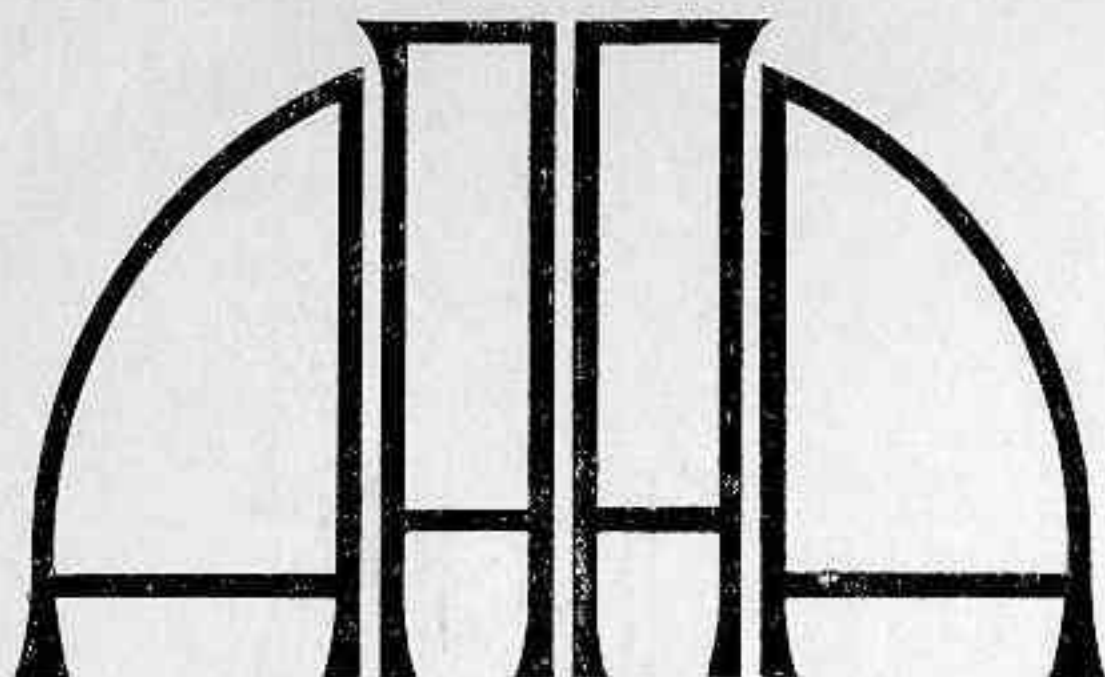




**REVISTA
ASTRONOMICA**

FUNDADOR. CARLOS CARDALDA

ALMANAQUE ASTRONOMICO

— Y —

“MANUAL DEL AFICIONADO”

PARA EL AÑO 1942

PREPARADO POR

ALFREDO VÖLSCH

— SUMARIO —

A) EXPLICACIONES GENERALES.

B) EFEMERIDES.

- 1) Datos generales de Sol, Tierra, Luna.
- 2) Sol, Luna, Satélites de Júpiter: Efemérides para Buenos Aires.
- 3) Posiciones heliocéntricas y geocéntricas de Planetas.
- 4) Efemérides de Planetas para Buenos Aires.
- 5) Eclipses.
- 6) Satélite Titán: Elongaciones.
- 7) Posiciones aparentes de estrellas.

C) TABLA DE CONVERSION DE TIEMPO.

Fuera de Texto: GRAFICO DE LA VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS.



Director Honorario: Bernhard H. Dawson

Director: Angel Pegoraro

Secretarios:

José Galli — Carlos L. Segers

Dirigir la correspondencia al Director.

No se devuelven los originales.

DIRECCION DE LA REVISTA:

“Edificio Mitre”

LAVALLE 900 - Piso 9º B.

BUENOS AIRES

●

REGISTRO NACIONAL DE LA
PROPIEDAD INTELECTUAL N°. 54059

CASA IMPRESORA
CORLETTA & CASTRO
PARAGUAY 563
Bs. As.

GALILEO GALILEI

(1564 - 1642)

Por JUAN JOSE NISSEN

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

A principios de este año ocurrió el tercer centenario de la muerte de Galileo Galilei, uno de los grandes fundadores de la ciencia moderna. La REVISTA ASTRONÓMICA ha querido en tal ocasión rememorar su vida múltiple y fecunda.

Nació en Pisa, el 15 de febrero de 1564; esta fecha está expresada todavía en el antiguo estilo juliano, pues la reforma gregoriana del Calendario tuvo efecto recién en 1582. Viviani, discípulo muy querido, destaca en su biografía la circunstancia de que el maestro vió la luz tres días antes de que falleciera Miguel Angel Buonarroti; Galileo se coloca así al lado de las estupendas figuras del renacimiento italiano.

