las últimas magnitudes visibles sin aparatos, que caracteriza a la Corona Boreal, la Cabellera de Berenice, al Cefeo y toda su zona vecina, en contraste con la pobreza del Pegaso; el esfumado prodigiosamente pictórico de la rama galáctica que marca nuestro verano, con sus masas tan intensamente conglomeradas en Sagitario, en el Escudo de Sobieski, en el Aguila y en el Cisne, cortadas duramente en negro y de través hacia el Norte por una estrecha rasgadura entre éste y el Lagarto, y perforadas al otro lado, hacia el Sur, por el “agujero negro” del Escorpión, émulo de los del “Saco de Carbón” y “Cuello de la Garza”, del Centauro, y en torno del cual se columbra apenas una segunda rama pálida, tenue, como placa ligeramente velada por intempestiva luz.

Ved estrellas dobles por doquiera, pero más numerosas en el círculo de declinación que corta normalmente a la Vía Láctea y que parecen puestas por un óptico celeste para graduarnos nuestras vistas desde la brillante y separada pareja de la cola del Escorpión, que el vulgo llama “los ojos de Santa Lucía”, hasta el par llamado de “la buena vista” o de Mirar y Alcor en la vara de la Osa Mayor, o la de la cabeza de Capricornio, o las varias de la Lira, que un ojo necesitado ya de gafas no puede alcanzar a desdoblarse, como ver no puede ya como antes a la nebulosa de Andrómeda, ni a los conglomerados de Cáncer y Sagitario, ni a las estrellitas y nebulosas del Talí de Orión y de las Hyadas.

¡Qué variada repetición de motivos, qué delicioso claroscuro, qué inacabable sucesión de temas y sobre todo, qué “insonoro sonido” parece surgir del panorama de los cielos! La “Música de las esferas”, que decían oír los discípulos de Pitágoras, ¿sería la percepción ultrasensitiva de los celestes sonidos del rodar de los astros y transmitidos por el éter como en la radio telefonía, o más bien una “transposición acústica” de la sublime impresión visual que en el más topo determina el panorama celeste? Beethoven redujo a dulcísima música de cámara esta impresión fantástica en el segundo tiempo del Cuarteto 59, número 2 (cuarteto octavo) y en algunos otros pasajes de sus obras inmortales.

Para las recordaciones históricas, tan necesarias en una vida sensata, ninguna cosa más recomendable que la contemplación del eterno desfilar de los planetas por el zodíaco, que no en vano la palabra “Cronología”, base de la Historia, viene del dios “Cronos” el planeta Saturno, porque todos los relojes, como todos nuestros aparatos de física, del cielo, o sea de la Astronomía, vinieran.

Hay, efectivamente, en el cielo módulos medidores para lo fugaz como para lo eviterno. El latido de nuestro corazón, el rauda

desfilar de las ideas por nuestra mente, es como el esfumado fugaz de la estela de una "Perseida" una "Leonida", "Cefeida", "Oriónida" o "Acuárida" en la oscura noche estrellada, la presentación de un meteoro o de un cometa es acaso como el súbito estallar de una pasión en nuestro pecho.

Leed "El canto de las horas", del mejicano Roberto Benes Mesén; regulad vuestra vida cotidiana, concordándola con la marcha diurna del Padre-Sol, y estaréis sanos y seréis felices; poned vuestro espíritu al final de vuestras diarias tareas, a diapason normal con el Gran Espíritu del Universo, "El Verbo Encarnado" que diría San Pablo, cuyas glorias, según el salmista, están constantemente cantadas por los cielos. Valle-Inclán, con las filigranas musicales de sus poéticas Sonatas de Primavera, Verano, Otoño e Invierno, os guiará, para sincronizar vuestra psiquis con la marcha de las estaciones, cosa a la que también os puede ayudar el planeta Mercurio, mostrándose durante una quincena dos o tres veces por la tarde en el cielo occidental de la primera mitad del año y otras tantas por la madrugada en el cielo del amanecer, ese cielo al que, según Rabindranath Tagore, se quejó inocentemente la flor, de haber perdido su gota de rocío cuando él acababa de perder una a una todas sus estrellas.

El esplendente y sin par planeta Venus puede guiarnos cronológicamente como antaño guiase a mayas, nahvas, aztecas e incas y aún al mismo patriciado romano, siendo causa ello, aunque hoy parezca increíble, de las primeras guerras sociales de los plebeyos en el pueblo-rey por la posesión de sacerdotales cronologías secretas reguladoras de toda la vida civil.

Los bienios, ley oficinesca seguida también en su fructificación variable por muchos árboles útiles, tales como el "olivo" de Minerva, los podemos recordar a maravilla siguiendo las oposiciones y las retrogradaciones de Marte. Júpiter, el coloso planetario, mil y pico de veces mayor que la Tierra, equivale al mejor y más prototípico de nuestros relojes, por cuanto, si su varilla zodiacal anda todo el zodíaco en unos doce años y la del Sol en un año solo, tenemos en ello la más perfecta equiparidad con el horario y el minuterero de aquéllos.

En cuanto a Saturno, si Venus marca sensiblemente el período de la gestación humana, como Júpiter el de la pubertad y la Luna el catamenial femenino, cuando él vuelve puntual al lugar en que brillara al tiempo de vuestro nacimiento, ya estáis al borde de los treinta años, apoteosis de la vida y "funesta edad de amargos desengaños", según Espronceda, y a la vuelta, segunda de Saturno, al mismo lugar, ya estaréis como "para hacer la maleta del

gran viaje” del que no se retorna jamás... ¡La Humanidad, en fin, necesitada en su vida histórica de módulos cronológicos más amplios, supo hallarlos desde el primer momento en los eclipses de Luna y de Sol, jalones los más solemnes del eterno devenir!

Panorama infinito, insondable, inacabable, de las estrellas, y planetas del cielo, ¡tú sólo eres grande, inefable, divino; tú nos consuelas de todos los dolores y miserias de una vida que no es, según cuantos místicos y poetas “en el mundo han sido”, sino la preparación dramática, trágica o bufa, de esotra vida subliminal que nos aguarda piadosa más allá de los umbrales de la tumba!

*Mario Roso de Luna.*



# LA FECHA DE PASCUA

10. La aplicación de las tablas I-III es, no cabe duda, un método muy sencillo para hallar la fecha de Pascua. Pero, a veces surge la cuestión de esta fecha para un cierto año durante una investigación histórica o en la conversión, cuando no se tienen a disposición estas tablas. En tal caso es útil tener presente en la memoria las fórmulas que voy a explicar. Especialmente es un arte que produce mucha admiración poder calcular durante la conversación, dentro de un minuto, la fecha de Pascua para cualquier año.

Ya he dado las tablas en una forma que facilita su transformación en fórmulas. Comenzamos con la tabla I.

Ya conocemos la fórmula del Aureo número (pág. 375):

$$\Lambda = \left\{ \frac{J + 1}{19} \right\}_r \quad (1)$$

o, si ponemos  $a = \left\{ \frac{J}{19} \right\}_r$

$$\Lambda = a + 1 \quad (2)$$

En lugar del ciclo solar y de la letra dominical establezco una fórmula que nos proporciona el día de la semana para cualquier fecha dada, análoga a las fórmulas comunicadas por el señor Dar-tayet.

Sea  $w$  el día de la semana,  
 $w = 1$  el domingo,  
 $w = 2$  el lunes,  
.....  
 $w = 7 = 0$  el sábado;

sea, además,  $z$  el número del día en el año, contando el mes de febrero siempre de 28 días;  $J$  el año, y

$$q = \left\{ \frac{J}{4} \right\}_q \quad (3)$$

el cociente de la división  $J$  por 4; entonces mi fórmula para el calendario juliano es

$$w = \left\{ \frac{J + q + z + 5}{7} \right\} r$$

Esta fórmula es tan sencilla que apenas precisa una explicación: es claro que  $w$  crece como  $z$ , y que se aumenta, para el mismo día  $z$  en un día por cada año común; entonces en  $J$  años aumenta  $J$  días, y además un día  $q$  en cada año bisiesto. Para no tener la necesidad de contar los días durante todo el año, podemos introducir el día  $t$  del mes, y tenemos, despreciando siempre los múltiplos de 7:

en Enero	$z = t$	en años bisiestos	$z = t - 1$
Febrero	$z = t + 3$		$z = t + 2$
Marzo	$z = t + 3$		
Abril	$z = t + 6$		
Mayo	$z = t + 1$		
Junio	$z = t + 4$		
Julio	$z = t + 6$		
Agosto	$z = t + 2$		
Setiembre	$z = t + 5$		
Octubre	$z = t$		
Noviembre	$z = t + 3$		
Diciembre	$z = t + 5$		

Con facilidad se tienen presente los números

0      6      6      0

que corresponden a los principios de los trimestres. Para calcular, por ejemplo, la  $z$  del 25 de mayo, tenemos:

$$\begin{aligned} 1^\circ \text{ de abril} &= 6 \\ \text{Abril 30 días} &= + 2 \\ t &= 25 \\ \text{25 de mayo } z &= 33 = 5. \end{aligned}$$

Si llamamos  $D$  la conocida diferencia entre las fechas del calendario juliano y gregoriano — ahora es  $D = 13$  —, la fecha juliana es siempre en  $D$  días menor que la gregoriana. Mi fórmula general, valedera para ambos calendarios es, pues:

$$w = \left\{ \frac{J + q + z + 5 - D}{7} \right\} r \quad (4)$$

En el calendario juliano es  $D = 0$ .



Buscamos, por ejemplo, el día de la semana del 25 de mayo de 1929.

$$\begin{array}{r}
 J = 1929 \\
 q = \left\{ \frac{1929}{4} \right\}_q = 482 \\
 \text{arriba ya teníamos} \quad z = 5 \\
 \text{constante} = 5 \\
 - D = -13 \\
 \hline
 \text{suma} = 2408
 \end{array}$$

$$w = \left\{ \frac{2408}{7} \right\}_r = 0$$

El 25 de mayo de 1929 fué, pues, un sábado.

Otro ejemplo: el día 7 de abril del año 30, mencionado en la página 376 como probable día de la muerte de Jesucristo:

$$\begin{array}{r}
 J = 30 \\
 q = 7 \\
 z = 6 + 7 = 13 \\
 \text{const.} = 5 \\
 \hline
 \text{suma} = 55
 \end{array}$$

$$w = \left\{ \frac{55}{7} \right\}_r = 6 = \text{viernes}$$

11. Pasamos ahora a la transformación de la tabla II. Se verifica con facilidad, que la fecha V de marzo, contando el 1º de abril como 32 de marzo, etc., de la Luna llena de Pascua, la obtenemos por la fórmula

$$V = \left\{ \frac{236 - 11 A}{30} \right\}_r$$

La constante 236 que corresponde a las Lunas de la tabla II, es decir, a los años 1900 hasta 2199, la he aceptado tan grande, que todos los posibles 19 múltiplos de 11 pueden restarse de la misma. Pero no pudiendo la Luna llena de Pascua estar antes del 21 de marzo, yo escribo

$$V = 21 + \left\{ \frac{215 - 11 A}{30} \right\}_r \quad (5)$$

Solamente en dos casos el valor de  $V$ , calculado por la fórmula (5), debe disminuirse en una unidad: esto es la consecuencia de las irregularidades ya mencionadas de las epactas. Con este motivo tenemos que escribir siempre  $V = 49$  en lugar de 50 y, además  $V = 48$  en lugar de 49, si en la misma tabla de epactas ocurre también el cambio antes mencionado.

Si sustituímos en (5) el valor (2), resulta

$$V = 21 + e \quad (6)$$

$$\text{donde } e = \left\{ \frac{204 - 11a}{30} \right\}_r \quad (7)$$

Aquí debemos reemplazar siempre  $e = 29$  por 28 y, si ocurre en el mismo siglo, también  $e = 28$  por 27.

Ahora calculamos, según la fórmula (4), el día de la semana correspondiente a la Luna llena  $V$ . Siendo  $V$  una fecha de marzo, tenemos

$$z = t + 3 = V + 3 = e + 24 = e + 3$$

$$\text{y } w_v = \left\{ \frac{J + q + e + 1 - D}{7} \right\}_r$$

lo que escribo así:

$$w_v = d + 1$$

$$\text{donde } d = \left\{ \frac{J + q + e - D}{7} \right\}_r \quad (8)$$

Para el domingo de Pascua que sigue a la Luna llena, es  $w = 8$  ( $8 - 1 =$  número de los domingos). Tenemos, pues, que aumentar la fecha  $V$  de la Luna llena en  $8 - w_v = 7 - d$  días, para obtener la fecha  $P$  de Pascua, y tenemos, por consiguiente

$$\begin{aligned} P &= V + 7 - d \\ P &= 28 + e - d \end{aligned} \quad (9)$$

Con esta fórmula nuestro problema está resuelto: Para calcular la fecha de Pascua tenemos que resolver las fórmulas (1), (3), (7), (8) y (9). Como ya lo hemos visto, corresponde la cons-

tante 204 de la fórmula (7) solamente a las epactas y Lunas llenas de los tres siglos desde 1900 hasta 2199. Si llamamos M el valor general de esta constante, la forma general y definitiva de mis fórmulas de Pascua es la siguiente:

$$\left\{ \frac{J}{19} \right\}_r = a$$

$$\left\{ \frac{J}{4} \right\}_q = q$$

$$\left\{ \frac{M - 11a}{30} \right\}_r = c$$

$$\left\{ \frac{J + q + c - D}{7} \right\}_r = d$$

$$P = 28 + c - d$$

Estas fórmulas sirven para el cálculo de las Pascuas gregorianas y julianas (rusas). D es la conocida diferencia entre las fechas de ambos calendarios. M y D tienen los siguientes valores:

		M	D
Calendario juliano:	constante	225	0
Calendario gregoriano:	1582 - 1699	202*	10
	1700 - 1799	203	11
	1800 - 1899	203	12
	1900 - 2099	204**	13
	2100 - 2199	204**	14
	2200 - 2299	205*	15
	2300 - 2399	206	16
		etc.	

\* c = 29 debe reemplazarse por 28

\*\* c = 29 debe reemplazarse por 28 y c = 28 por 27.

12. Para hacer completo el esquema de mis fórmulas tengo que agregar las reglas para el cálculo de D y M.

Si S es el número de siglos contenidos en J, se verifica fácilmente, que, según las reglas del calendario gregoriano, tenemos

$$D = S - \left\{ \frac{S}{4} \right\}_q - 2 \quad (10)$$

Por ejemplo, tenemos en nuestro siglo

$$S = 19, \quad \left\{ \frac{S}{4} \right\}_q = 4 \quad \text{y} \quad D = 19 - 4 - 2 = 13.$$

El valor de  $M$  sufre las mismas variaciones seculares como las epactas: las producidas por la ecuación solar y la ecuación lunar, comunicadas en tabla III. Tenemos, pues, que reemplazar también esta tabla por fórmulas. En cuanto a la ecuación solar ya está hecho: la fórmula (10) es la expresión matemática de la ecuación solar.

La ecuación lunar es un poco más difícil de transformar en una fórmula: ella aumenta las epactas en una unidad en los siglos que son múltiplos de 300 hasta el año 3900; el próximo cambio no sigue en 4200 sino en 4300, y así siempre siete veces después de 300 y una vez después de 400 años. Esta regla la podemos expresar por las siguientes fórmulas:

$$\left\{ \frac{S - 17}{25} \right\}_q = s \quad (11)$$

$$\text{Ecuación lunar} \quad L = \left\{ \frac{S - s}{3} \right\}_q \quad (12)$$

$$\text{y tenemos} \quad M = 197 + D - L \quad (13)$$

13. Por fin tengo que indicar, cuáles de las  $M$  deben marcarse con uno y con dos asteriscos. Un \* debe ponerse, si, para el valor respectivo de  $M$ , e puede aceptar el valor 29, es decir, si  $M$  es una raíz entera de la ecuación.

$$M = 11a + 29 + 30n;$$

dos \*\* se agregan a los valores de ( $M$ ,) que son, además, raíz entera de la ecuación.

$$M = 11a + 28 + 30n,$$

donde  $a = 0, 1, 2, \dots, 18$  y  $M$  entre los límites 198 y 227.

Según esto reciben un asterisco \* los valores

$$M = 199, 202, 205, 207, 210, 213, 216, 218, 221, 224 \text{ y } 227;$$

dos asteriscos \*\* los valores

$$M = 201, 204, 209, 212, 215, 220, 223 \text{ y } 226.$$

14. Para demostrar la aplicación de estas fórmulas calculamos las Pascuas de los años 1930 y 1954.

J	1930	1954
a	11	16
q	482	488
e	23	(28) 27
d	0	6
P	marzo 51 = abril 20	marzo 49 = abril 18

1954 es uno de los pocos años irregulares: del cálculo resulta  $e = 28$  que según lo indicado por los dos asteriscos de M, se cambia en 27. ,

15. Es claro que estas fórmulas, como las tablas, pueden aplicarse también para el cálculo aproximado de las fases lunares; y este cálculo es aún más sencillo que el cálculo de las fechas de Pascua. Siendo V una Luna llena, tenemos solamente el siguiente cálculo:

$$a = \left\{ \frac{J}{19} \right\} r$$

$$V = 21 + \left\{ \frac{M - 11a}{30} \right\} r$$

Pero, habiéndose aceptado, en el cálculo eclesiástico, la Luna llena solamente 14 días después de la Luna nueva, prefiero no calcular las Lunas llenas, sino las Lunas nuevas N de marzo, según la fórmula:

$$N = 7 + \left\{ \frac{M - 11a}{30} \right\} r \quad (14)$$

Ejemplos:

J	1927	2350
a	8	13
M	204	206
11 a	88	143
Dif.	116	63
e	26	3
Luna nueva marzo	33	10
abril	2	

La fecha de 1927 es idéntica con la Luna nueva comunicada en la página 375; en pág. 376 teníamos la Luna nueva astronómica el 9 de enero de 2350; la de marzo se realiza 59 días más tarde, es decir, el 9 de marzo, solamente un día diferente de nuestro cálculo.

Para los años julianos antes de 1582 no puede aplicarse el valor juliano  $M = 225$ , porque el calendario juliano no corresponde con bastante exactitud a los movimientos del Sol y de la Luna. Partimos, en este caso de la  $M$  gregoriana para 1600; este valor 202 debe disminuirse en 10 unidades, o, lo que es igual, aumentarse en 20 unidades con motivo de los 10 días omitidos en octubre de 1582, de manera que tenemos, para este cálculo de lunaciones viejas

$$(M)_{1600} = 222.$$

Este valor debe aumentarse por la ecuación lunar entre 1600 y el año en cuestión, en la siguiente cantidad:

$$L = \left\{ \frac{1600 - J}{300} \right\} q$$

Ejemplos:

J	+30		—4000
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>		<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
1600 — J	1570		5600
L	+ 5		+ 19
$(M)_{1600}$	222		222
M	227		241
a	11	—10 = +	9
11 a	121		99
M — 11a	106		142
e	16		22
Luna nueva N	23 de marzo		29 de marzo = 29 de enero.

Ambos resultados están de conformidad con las lunaciones comunicadas en pág. 375 y 376. Nadie hubiese opinado que el cálculo de las lunaciones tan distantes sea tan sencillo.

Otra aplicación interesante de la fórmula (10) es la siguiente: con esta fórmula puede hallarse fácilmente el año, en que la diferencia  $D$  entre los calendarios juliano y gregoriano habrá crecido hasta un año entero o un otro intervalo dado.