El padre, Vicente Galilei, pertenecía a la pequeña nobleza florentina y contaba entre sus ascendientes algunas personas de cierta figuración política o científica; él mismo era hombre de gran cultura, destacándose especialmente como uno de los teóricos musicales más competentes de la época. La madre, Julia Ammannati, perteneció a una distinguida familia de Pistoia; se la pinta generalmente como mujer áspera y prepotente.

Los Galilei no gozaban de buena situación económica. El padre, a pesar de que sus intereses espirituales estaban en las ciencias y en las artes, ejerció el comercio en Pisa y Florencia, sin conseguir mayores ventajas materiales. La escasez de dinero parece haber agriado la vida del hogar; la infancia de Galileo no fué muy feliz.

La estrechez económica impidió que la educación del joven Galileo fuese confiada a los mejores maestros. Sin embargo, su natural diligencia suplió ampliamente las deficiencias de sus tutores. Lee y estudia mucho y con provecho. De notar es, sin embargo, que no se dedica mayormente a las matemáticas. Adquiere en cambio una amplia versación literaria; conservará hasta el final de su vida un

vivo entusiasmo por la buena poesía, admirando sobre todo al Ariosto. Pasa, además, por la filosofía escolástica, con el resultado de que siente nacer su aversión por los silogismos aristotélicos. Aprende bastante bien el griego, idioma que pocos de sus contemporáneos conocían. Se hace entendido en música, llegando a tocar admirablemente bien el laúd; y su juicio sobre dibujo y pintura concluye por ser solicitado por los artistas.

A fines de 1580, el padre hace el sacrificio de enviarlo a la Universidad de Pisa; deberá estudiar allí medicina, en la esperanza de que el ejercicio de esa profesión logre soliviar la situación económica de la familia.

Medidos con la vara común, sus cuatro años de estudios universitarios no fueron satisfactorios. Al poco tiempo entra en abierta rebelión con la doctrina aristotélica y se agrega al bando de los que encontraban la "ciencia oficial" insuficiente, errada en muchos puntos, pero sobre todo mal orientada. Sin embargo, el alumno rebelde muestra ya su garra de investigador: descubre el isocronismo de las oscilaciones pendulares, lo aplica a la medida del pulso, y concibe la idea de que el péndulo hará posible un reloj de grandísima precisión. Y así es como antes de los veinte años Galileo nos muestra esa característica tan suya: será un crítico temible de las doctrinas en boga, pero no se agotará —como Bacon— en la crítica verbal: será capaz de contribuir al progreso efectivo de la ciencia con nuevos descubrimientos y nuevas teorías.

El estudio de la medicina era cada vez más descuidado, y el progenitor veía alejarse la época en que los honorarios del hijo médico reportaran holgura a la familia. Muy pronto la dorada ilusión tuvo que ser abandonada definitivamente: Galileo no quería ser médico.

Quería, en cambio, ser matemático. Pasados los 20 años se pone a estudiar los "Elementos" de Euclides, y descubre que allí está su verdadera vocación. No en los silogismos, con los que se puede jugar hasta el hastío, probando y desprobando cualquier cosa, sin lograr conocimiento real alguno; sino en el riguroso saber matemático, estaba la llave de los secretos de la naturaleza. Madura entonces la concepción fundamental que orientaría el resto de su vida: "La filosofía está escrita en ese grandísimo libro que siempre está abierto ante nuestros ojos —el universo—; pero no se lo puede entender si previamente no se aprende la lengua y se conocen los caracteres en los cuales está escrito. Está escrito en lengua matemática, y los caracteres son triángulos, círculos y demás figuras geométricas, medios sin los cuales no es humanamente posible entender ni una palabra;

sin ellos se deambula vanamente en un oscuro laberinto". Profesión de fe netamente platónica y tan discutible como cualquier otra aseveración metafísica; pero que por lo menos en el caso de Galileo tuvo una brillante justificación pragmática.

Alentados por esta arraigadísima convicción de su utilidad como medio de investigar la naturaleza, los estudios matemáticos son proseguídos con pasión. En el siglo de Galileo, Italia había tenido un magnífico racimo de algebristas: del Ferro, Cardano, Tartaglia, Ferrari, Bombelli. Más que a las matemáticas puras, el joven estudioso se consagró a su aplicación a la física. Sus primeros resultados científicos de importancia se refieren a la determinación del centro de gravedad en sólidos y a la determinación del peso específico de los cuerpos, ambos temas favoritos del gran Arquímedes.