*Observatorio de La Plata*  
*Noviembre 1929.*

*Juan Hartmann*

# VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS

## MERCURIO. —

Observable en enero en el crepúsculo vespertino en la constelación "Capricornus". El 6 está en su mayor elongación —  $19^\circ$  al Este —, poniéndose después de las 20 horas, estando alrededor de esta fecha en condiciones favorables para su visibilidad, favoreciendo además la elevada declinación austral en que se encuentra el planeta. El 12 de enero está estacionario y después de esta fecha, su observación se hace difícil, estando en conjunción inferior el día 22. El diámetro aparente crece en la primera quincena de enero de  $6$  a  $8''$ .

El 2 de febrero está otra vez estacionario, apareciendo después de esta fecha a la madrugada, antes de la salida del sol, hasta el 14 de febrero se encuentra en "Sagittarius", el 15 del mismo mes tiene su mayor elongación —  $26^\circ$  al Oeste —, estando visible en la constelación "Capricornus" hasta el 6 de marzo, y luego en "Aquarius". El 26 de febrero se encuentra cerca de la luna,  $4^\circ$  al Norte, o sea 2 días antes de la luna nueva, y el 1º de marzo cerca de Marte, a menos de un grado al Sud. El diámetro aparente decrece paulatinamente de  $9''$  a principios de febrero a  $6''$  en marzo. A fines de marzo desaparece, pues está en conjunción superior el 1º de abril.

## VENUS. —

Invisible en los meses de enero y febrero, estando en conjunción superior el 6 de febrero (distancia mayor a la tierra, siendo el diámetro aparente de tan sólo  $10''$ ). Recién en marzo se le puede observar aunque con dificultad en la constelación "Pisces" como estrella vespertina, pero sólo una fracción de hora después de la puesta del sol. Se pone a principios de marzo a las 19 horas, y, a causa de su movimiento al Norte, a fines de marzo ya a las  $18 \frac{1}{2}$  horas. La declinación al principio del año es de —  $23^\circ$ , el 15 de marzo el planeta pasa por el ecuador, siendo la declinación a fines de marzo de  $8^\circ$  boreal.

## MARTE. —

Hasta el 4 de febrero en "Sagittarius", después y hasta el 10 de marzo en "Capricornus" y luego en "Aquarius". Después de su conjunción con el sol en diciembre 1929, la distancia angular entre sol y planeta aumenta de un modo tan lento que la observación se hace sumamente desfavorable. En todo el primer trimestre sale alrededor de las 4 horas, y es visible pocas horas, en el Este. La declinación austral disminuye de  $24^\circ$  al principio del año hasta  $9^\circ$  al fin del trimestre. Durante este período el diámetro de  $4''$  al principio apenas aumenta en unos décimos, lo que indica que es muy poco el acercamiento a la tierra.

**JUPITER. —**

Hasta su conjunción con el sol en junio se encuentra en la constelación "Taurus" con una declinación boreal de 21 a 23 °; de enero a marzo está al Norte de  $\alpha$  (Aldebarán), teniendo por consiguiente un poco menos altura que la mencionada estrella. Después del 31 de enero (estacionario) sigue con movimiento retrógrado. El 27 de marzo cerca de  $\tau$  Tauri, 1,1° al Sud. Al principio del año es muy favorable la observación de Júpiter, poniéndose alrededor de las 2, en febrero se pone a medianoche y en marzo ya cerca de las 22 horas. El diámetro polar disminuye de 43 a 34'' durante el trimestre, a causa de su alejamiento de la tierra. El 11 de enero, 7 de febrero y 7 de marzo está cerca de la luna, unos 3° al Sud (luna en cuarto creciente).

**SATURNO. —**

Se encuentra en la constelación "Sagittarius" durante el año 1930 en una región entre  $\lambda$  y  $\xi$ , con una declinación austral cerca de 22°. A principios del año queda prácticamente invisible después de su conjunción con el sol en diciembre 1929, pero poco a poco adelanta su salida de las 4 horas en enero, a las 2 horas en febrero, siendo visible antes del crepúsculo matutino en el Este. En marzo ya sale a medianoche. El 27 enero, 23 febrero y 22 marzo se encuentra cerca de la luna, de 5 a 6° al Norte (luna en cuarto menguante), el 16 de enero cerca de  $\lambda$  Sagittarii.

El diámetro del planeta aumenta de 13 a 15'', lo que significa un acercamiento a la tierra.

**URANO. —**

Durante el año 1930 en la constelación "Pisces", siendo la declinación de pocos grados al Norte. En enero se le puede observar en las primeras horas de la noche, apareciendo en el firmamento como una estrella de 6ª magnitud. Se pone en enero alrededor de las 22 horas, en febrero a las 20 horas, acercándose cada vez más al sol, siendo invisible a fines de marzo, pues está en conjunción con el sol el 1 de abril. El 6 de enero y el 3 de febrero está cerca de la luna, más o menos 2° al Norte (luna en cuarto creciente).

**NEPTUNO. —**

Este lejano planeta se encuentra durante todo el año 1930 en "Leo" con una declinación boreal de 10 a 11°. El primer trimestre es el más favorable para su observación, pues está en oposición con el sol el 21 de febrero, siendo visible toda la noche, pasando un cuarto de hora después de "Regulo" por el meridiano. A principios del año sale un poco antes de las 22 horas, en febrero cerca de las 20 y en marzo a las 18 horas. El 16 de enero, 13 de febrero y 12 de marzo se encuentra cerca de la luna llena, a unos 4° al Sud, siendo difícil encontrarlo por la luz de la luna.



Fecha	Asc. recta		Declinación		Paso meridiano		Salida = S. Puesta = P.		Díam. apar.	
	h.	m.	°	'	h.	m.	h.	m.		
MERCURIO. —										
3 enero	20	16	—	21 12	13	20	P	20 25	6	
13 „	20	42	—	17 15	13	06	P	19 57	8	
2 febr.	19	34	—	18 55	10	40	S	3 42	9	
12 „	19	56	—	19 56	10	22	S	3 21	7	
22 „	20	42	—	19 02	10	29	S	3 31	6	
4 marzo	21	38	—	16 —	10	46	S	3 58	6	
14 „	22	40	—	10 51	11	08	S	4 36	6	
VENUS. —										
4 marzo	23	24	—	5 28	12	32	P	18 50	10	
19 „	0	32	+	2 09	12	41	P	18 38	10	
MARTE. —										
3 enero	18	17	—	24 06	11	21	S	4 06	4	
23 „	19	23	—	22 57	11	08	S	3 59	4	
12 febr.	20	28	—	20 08	10	55	S	3 53	4	
4 marzo	21	31	—	15 52	10	39	S	3 51	4	
24 „	22	32	—	10 31	10	21	S	3 48	4	
JUPITER. —										
3 enero	4	24	+	20 55	21	26	P	2 28	43	
2 febr.		18	+	20 49	19	23	P	0 25	40	
4 marzo		25	+	21 12	17	32	P	22 33	36	
SATURNO. —										
3 enero	18	17	—	22 37	11	21	S	4 11	13	
2 febr.		32	—	22 30	9	38	S	2 28	14	
4 marzo		43	—	22 20	7	52	S	0 43	14	
URANO. —										
3 enero	0	29	+	2 23	17	32	P	23 28		
12 febr.		33	+	2 53	14	59	P	20 54		
24 marzo		41	+	3 42	12	29		invisible		
NEPTUNO. —										
3 enero	10	22	+	10 53	3	27	S	21 55		
4 marzo		17	+	11 25	23	22	S	17 51		

FASES DE LA LUNA

	Enero	h. m.	Febrero	h. m.	Marzo	h. m.
Cuarto crec. ☾	7	23 11	6	13 26	8	0 00
Luna llena ○	14	18 21	13	4 39	14	14 58
Cuarto meng. ☽	21	12 07	20	4 44	21	23 13
Luna nueva ●	29	15 07	28	9 33	30	1 46
Apogeo	1	11,8				
Perigeo	14	20,4	12	9,--	12	16,4
Apogeo	28	12,2	24	20,5	24	13,4

OCULTACIONES DE ESTRELLAS POR LA LUNA  
OBSERVABLES EN BUENOS AIRES

Estrella	Mag.	Fecha	INMERSION		EMERSION	
			T. legal	Ang. posic.	T. legal	Ang. pos.
			h m	°	h m	°
73 Psc	6,2	7 ene.	21 32	55	22 41	252
54 Cet	6,--	8 „	20 25	99	21 23	194
m Vir	5,2	21 „	1 15	148	2 18	284
59 Gem	5,7	10 feb.	18 13	100	19 23	259
ι Gem	3,8	10 „	18 48	66	19 58	323
δ Sco	2,7	20 „	5 16	91	—	—

ECLIPSES DE SATELITES DE JUPITER

Enero	h. m.	Eclipse	Febrero	h. m.	Eclipse
1	2 29,5	I f	1	23 09,8	I f
2	2 13,2	II f	10	19 34,4	I f
2	20 58,3	I f	17	21 30,1	I f
17	0 49,5	I f	20	20 26,4	II f
18	19 18,4	I f	24	23 25,9	I f
19	20 42,7	II f	27	20 32,9	II e
23	19 23,4	III f	27	23 03,2	II f
25	21 14,1	I f			
26	23 18,9	II f			
30	20 55,--	III e			
30	23 25,9	III f			

e = comienzo eclipse  
f = fin eclipse  
I, II, III = satélite N° I, II, III

# POSICION DE LAS CONSTELACIONES PARA EL HORIZONTE DE BUENOS AIRES

---

El mapa del cielo N° 5 representa la bóveda celeste para el horizonte de Buenos Aires en las siguientes fechas y horas:

5	de diciembre	a las	23	horas,
20	”	”	”	”
5	”	enero	”	”
20	”	”	”	”

Véase las explicaciones sobre magnitudes, estrellas variables, dobles y vecinas publicadas en el N° VIII de la Revista, páginas 382 a 389, y referente a modificaciones del aspecto del cielo para puntos distantes de Buenos Aires, el N° VII, págs. 336/337. En esta oportunidad cabe mencionar que en el Uruguay ya no se adopta más la hora de verano siendo el adelanto con la hora argentina de 30 minutos durante todo el año. Por consiguiente, hay que agregar para Montevideo a las horas arriba mencionadas 30 minutos y restar los 9 minutos por diferencia de longitud de manera que el 5 de diciembre el aspecto del cielo en Montevideo concuerda con el mapa a las 23<sup>h</sup> 21<sup>m</sup> hora uruguaya. En manera similar hay que aplicar la diferencia de longitud y hora legal para lugares chilenos, habiéndose adoptado para Chile la hora del meridiano 75° al Oeste de Greenwich, atrasándose la hora chilena en una hora de la argentina.

Comparando el mapa N° 5 con el anterior, se nota que de las constelaciones situadas al Oeste han desaparecido totalmente: Cassiopeia, Lacerta, Cygnus, Equuleus, Corona australis, Scorpius, Lupus y parcialmente: Andromeda, Pegasus, Aquarius, Capricornus, Sagittarius, Ara y Norma.

Entre las estrellas hasta la magnitud 2 ya no son visibles  $\alpha$  Aquilae (Altair),  $\epsilon$  Sagittarii,  $\lambda$  Scorpii.

Las siguientes constelaciones en dirección Este han aparecido parcial o totalmente: Auriga, Gemini, Canis minor, Cancer, Hydra, Pyxis, Antlia y las siguientes, antes visibles parcialmente, se ven ahora en su totalidad: Perseus, Taurus, Orion, Monoceros, Canis major, Puppis y Vela. Ocho estrellas hasta la magnitud 2 han aparecido:  $\alpha$  Aurigae (Capella),  $\alpha$  Orionis (Betelgeuze),  $\alpha$  Canis minoris (Procyon)  $\alpha, \beta$  Geminorum (Castor y Pollux),  $\gamma$  Geminorum,  $\alpha$  Persei (Mirka),  $\beta$  Tauri (El Nath).

De un total de 823 estrellas hasta la magnitud 4,5 son visibles 442 contra 458 que figuran en el mapa anterior. Si bien la cantidad de estrellas visibles es inferior en 16, el cielo tiene un aspecto mucho más hermoso que en meses anteriores, por ser visibles 29 estrellas brillantes hasta la magnitud 2, de un total de 41 de toda la esfera, contra 24 del mapa anterior, todas ellas situadas en general a más altura, no quedando afectado el brillo por la densidad de la atmósfera cerca del horizonte.

En el momento dado el tiempo sideral es de 4 horas, es decir, todos los astros cuya ascensión recta es de 4 horas, pasan por el meridiano. En el Sud, entre el polo y horizonte, pasan a la vez todas aquellas en su paso inferior, cuya ascensión recta es de 16 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) *Perseus* a poca altura en el Norte con  $\beta$  (Algol), la famosa variable.
- 2) *Auriga* a poca altura en el Norte con  $\alpha$  (Capella) y la variable  $\beta$ .
- 3) *Taurus* en el Norte a mayor altura con  $\alpha$  (Aldebarán). Cerca de  $\alpha$  los "Hyadas", y luego las "Siete Cabrillas", de las cuales 6 son más brillantes que la mag. 4,5, la mayor  $\eta$  Tauri (Alcione) de mag. 2,9.
- 4) *Gemini* en dirección Nordeste, a poca altura la estrella doble  $\alpha$  (Castor), a la derecha,  $\beta$  (Pollux).
- 5) *Orion*, la constelación más hermosa, en dirección Nordeste a más altura,  $\beta$  (Rigel) arriba,  $\alpha$  (Betelgeuze) abajo, en el medio las "Tres Marías" con  $\delta$ ,  $\epsilon$  y  $\zeta$ .  
Entre  $\beta$  y  $\zeta$  se encuentra  $\iota$  Orionis y cerca de ésta, la notable nebulosa.
- 6) *Canis major* en el Este con  $\alpha$  (Sirio), el más brillante de todos los astros.
- 7) *Canis minor* entre el Este y Nordeste con  $\alpha$  (Procion).
- 8) *Carina* en el Sudeste con  $\alpha$  (Canopus), la segunda en brillo.
- 9) *Cruz* (Cruz del Sud), en dirección Sudeste, todavía a poca altura.
- 10) *Triangulum australe* se encuentra exactamente en su paso inferior en el Sud a muy poca altura.
- 11) *Piscis australis* entre el Oeste y Sudoeste con  $\alpha$  (Fomalhaut).
- 12) *Eridanus* ocupando la región alrededor del cenit con  $\alpha$  (Achernar) en el Sudoeste.

*Nebulosas y Cumulos.* — La nebulosa “Andromedae” se acerca al horizonte en dirección Noroeste, siendo ya desfavorable su observación. En mejores condiciones de visibilidad queda la nebulosa Orionis cerca de la estrella  $\iota$  en dirección Nordeste. El cúmulo  $\xi$  Tucanae en el Sudsudoeste está a mucha altura y por lo tanto bien observable. El cúmulo  $\omega$  Centauri queda invisible. Cerca de  $\xi$  Tucanae, se encuentra la pequeña nube de Magallanes, mientras la nube grande está antes de su paso superior en dirección Sud a mucha altura.

*Vía láctea.* — Se extiende desde el horizonte en el Norte, pasando por Auriga, Gemini, Monoceros, Puppis, Vela, Crux, Centaurus, Circinus, Norma, donde termina en el Sud, alcanzando la mayor altura en Puppis. Ha reaparecido por lo tanto, en la región Este, mientras en meses anteriores había que buscarla en dirección Oeste.

*Eclíptica.* — Se extiende desde el N  $70^\circ$  al E en el horizonte, pasando por Cancer, Gemini, Taurus, Aries, Pisces, Aquarius hasta Capricornus, donde termina en S  $70^\circ$  W, alcanzando en Aries la mayor altura.

Estrella	Nombre propio	Mag.	Asc. recta	Decl.	Altura	Azimut	Ang. Hor.	Paso
			h m	°	°	°	h m	
EN EL NORTE: —								
α	Per	Algenib	1,90	3 19	+ 50	5	N 7 W	+ 0 41 25 dic.
α	Tau	Aldebarán	1,06	4 32	+ 16	39	N 10 E	— 0 32 12 ene.
α	Aur	Capella	0,21	5 11	+ 46	8	N 12 E	— 1 11 22 „
β	Tau	El Nath	1,78	5 22	+ 29	24	N 20 E	— 1 22 24 „
γ	Ori	Bellatrix	1,70	5 21	+ 6	45	N 29 E	— 1 21 24 „
β	Ori	Rigel	0,34	5 11	— 8	59	N 31 E	— 1 11 22 „
α	Ori	Betelgeuze	0,5-1,1	5 51	+ 7	41	N 37 E	— 1 51 1 feb.
ε	Ori	Alnitam	1,75	5 33	— 1	50	N 38 E	— 1 33 27 ene.
ζ	Ori	Alnitak	1,91	5 37	— 2	50	N 40 E	— 1 37 28 „
α	Gem	Castor	1,58	7 30	+ 32	7	N 43 E	— 3 30 28 „
β	Gem	Pollux	1,21	7 41	+ 28	8	N 42 E	— 3 41 1 mar.
γ	Gem	Alhena	1,93	6 34	+ 16	27	N 42 E	— 2 34 12 febr.
EN EL ESTE: —								
α	CMi	Procion	0,48	7 36	+ 5	25	N 63 E	— 3 36 27 „
α	CMA	Sirius	-1,58	6 42	— 17	50	N 74 E	— 2 42 14 „
β	CMA	Murzim	1,99	6 20	— 18	55	N 71 E	— 2 20 8 „
δ	CMA	Wesen	1,98	7 06	— 26	50	S 89 E	— 3 06 20 „
ε	CMA	Adhara	1,63	6 56	— 29	53	S 86 E	— 2 56 17 „
α	Car	Canopus	-0,86	6 22	— 53	59	S 44 E	— 2 22 9 feb.
γ	Vel	—	1,85	8 07	— 47	43	S 55 E	— 4 07 7 mar.
EN EL SUD: —								
ε	Car	—	1,74	8 21	— 59	42	S 38 E	— 4 21 11 mar.
β	Car	—	1,80	9 12	— 69	36	S 25 E	— 5 12 24 mar.
α	Cru	—	1,02	12 23	— 63	17	S 23 E	— 8 23 10 nov.
β	Cru	—	1,50	12 44	— 59	12	S 23 E	— 8 44 15 nov.
γ	Cru	—	1,61	12 27	— 57	12	S 27 E	— 8 27 11 nov.
β	Cen	—	0,86	13 59	— 60	8	S 15 E	— 9 59 4 dic.
α	Cen	—	0,06	14 35	— 61	7	S 10 E	— 10 35 13 dic.
α	TrA	—	1,88	16 41	— 69	14	S 4 W	+ 11 19 15 ene.
α	Eri	Achernar	0,60	1 35	— 58	57	S 35 W	+ 2 25 28 nov.
EN EL OESTE: —								
α	PsA	Fomalhaut	1,29	22 54	— 30	27	S 71 W	+ 5 06 18 oct.

NOTA. — En la última columna de este cuadro se menciona en que fecha el astro pasa por el meridiano a las 21 horas, subrayando los que se verifican en el meridiano Sud, con una rayita cuando es un paso superior, con dos rayitas cuando es un paso inferior. Todos los demás son pasos superiores por el meridiano Norte.

Alfredo Völsch.