Galileo había interrumpido sus estudios en la Universidad de Pisa sin obtener título académico alguno. Sin embargo, en 1589 es nombrado allí Profesor de Matemáticas. Sus primeros trabajos habían impresionado muy favorablemente al Marqués del Monte, y con el apoyo de este influyente personaje logró su primera designación.

Su estada en Pisa fué breve, de apenas 3 años. A pesar de ello, representa un período muy importante de su vida. En esa época se consagra de lleno al estudio de la dinámica; y los resultados que poco a poco logra Galileo en esta rama del saber son sin duda alguna, máxima contribución científica. Puede quizá juzgarse de diversa manera la importancia de su aporte en otros campos, inclusive el astronómico; pero sobre el valor de su obra en la fundamentación de la mecánica las opiniones son concordantes. En Pisa logra los primeros resultados; entre otras cosas, demuestra que Aristóteles se ha equivocado al decir que cuerpos de diferente peso caen con diferente velocidad. El error paripatético es evidenciado mediante experiencias en el *Campanile*, "con l'intervento degli altri lettori e filosofi, e di tutta la scolareseca"; digan lo que quieran los silogismos, los ojos ven bien claramente lo que en realidad ocurre. Si el buen Homero dormita a veces, también el buen Aristóteles puede errar ocasionalmente; pero Galileo, sin pizca de reverencia, está convencido de que erra casi siempre. Consagrará su vida a descubrir las leyes de la naturaleza mediante la observación directa, sin dejarse influenciar por la autoridad del pasado; y esta orientación, cada vez más claramente expresada, da importancia filosófica a todas sus investigaciones.

En Pisa se manifiesta también la extraordinaria habilidad docente de Galileo, que atrae a sus clases un número siempre creciente

de alumnos y oyentes. Y en Pisa ocurre algo que parece ser el augurio de episodios posteriores: una opinión técnica desfavorable sobre cierta máquina, sinceramente dada, hiere la vanidad de un príncipe de la casa Medici, y provoca una abierta malquerencia, que induce al joven profesor a “mudar de clima antes que sus adversarios pudieran gozar en su desgracia”, según dice Viviani. En 1592 solicita y obtiene por seis años la cátedra de Matemáticas en la Universidad de Padua, dependiente de la Señoría veneciana.

Se inicia así el largo período padovano, los dieciocho años más felices de su vida. Su nombramiento de profesor es renovado cada vez que termina, con aumentos de sueldo que testimonian el aprecio cada vez mayor que por él se siente. Galileo, que fué hombre de gran vitalidad, no esquiva los solaces que le ofrece Venecia. Pero cumple en forma ejemplar sus obligaciones académicas y prosigue sin menoscabo alguno sus investigaciones científicas.

Estas investigaciones son múltiples. Inventa su “compás geométrico-militar”, auxiliar de cálculo muy apreciado en la época; y para defender su prioridad tiene una ágría polémica con un tal Baltasar Capra. Se ocupa de termómetros e imanes. Prosigue pensando sobre los problemas fundamentales de la dinámica. Ocasionalmente se ocupa de arquitectura militar y de fortificaciones. La “Nova” en la constelación del Serpentario, en 1604, motiva su primera intervención activa en el campo astronómico. Esto no quiere significar, naturalmente, que Galileo no hubiese estudiado astronomía con anterioridad: su condición de profesor lo obligaba a ello, pues debía enseñar cosmografía. Muy interesante a este respecto es su “Tratado de la esfera”, que parece haber sido un manual para esas clases; en el capítulo quinto del mismo trata de demostrar que la Tierra debe estar fija, con argumentos de neto corte aristotélico, lo cual parece indicar que hacia 1600 Galileo era aún partidario del sistema ptolemaico.

En 1609 ocurre algo que debía repercutir profundamente en la vida del sabio. Dejemos que el mismo Galileo lo refiera:

“...A Venecia, donde yo me encontraba de paso, llegaron noticias que un holandés había presentado al Conde Mauricio un antejo, con el cual las cosas lejanas se veían tan perfectamente, que parecía que estuviesen muy vecinas; no diciéndose nada más al respecto. Oído ésto, volví a Padua, donde residía entonces, y me puse a pensar sobre ese problema, resolviéndolo en la primera noche... Razoné del siguiente modo: Ese artefacto consta, bien de uno, o bien de varios vidrios. De uno sólo no puede ser, pues su figura o es con-

vexa, o es cóncava, o es de caras paralelas; pero esta última no altera los objetos, la cóncava los disminuye, la convexa los aumenta pero los hace indistintos; por lo tanto un solo vidrio no basta para producir el efecto. Pasando pues a dos, y sabiendo que el vidrio de