# CAMBIOS, CONSTITUCION FISICA, LUZ Y CALOR DE LA LUNA

En 1866, Schmidt llamó la atención sobre un cambio que parecía verificarse en el pequeño cráter de Linneo, situado en el Mar de la Serenidad; según afirmó, en vez del cráter profundo visto por Lohrmann y dibujado más tarde por Mädler y por él mismo, existía entonces una mancha blanquecina poco profunda. La realidad de este último hecho se demostró que era cierta. Pero si la causa de la diferencia de aspecto radica en un cambio real o si es debida a errores de las observaciones anteriores, no puede decidirse con seguridad; desde 1867 este cráter parece haber conservado su forma sin cambio apreciable. W. H. Pickering supone, no obstante, la existencia de cambios efectivos, que por otra parte son objeto de discusión, pero además, ha comprobado también durante los eclipses de Luna, así como para diferentes posiciones del Sol respecto a nuestro satélite cambios aparentes de diámetros de la mancha blanquecina, que actualmente constituye el pequeño cráter de Linneo. Otro supuesto cambio ha sido también objeto de vivas discusiones; se refiere a una formación nueva parecida a un cráter, que se encuentra al noroeste de Hyginus. H. Klein fué quien primeramente hizo notar el fenómeno, defendiendo decididamente la realidad de tal cambio; pero otros selenógrafos continúan indecisos. Ejemplos parecidos de supuestos cambios podrían citarse. Al juzgar estas observaciones, debe tenerse en cuenta cuán extraordinariamente diferente es el aspecto que presentan estas formaciones pequeñas y poco destacadas, según sea la iluminación, el estado del aire, la calidad del anteojo, etc. En algunos casos, la realidad de los cambios parece comprobada, especialmente los observados por W. H. Pickering en 1904 en el circo de Platón y en 1913 en el pequeño cráter de Eimmart.

A priori, casi debe admitirse sin discusión la posibilidad de cambios físicos en algunos detalles del relieve lunar, dadas las enormes oscilaciones de temperatura a que están sujetos, expuestos catorce días a la acción directa de los rayos solares, y después otros catorce a los efectos de una noche glacial; pero cabe preguntar si estos cambios son suficientemente importantes para que sean visibles desde la Tierra. Si se considera que un arco de 1'' cerca del centro del circo lunar corresponde a una extensión lineal de 1.800 mts., se comprenderá que han de haber sido enormes los trastornos y muy potentes las fuerzas que entraron en juego para producir cráteres y circos de las dimensiones de Hyginus. Pero cambios de forma de uno a dos kilómetros de diámetro, los más

pequeños que pueden verse desde la Tierra con alguna exactitud, exigen fuerzas que es ya difícil suponer que obren actualmente en la Luna, ya que las oscilaciones de temperatura no pueden llegar a producir efectos tan considerables.

Cuál sea la composición química y la disposición interior de las materias que integran nuestro satélite, lo ignoramos; el espectroscopio revela solamente las rayas correspondientes al espectro del Sol, y la fotografía y la fotometría no proporciona más que datos insuficientes. Del valor del albedo (0,07), se deduce que la superficie está formada por materiales bastante oscuros, que reflejan aproximadamente la misma cantidad de luz que nuestras margas terrestres; pero según sean las regiones observadas, y esto se ve a la primera ojeada, la intensidad de la luz reflejada varía considerablemente de unas a otras, Loewy y Puiseux, suponen que el colorido de algunas regiones depende del estado del Sol. Para las distintas radiaciones, el poder de reflexión es muy diferente de unas regiones a otras; esto lo comprueban los experimentos de Wood y Miethe, quienes fotografiaron nuestro satélite interponiendo filtros apropiados, resultando, por ejemplo, que ciertas partes de la Luna reflejan intensamente los rayos ultravioleta, y otras los rojos. Es muy remota, sin embargo, la esperanza de obtener mediante estas investigaciones algún dato sobre los materiales que constituye la superficie lunar. En 1907 y 1908, Wilsing y Scheiner efectuaron medidas espectrofotométricas de la luz reflejada por la Luna, comparándola con la que reflejan diferentes rocas. Las medidas se refieren a dos puntos determinados de la superficie de la Luna, uno bastante oscuro en el Mare Imbrium, y otro brillante entre los cráteres Maerobius y Proclus; de estas medidas fotométricas resulta que la materia que constituye los "mares" posee un aspecto análogo al de la lava, mientras que las vertientes de los cráteres se comportan ópticamente como si estuvieran cubiertas de ceniza. Los mismos Wilsing y Scheiner consideran problemático este carácter de las rocas lunares. H. Ebert supone que los mares de la Luna están cubiertos de magma que con el enfriamiento ha adquirido una estructura cristalina; para fundamentar esta hipótesis, se apoya en la observación de que una superficie vítrea algo descompuesta y cubierta de polvo presenta, bajo iluminaciones diferentes, aspectos muy parecidos a los que observamos en los mares de la Luna para diferentes posiciones del Sol.

La existencia de atmósfera en la Luna no se ha comprobado por ahora. Lo que sí está fuera de duda, es que si existe atmósfera no es comparable en densidad con la atmósfera terrestre, y esto lo



prueban varios fenómenos, como la extraordinaria negrura de las sombras, la desaparición instantánea de las estrellas cuando son ocultadas por la Luna y los resultados de las investigaciones espectroscópicas. Todo ello parece comprobar la imposibilidad de que existe en la Luna una atmósfera cuya densidad excede de  $1/2000$  de la atmósfera terrestre.

La falta de atmósfera en la Luna coincide perfectamente con los resultados de una teoría de Stoney sobre la atmósfera de los planetas y satélites. De la teoría cinética de los gases, deduce Stoney que las velocidades de las moléculas gaseosas que constituyen nuestra atmósfera, serían, en las circunstancias que reinan en la Luna, bastante grandes para causar un alejamiento indefinido de dichas moléculas. Si la Luna ha tenido alguna vez atmósfera, cosa muy probable, ésta se habrá ido enrareciendo en el transcurso del tiempo. De la teoría de Stoney se deduce también que la Tierra no puede retener continuamente en su atmósfera ni oxígeno libre ni helio, y además, que no puede existir vapor de agua en las atmósferas de Mercurio y Marte. Es muy probable que ninguno de los satélites del sistema planetario, excepción hecha, tal vez, de los de Neptuno, exista una atmósfera medianamente densa. La teoría de Stoney no está libre de objeciones, pero parece estar de acuerdo con los hechos.

*LUZ Y CALOR DE LA LUNA.* — La intensidad de la luz que nos llega de la Luna es, según las determinaciones fotométricas más exactas,  $1/465,000$  de la luz del Sol. El brillo de la Luna en sus distintas fases ha sido determinado por varios observadores, pero las diferentes series de medidas presentan aún diferencias bastante grandes, coincidiendo sólo en demostrar que la dependencia entre el brillo y la fase es esencialmente diferente de lo que se podría suponer partiendo de cálculos teóricos. Así el brillo de la Luna en el cuarto menguante, expresado en partes del brillo de la Luna llena, es según, W. H. Pickering (medidas visuales), 0,08, según Stebbins y Brown (medidas efectuadas con el fotómetro de selenio), 0,10, y según Scheller (medidas fotométricas sobre fotografías), 0,16. El brillo en el cuarto creciente, según Stebbins y Brown, es 0,12, y según Scheller 0,10. En cambio, las diferentes teorías sobre la iluminación asignarían a priori para los cuartos crecientes y menguantes un brillo comprendido entre  $1/3$  y  $1/2$ , del de la Luna llena. La causa de estas divergencias entre la teoría y la observación podría atribuirse a que la superficie lunar no es lisa, y por consiguiente, la luz no es reflejada igualmente en todas direcciones.

Los estudios realizados para determinar la cantidad de calor irradiada por la Luna hacia la Tierra fracasaron durante mucho tiempo, pero era lógico suponer que del mismo modo como recibe la luz del Sol y la refleja, debe reflejar, en parte por lo menos, el calor recibido. El cálculo dice que la cantidad de calor reflejado directamente hacia la Tierra, ha de ser tan pequeña, que se sustrae a las observaciones termométricas corrientes. Solamente con la ayuda de la pila termoeléctrica llegó Melloni, y después lord Rosse, a determinar el calor irradiado por la Luna. Lord Rosse, no solamente trataba de investigar el calor total, sino también el calor irradiado en las diferentes fases de la Luna y aun diferenciar la parte del calor del Sol reflejado inmediatamente por la Luna y el irradiado por ésta como cuerpo caliente, es decir, el calor solar absorbido y después devuelto al espacio. Como resultado de sus investigaciones encontró para la cantidad de calor casi la misma variación que para la cantidad de luz, es decir, máxima en la Luna llena y casi inapreciable cerca de la Luna nueva. Además encontró que sólo una pequeña fracción, 14 %, del calor irradiado por la Luna era reflejado, y la mayor parte 86 %, era calor solar absorbido por la Luna y después irradiado. Los valores indicados han sido comprobados después, en términos generales, por Very. El mismo resultado se deduce del hecho de que la Luna irradia  $1/465,000$ , de la luz del Sol, y según lord Rosse,  $1/82,000$  del calor solar. Este último valor es poco probable; según Hutchins, el calor irradiado hacia nosotros por la Luna es  $1/185,000$  del que recibimos del Sol.

Lord Rosse trató de medir la diferencia entre las temperaturas de la superficie de la Luna completamente iluminada y en plena noche encontrando que esta diferencia era de  $300^{\circ}$  C. Claro está que esas temperaturas no pudieron determinarse con exactitud. Los resultados obtenidos por lord Rosse fueron muy discutidos, pero las investigaciones realizadas posteriormente por Very les han dado gran valor. Very supone que el ecuador de la Luna, cuando la altura del Sol es máxima, el suelo adquiere una temperatura de  $100^{\circ}$  C, y cuando la radiación solar cesa, la temperatura desciende muchísimo, probablemente hasta igualar la que reina en el espacio, que se supone es de  $-273^{\circ}$ C. Los estudios de Böddicker sobre la radiación térmica de la Luna durante los eclipses han conducido a resultados muy notables acerca de las variaciones que ocurren al penetrar la Luna en el cono de sombra proyectada por la Tierra; durante la totalidad parece que no se nota radiación de calor.

*S. Newcomb y R. Engelmann.*

# NOTICIARIO ASTRONÓMICO

---

*COMETAS.* — Damos a continuación algunas noticias complementarias respecto a los cometas Neujmin y Forbes, cuyos descubrimientos y primeras observaciones comunicamos en el número de setiembre. A estos cometas les corresponden las designaciones 1929b y 1929c por ser, respectivamente, el segundo y tercero de los descubiertos en este año.

En cuanto al objeto *Krieger y Bobrovnikoff*, quedó establecido que se trataba de un pequeño planeta o asteroide por lo cual el Instituto de Cálculos de Berlín le aplicó, de acuerdo con sus normas, la designación 1929 PK.

*Neujmin 1929b.* — Los primeros elementos de este cometa, calculados por Bower y Willis en la hipótesis de una órbita parabólica (pág. 304), no satisfacían las observaciones por dos causas: 1º, porque dos de las cinco observaciones de que disponían dichos calculistas habían sido erróneamente comunicadas, habiéndose utilizado precisamente una de estas posiciones equivocadas en el cálculo de los elementos, y 2º, porque el movimiento del cometa mostró al poco tiempo ser marcadamente elíptico. Ebell, de Kiel, calculó la primera órbita de este género, obteniendo para el cometa un período de 11.983 años. Más tarde Bower y Willis, en posesión de mejores datos, obtuvieron los siguientes elementos basados en observaciones de agosto 4,15 y setiembre 9:

## Elementos

T = 1929, junio 28.19221 (T. C. G.)	
$\omega = 140^{\circ}.51614$	$e = 0.584958$
$\varpi = 158.23103$	$a = 4.91640$
$i = 3.68489$	$P = 10.9011$ años

El afelio está situado a 7.79 u.a., es decir, entre las órbitas de Júpiter y Saturno. Este cometa, que al ser descubierto era de mag. 14, se ha ido debilitando lentamente a causa de su alejamiento continuo del Sol y de la Tierra.

*Forbes 1929c.* — En la pág. 313 el ingeniero Dawson dió los resultados de su investigación sobre la órbita de este cometa, de-

jando establecido su carácter elíptico con un período de 6<sup>a</sup>.4 y una distancia afélica de 5.3 u.a., lo que vino a agregar un nuevo miembro a la ya numerosa familia cometaria de Júpiter.

Completando los cálculos con el objeto de determinar la órbita que mejor satisfacía al conjunto de sus quince observaciones efectuadas en el intervalo agosto 22-octubre 8, y a otras tres obtenidas en Johannesburg en la primera semana de agosto y recibidas al comenzar la investigación, el Ing<sup>o</sup> Dawson dedujo los siguientes nuevos elementos:

### Elementos

$$\begin{array}{rcl}
 T & = & 1929, \text{ junio } 26.04625 \text{ (T. C. G.)} \\
 \omega & = & 259^{\circ} 28' 40'' .0 \\
 \Omega & = & 25 \quad 29 \quad 26 \quad .0 \\
 i & = & 4 \quad 38 \quad 12 \quad .3 \\
 & & \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \text{Equinoccio medio } 1929.0 \\
 \\ \\ \\
 \varphi & = & 33 \quad 46 \quad 8 \quad .0 & e & = & 0.555 \quad 8443 \\
 a & = & 3.400 \quad 8007 & q & = & 1.528 \quad 2512 \\
 \mu & = & 0^{\circ}.154 \quad 4240 & P & = & 6.382 \quad 734 \text{ años.}
 \end{array}$$

Las observaciones utilizadas abarcan un intervalo de dos meses y corresponden a 12° de movimiento geocéntrico y a un arco de 35° de la órbita. Estos elementos representan perfectamente las observaciones utilizadas, dentro de los errores inevitables de observación, y pueden, pues, emplearse satisfactoriamente como base para el cálculo de las perturbaciones durante el intervalo de observación y también como punto de partida para la órbita definitiva, una vez que se hayan publicado todas las observaciones efectuadas. En cambio, la determinación de las perturbaciones en los años anteriores, como también la predicción de su próxima vuelta al perihelio, deben hacerse cuando se haya calculado la órbita definitiva de esta aparición.

M. D.

**NOTICIAS SISMICAS.** — El Observatorio de La Plata es siempre el primero, a veces el único punto de nuestro país, que recibe noticias auténticas sobre los fenómenos sísmicos ocurridos en la tierra. Antes de los informes telegráficos de la prensa ya llegan las ondas sísmicas que se registran en nuestros sismógrafos. Con este motivo nos apuramos siempre a determinar, a base de nuestros sis-

mogramas, la ubicación de los epicentros respectivos y a informar al público por breves noticias comunicadas a la prensa. Entre los ocho terremotos más fuertes, registrados durante el mes de noviembre, hubo solamente dos, cuyos epicentros no pude determinar con exactitud.

Noviembre 9, 21<sup>h</sup>5<sup>m</sup>. Terremoto débil a 700 km. de distancia, en los alrededores de Corrientes, que, a pesar de su pequeña fuerza, causó mucha alarma en la población por producirse muy raramente temblores en aquella región.

Noviembre 12, 16<sup>h</sup>12<sup>m</sup>. Terremoto débil a 2.100 km. de distancia epicentral que, según mis cálculos debe haberse producido cerca del Estrecho de Magallanes. Falta toda noticia periodística.

Noviembre 15, 15<sup>h</sup>10<sup>m</sup>. Terremoto lejano a 12.200 km. de distancia, con foco, según mis cálculos, en las Islas Sandwich.

Noviembre 17, 0<sup>h</sup>4<sup>m</sup>. Terremoto lejano cuyo epicentro podrá determinarse por la combinación de nuestras observaciones con las efectuadas en otra estación sísmica.

Noviembre 18, 16<sup>h</sup>44<sup>m</sup>. El terremoto más importante de este mes, cuyo epicentro norteamericano pude determinar pocas horas después del fenómeno. Según mis cálculos el epicentro estuvo ubicado en el Océano Atlántico, a poca distancia al Sur de la isla Terranova. El maremoto consiguiente causó graves daños en la costa de la isla y sobre varios buques.

Noviembre 18, 18<sup>h</sup>47<sup>m</sup>. El mismo día, dos horas más tarde, observamos un terremoto débil cuyo epicentro calculado, en la provincia de La Rioja, fué inmediatamente confirmado por informes directos de "La Prensa".

Noviembre 22, 4<sup>h</sup>49<sup>m</sup>. Lo mismo resultó con este terremoto mendocino de poca fuerza.

Noviembre 23, 8<sup>h</sup>38<sup>m</sup>. Un temblor débil, cuyo origen no pudo determinarse con exactitud, y que, probablemente, se ha producido en las Sierras de Córdoba.

Especialmente para el estudio de los sismos argentinos, que son bastante frecuentes pero, como este último, tan débiles que en distancias de mil hasta dos mil kilómetros ya son casi insensibles, nos faltan algunas estaciones bien distribuídas en las regiones sísmicas de nuestro país. Observaciones exactas y continuas, efectuadas en esas regiones, serían de un valor enorme para el estudio de la geología y sismología argentina.

*Juan Hartmann.*

# NOTICIAS

---

## IN MEMORIAM

El 1º del corriente, falleció en esta capital el conocido aficionado a la Astronomía señor Antonio R. Zúñiga, persona muy apreciada por los cultores de nuestra ciencia.

Antonio R. Zúñiga fué un estudioso que trató siempre, por todos los medios a su alcance, de divulgar los conocimientos astronómicos, dispuesto constantemente a prestar su concurso a toda labor tendiente a dichos fines.

Miembro de nuestra institución, colaborador de nuestra "Revista", fué el iniciador del ciclo de conferencias con una disertación titulada "Hora y media en la luna", efectuada, bajo el auspicio de los "Amigos de la Astronomía", el día 20 de abril del corriente año, en el salón "La Argentina".

Ha dejado numerosos artículos publicados en varias revistas sobre diferentes temas relacionados con nuestra ciencia, a la que dedicó, con entusiasmo, los momentos que le dejaban libre sus tareas profesionales.

Lamentamos sinceramente la desaparición de nuestro consocio y colaborador que nos acompañó en el inicio de nuestras actividades.

---

## ASAMBLEA ORDINARIA

### UNICA CONVOCATORIA

La Comisión Directiva de la Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía" de acuerdo con lo que establecen los artículos 13 y 14 de los Estatutos, resuelve convocar a los señores socios fundadores y activos a ASAMBLEA ORDINARIA para el día 14 de enero de 1930 a las 17 y 30 horas, en su sede social, "Sala de la Wagneriana", Florida 936, Buenos Aires, a fin de tratar la siguiente

### ORDEN DEL DIA:

- 1º Lectura y aprobación del Acta de la Asamblea anterior.
- 2º Lectura y aprobación de la Memoria y Balance al 31 de diciembre de 1929.

- 3º Elección de tres miembros para integrar la Comisión Revisadora de Cuentas.
- 4º Nombrar dos socios presentes para que firmen el acta de esta asamblea conjuntamente con el presidente y secretario.

*Carlos Cardalda*  
Secretario.

*Orestes J. Siutti*  
Presidente.

### ADVERTENCIA

Art. 14. Las Asambleas ordinarias o extraordinarias estarán en quorum con la presencia de la cuarta parte de los socios fundadores y activos. Si una hora después de la indicada en la citación no hubiera número reglamentario, la Asamblea se realizará con cualquier número de socios presentes. Las resoluciones de la Asamblea serán tomadas por simple mayoría de votos, salvo los casos en que estos Estatutos requieran una mayoría especial.

(De los Estatutos de la Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía").

### ENCUADERNACION DE "REVISTA ASTRONOMICA".

— Comunicamos a nuestros socios y al público en general, que la casa impresora de la "Revista Astronómica" se encarga de la encuadernación del primer tomo de la misma, (que se completa con el presente número) a los siguientes precios especiales:

En media pasta (lomo de cuero) color verde . \$ 3.— el tomo.

En tela color verde oscuro . . . . . „ 2.50 „ „

Ambas clases de encuadernación rotuladas en oro y con las iniciales del dueño.

Hacer los pedidos a: Esteban Centenaro, San Martín 752.

### LA VISITA NOCTURNA AL OBSERVATORIO DE LA PLATA.

— El sábado 7 del corriente se verificó la anunciada visita al Observatorio de La Plata, realizada con el objeto de que nuestros socios pudieran contemplar con el gran ecuatorial de ese instituto algunas de las maravillas del cielo. Nuestros asociados fueron atendidos por el director del Observatorio doctor Juan Hartmann, secundado por el ingeniero Bernardo H. Dawson, astrónomo principal, y el señor Martín Dartayet, calculista, quienes ilustraron a los concurrentes en forma que resultó una verdadera lección práctica de Astronomía.

El tiempo no favoreció por completo nuestro propósitos; se presentó esa noche ligeramente nublado; sin embargo, aprovechando

do los claros que se abrían entre las nubes, y amablemente conducidos por nuestros guías, fué posible observar la Luna, primera y obligada etapa en los vuelos al infinito, que nos ofreció sus magníficos paisajes: la accidentada cadena de montañas de los Alpes y Apeninos lunares, a la sazón situados cerca del *Terminador*; y los numerosos cráteres y circos que dan a la faz de nuestro satélite ese aspecto característico, llamando poderosamente la atención de todos; el planeta Júpiter, el coloso de nuestro sistema, brillantemente rodeado de su cortejo de lunas, constituyó la segunda observación. Como las condiciones atmosféricas fueran empeorando y siendo yá imposible continuar las observaciones, hubo que suspenderlas, sin siquiera haber podido alejarnos de las inmediaciones del Sol.

Faltando aun un rato para la hora de regresar, fuimos invitados por nuestros guías a visitar los instrumentos instalados en el sótano del edificio principal. Allí se pudo admirar los relojes patrones del Observatorio, verdaderas obras maestras de la mecánica de alta precisión que conservan el tiempo con la mayor exactitud, para lo cual se hallan sometidos a condiciones especiales (temperatura y presión constante); como así también el sismógrafo Mainka de dos componentes horizontales, instrumento de suma sensibilidad, capaz de detectar los más leves movimientos del suelo.

A continuación se pasó a la biblioteca, ricamente provista de obras puramente astronómicas, donde nos fueron mostrados varios atlas y un globo celeste.

Con esa visita al Observatorio de La Plata, la Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía" ha llenado uno de sus fines culturales. Los visitantes fueron numerosos y expresaron su satisfacción por las observaciones realizadas.

Ahora, nos es grato expresar al director del Observatorio, doctor Juan Hartmann, al astrónomo principal ingeniero Bernardo H. Dawson y al calculista Martín Dartayet, nuestro reconocimiento, no sólo por las facilidades que nos dieron para cumplir con nuestra misión y las explicaciones con que se sirvieron ilustrarnos, sino también por la exquisita amabilidad con que nos recibieron, circunstancias todas ellas que nos obligan a estas sentidas palabras de reconocimiento.

---

*HORARIO ESPECIAL.* — El secretario de la Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía" atenderá en el local social (Florida 936) los días lunes, miércoles y viernes de las 16.30 a las 18 horas, sobre todo asunto relacionado con la institución.



# ASOCIACION ARGENTINA AMIGOS DE LA ASTRONOMIA

---

## COMISION DIRECTIVA

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



# NOMINA DE SOCIOS

## FUNDADORES

<i>Orestes J. Siutti</i> .....	<i>Buenos Aires.</i>
<i>C. Grassi Díaz</i> .....	” ”
<i>Carlos Cardalda</i> .....	” ”
<i>J. Eduardo Mackintosh</i> ...	” ”
<i>Domingo R. Sanfeliú</i> .....	” ”
<i>Roberto J. Cárman</i> .....	” ”
<i>J. B. Jaimes Repide</i> .....	” ”
<i>Gregorio J. R. Petroni</i> .....	” ”
<i>Aníbal O. Olivieri</i> .....	” ”
<i>Aldo Romaniello</i> .....	” ”
<i>Juan Pataky</i> .....	” ”
<i>Xenofón F. Lurán</i> .....	” ”
<i>Hugo J. Berra</i> .....	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Asoc. Wagneriana de Bs. As.</i>	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Orestes Walter Siutti</i> .....	” ”
<i>Enrique Gallegos Serna</i> ...	” ”
<i>Jerónimo A. Rocca</i> .....	” ”
<i>Alfredo 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>Enrique K. Pelletán</i> .....	” ”
<i>Enrique Durán</i> .....	” ”
<i>Sara Duarte de Garzón</i> ....	<i>Prov. de Córdoba.</i>
<i>Paul J. Hogan</i> .....	<i>Buenos Aires.</i>
<i>José Otero Pumar</i> .....	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Carlos Havenstein</i> .....	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Alfredo Cernadas</i> .....	” ”

<i>Carlos Pessina</i> .....	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Amadeo Valladares</i> .....	” ”
<i>Enrique Vera</i> .....	” ”
<i>Francisco Curutchet</i> .....	” ”
<i>Juan José San Román</i> ....	<i>Montevideo.</i>
<i>Alberto Barni</i> .....	<i>Buenos Aires.</i>
<i>Pedro F. Napolitano</i> .....	” ”
<i>Angel Piatti</i> .....	” ”
<i>Ramona P. de Sanfeliú</i> ....	” ”
<i>Carlos A. Sanfeliú</i> .....	” ”
<i>Martín Kobelt</i> .....	” ”
<i>Juan Viñas</i> .....	” ”
<i>Emilio Richsinger</i> .....	” ”
<i>Juan Arceci</i> .....	” ”
<i>Rafael Mathé</i> .....	” ”
<i>Tomás Caggiano</i> .....	” ”
<i>José Galli 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 Schóo</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>Eduardo Emery</i> .....	” ”
<i>Carl Zeiss Jena</i> .....	” ”
<i>Raúl A. Sortini</i> .....	” ”
<i>José Máximo Ruzo</i> .....	<i>Prov. de Buenos Aires.</i>
<i>Horacio F. Bustamante</i> ....	<i>Buenos Aires.</i>

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

### Activos

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



# TABLA DE NOMBRES Y MATERIAS

Los nombres de autores están señalados con un asterisco.

**Aficionado.** — El observatorio del —, 89. — Lo que el — puede hacer en Astronomía, 175.

**A. A. V. S. O.** — Su labor, 178sg.

**American Meteor Society.** — Su labor, 176.

**ANDERSON, REV. T. D.** — Descubridor de novae, 177.

**Año luz.** — Definición, 62.

**ARGELANDER.** — Bonner Durchmusterung, 27, 138.

\* **ARRIAGA, NILO, S. J.** — Nuevo método para determinar las magnitudes solares, 158.

**Asociación "Amigos de la Astronomía".** — Presentación, 3. — Propósitos de la —, 5. — Categorías de socios y cuotas, 6. — Facilidades para efectuar observaciones, 6, 308. — Conferencias, 6, 7, 95, 140, 198, 243, 354, 361. — Comisión directiva, 52, 448. — Nómina de socios, 53, 146, 257, 356, 449. — Agradecimiento, 95, 307. — Publicaciones recibidas, 139, 199, 307. — Suscripción a la Revista, 200. — Traslado de la sede social, 307. — Visita al Observatorio de La Plata, 354, 406, 447. — Asamblea ordinaria, 445.

**Astronomía.** — Su relación con otras ciencias, 3. — La — en la República Argentina, 77.

**BARNARD, E. E.** — "Atlas de regiones escogidas de la Vía láctea", 112.

\* **BERGARA, ULISES.** — Modo de fabricar un anteojó económico, 222. — Observación de ocultaciones, 301.

**BESSEL.** — Paralaje de 61 Cygni, 62. — Idem. de Sirio, 64. — Duplicidad de Sirio, 65.

**Bibliografía.** — Atlas celeste "Beyer-Graff", 137.

**Biografía.** — William Reid, 125. — Bosquejos biográficos, 234, 292, 347.

**BOWER Y WILLIS.** — Elementos y efemérides del cometa Neujmin, 304, 442.

**BRANDLEY.** — Catalogación de estrellas, 27. — Velocidad de la luz, 110.

**BROOKS, WILLIAM S.** — Descubridor de cometas, 178.

**Calendario.** — El —, 217. — El día de la semana, 267. — perpetuo, 327. — La fecha de Pascua, 370, 422.

**Calor.** — Teorías del — y su equivalente mecánico, 21sg.

\* **CAMPBELL, LEÓN.** — Lo que el aficionado puede hacer en Astronomía, 175.

\* **C. (C.).** — Nombres de las constelaciones y otros detalles, 120.

**Cielo.** — El —, 263. — El mecanismo celeste, 377. — El eterno panorama de los —, 416.

- \* **COMAS SOLÁ JOSÉ.** — El Cielo, 263. — Canje con la Sociedad Astronómica de España y América, 307.
- Cometas.** — Descubiertos por Reid, 127. — Su búsqueda, 178. — **Encke 1921d**, su descubrimiento, 195, 247, 297. — **Neujmin, 1929b**, 213, 304, 442. — **Forbes, 1929c**, 304, 313, 442.
- Constelaciones.** — Nombres de las — y sus abreviaturas, 44, 120. — Visibilidad de las —, 46, 120. — Subdivisión del Navío, 66. — Posición de las —, 82, 131, 225, 331, 434.
- CORNU.** — Velocidad de la luz, 110.
- Cúmulos globulares.** — Ausencia de — en el ecuador galáctico, 113, 413. — Distancias y distribución, 413.
- \* **DARTAYET, MARTÍN.** — William Reid, su biografía, 125. — Dos meteoros notables, 160. — Réplica al Sr. Gajardo, 196, 297. — Envío de publicaciones, 199. — Descubrimiento de una estrella variable, 214, 301. — El día de la semana, 267. — Efeméride del cometa Forbes, 305. — Calendario perpetuo, 327. — Los meteoros y su observación, 390.
- \* **D. (M.).** — Atlas celeste "Beyer-Graff", 137. — Un telescopio de 5m. de diámetro, 192. — Descubrimiento de un cometa por **Neujmin**, 213. — Eclipse de Sol del 9 de mayo 1929, 302. — Nuevos cometas, 303, 443.
- \* **DAWSON, BERNARDO H.** — Efeméride y observaciones del cometa Forbes, 305. — El cometa Forbes 1929c, 313. — "La Vía láctea", conferencia, 354, 361, 409. — Nuevos elementos del cometa Forbes, 443.
- \* **DOLMAGE, CECIL C.** — Antiguo y nuevo concepto del Universo, 278. — El sistema solar, 321. — El mecanismo celeste, 377.
- DRAPFR, HENRY.** — Estudio de los espectros estelares, 175.
- Eclipses.** — De Sol del 9 de mayo 1929, 302.
- Estrellas.** — Las magnitudes estelares y las — más brillantes del cielo, 25, 62, 101, 170. — Distancia de las — deducida de la ley de **Leavitt**, 34. — Movimientos propios, 63. — Cálculo de valores fotométricos, 170.
- Estrellas dobles y múltiples.** — **Centauri**, 63. — **Sirio**, 65. — **Procyon**, 103. — Lista de —, 387.
- Estrellas variables.** — Su observación y estudio, 34, 178. — Diferentes tipos de —, 179. — Descubrimiento de una —, 214, 301. — Lista de —, 386.
- Fenómenos celestes.** — Mayo, 46; junio, 80; julio, 129; agosto y septiembre, 183; octubre, noviembre y diciembre, 285.
- FIZEAU.** — Velocidad de la luz, 110.
- FLAMMARION.** — Magnitudes de las estrellas brillantes, 30.
- FLAMSTEAD.** — Catalogación de estrellas, 27.
- FORBES.** — Descubridor de cometas, 304.
- Fotometría.** — — estelar, 170.
- FOUCAULT.** — Velocidad de la luz, 110.
- \* **GAJARDO REYES ISMAEL.** — Un saludo fraternal, 33. — Objeción al Sr. Dartayet, 194, 247.
- GODDAR, R. H.** — Exploración de la alta atmósfera y viajes interplanetarios, 35sg.
- \* **GÓMEZ DE TERÁN, S.** — El espectroscopio, 73.

- GOULD, B. A. — Córdoba Durchmusterung, 27. — Fundación del Observatorio de Córdoba, 77. — Dibujo de la Vía láctea, 365.
- Gravitación universal.** — Ley de la —, 59.
- \* HARTMANN, JUAN. — La fecha de Pascua, 370, 422. — Noticias sísmicas, 404, 443.
- HENDERSON Y MACLEAR. — Paralaje de  $\alpha$  Centauri, 62.
- HERSCHEL, JOHN. — Observaciones fotométricas de estrellas brillantes, 30. — Dibujo de la Vía láctea, 365.
- HERSCHEL, WILLIAM. — Número de estrellas visibles con su telescopio, 27. — Estudios sobre la Vía láctea, 368, 409.
- HIPARCO. — Catálogo de estrellas, 27. — Número de estrellas de 1<sup>a</sup> magnitud, 30.
- HOGAN, PAUL. — Intercambio con ‘‘Popular Astronomy’’, 199.
- \* H. (P.). — Nubes oscuras en el espacio celeste, traducción, 112. — Un observatorio de 3.000 años de antigüedad, traducción, 344.
- Hora exacta.** — Manera de obtenerla, 396.
- HUBBLE. — Estudios sobre las nebulosas espirales, 412.
- Instrumentos.** — El espectroscopio, 73. — Anteojos para aficionados, 92. — Un telescopio de 5m. de diámetro, 192. — Modo de fabricar un anteojo económico, 222.
- KIRCHOFF Y BUNSEN. — Estudios sobre el espectro, 74.
- LACAILLE. — Catalogación de estrellas, 27.
- \* LA GUARDIA, ERNESTO DE. — ‘‘El sistema planetario’’, conferencia, 6, 140, 198, 243. — Las magnitudes estelares y las estrellas más brillantes del cielo, 25, 62, 101. — Ejemplos y cálculo de valores fotométricos, 170.
- LALANDE. — Catalogación de estrellas, 27.
- LEAVITT. — Ley entre la magnitud real y el período en las Cefeidas, 34.
- \* LEEDHAM, E. — Lo que el aficionado puede hacer en Astronomía, traducción, 175.
- Luna.** — ‘‘Hora y media en la —’’, conferencia, 6, 94. — Brillo de la — en magnitud estelar, 32. — Viaje a la —, 35. — Influjo sobre el tiempo, 72. — Las fases de la —, 316. — Topografía de la —, 398. — Cambios, constitución física, luz y calor de la —, 438.
- Luz.** — Velocidad y origen de la —, 107sg. — Manantiales de — y colores, 162.
- Mapa del cielo.** — ‘‘El —’’, conferencia, 6, 96, 140, 151, 207. — Para mayo y junio, 48; para julio, 136; para agosto y setiembre, 224; para octubre y noviembre, 330; para diciembre y enero, 434. — Explicación del —, 85. — Aclaración al —, 336. — Complemento al —: Estrellas variables, dobles y vecinas, 382.
- \* MATHIAS, HERMANN. — Nubes oscuras en el espacio celeste, 112.
- METCALF, JOEL H. — Su labor como aficionado, 175.
- Meteorología.** — — cósmica, 37, 67. — La —, 338.
- Metecros.** — Dos — notables, 160. — Su observación al alcance del aficionado, 176. — Los y su observación 390.
- \* MUSSO, TERESA B. DE. — Meteorología cósmica, 37, 67. — Lúmen, 107, 162.
- Nebulosas espirales.** — Semejanza con nuestra Vía láctea, 412sg.
- Necrología.** — Antonio R. Zúñiga, 445.

\* NEWCOMB Y ENGELMANN. — Calendario, 217. — Topografía de la Luna, 398. — Cambios, constitución física, luz y calor de la Luna, 438.

\* N. — E. — Bosquejos biográficos, 234, 292, 347.

NEWTON. — Leyes de —, 59. — Algunos datos biográficos de —, 60.

Novae. — Descubrimiento de — por aficionados, 177.

Objeto celeste. — Krieger y Bobrovnikoff, 306, 442.

Observatorio. — El — del aficionado, 89. — de Córdoba y La Plata: horario de visitas, 142, 308. — Un — de 3.000 años de antigüedad, 344. — Visita nocturna al — de La Plata, 354, 406, 446.

Ocultaciones. — Observadas, 251, 301.

PANNEKOEK. — Estudios sobre la Vía láctea, 364.

Paralajes. — de  $\alpha$  Centauri, 62; de 61 Cygni, 62; del Sol, 62, 154; de Sirio, 64.

Parsec. — Definición, 62.

PELTIER, L. C. — Descubridor de cometas, 178.

PERRINE, CARLOS D. — Envío de publicaciones y diapositivos, 139.

Planetas. — “El sistema planetario”, conferencia, 6, 140, 198, 243. — Visibilidad de los —, 48, 81, 129, 186, 286, 430. — Génesis de los —, 58. — El sistema solar, 321.

POGSON. — Ley de — sobre magnitudes estelares, 26.

Problemas matemático-astronómicos. — 97, 126, 190, 232, 290, 404.

PTOLOMEO. — Catálogo de estrellas, 27.

REID, WILLIAM. — Su biografía, 125.

\* RIBAS DE CONILL, A. — El observatorio del aficionado, 91.

\* RODES, LUIS, S. J. — Noche serena, 9. — Envío de publicaciones, 139. — Una nueva determinación de la distancia solar, 158.

ROEMER, OLAF. — Velocidad de luz, 107.

\* ROSO DE LUNA, MARIO. — El eterno panorama de los cielos, 416.

\* RUZO, JOSÉ MÁXIMO. — Las fases de la Luna, 316.

SARMIENTO. — Creación del Observatorio de Córdoba, 77.

SCHOENFELD. — Südliche Durchmusterung, 27, 138.

SECCHI. — Observaciones fotométricas de estrellas brillantes, 30. — Violenta erupción solar, 42.

\* SEGERS, C. — Lo que el aficionado puede hacer en Astronomía, traducción, 175.

SHAPLEY. — Entomólogo, 125. — Distancia y distribución de los cúmulos globulares, 412.

Sismología. — Los terremotos, 166. — Noticias sísmicas, 404, 443.

Sol. — Brillo del — en magnitud estelar, 32, 173. — Relación con los fenómenos meteorológicos, 37. — Período de las manchas del —, 70. — Nuevo método para determinar la paralaje del —, 158. — El sistema solar, 321.

STRUVE. — Descubrimiento del compañero de Procyon, 103. — Velocidad de la luz, 110.

THOME. — Córdoba Durchmusterung, 27. — Continuador de la obra de Gould, 77.

Tierra, La. — Nuestro globo, constitución física, 18, 57, 115. — Velocidad de escape de la —, 36.

\* TRABERT, W. — Meteorología, 338.

TYCHO BRAHE. — Catalogación de estrellas, 27.



- Universo.** — Antiguo y nuevo concepto del — 278. — Centro del — galáctico, 413.
- Venus.** — Brillo de — en magnitud estelar, 32.
- Vía láctea.** — Nubes oscuras en la —, 112, 414. — “La Vía láctea”, conferencia, 354, 361, 409.
- VILA ORTIZ, RUBÉN.** — Donación de un libro, 140.
- \* **VÖLSCH, ALFREDO.** — “El mapa del cielo”, conferencia, 6, 96, 140, 151, 207. — Fenómenos celestes, 46, 80, 129, 183, 285, 430. — Posición de las constelaciones para Bs. Aires, 225, 331, 434. — Observación de ocultaciones, 251, 301. — Aclaración al mapa del cielo, 336. — Estrellas variables, dobles y vecinas, 382.
- \* **V. (A.).** — Problemas matemático-astronómicos, 124, 190, 232, 290, 404.
- WATSON, RICHARD.** — Descubridor de novae, 177.
- WOLF.** — Observación del cometa Neujmin, 304.
- WOLLASTON.** — Diámetro de Sirio, 64.
- WOOD.** — Elementos del cometa Forbes, 305.
- \* **ZÚÑIGA, ANTONIO R.** — “Hora y media en la Luna”, conferencia, 6, 94. — Nuestro globo, 18, 57, 115. — Los terremotos, 166. — Necrología, 445.