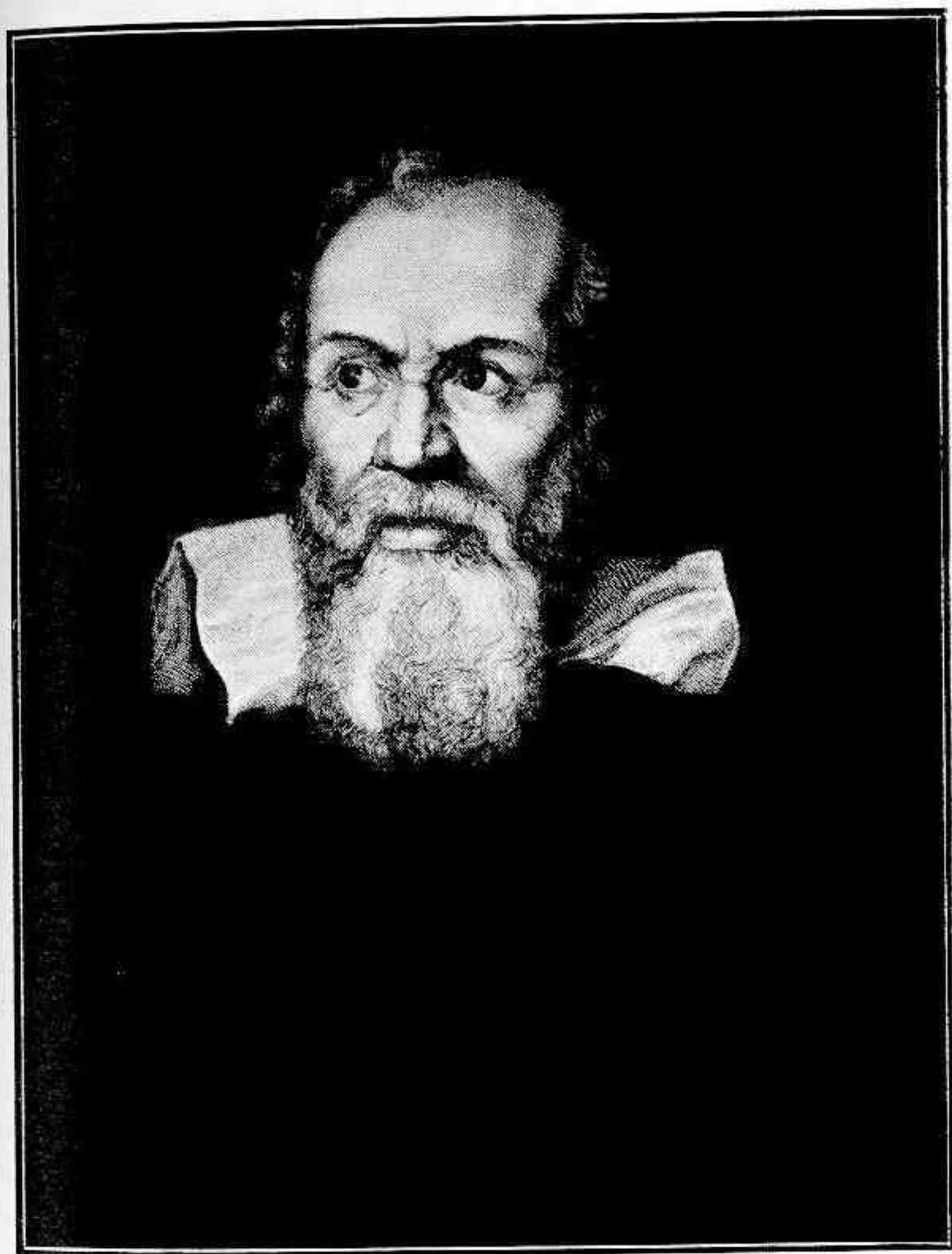


Fig. 2.—Galileo Galilei.

caras paralelas no altera nada, concluí que el efecto no se podía producir tampoco por su acoplamiento a uno de los otros dos. Por lo tanto me limité a experimentar qué es lo que ocurre combinando los otros dos, es decir, el convexo y el cóncavo, y ví que así lograba lo

buscado... Al día siguiente fabriqué el instrumento e hice avisar en Venecia a los mismos amigos con los cuales había hablado el día anterior sobre este asunto. Me dediqué en seguida a fabricar otro más perfecto, que llevé seis días después a Venecia, donde con gran maravilla fué visto por casi todos los principales gentilhombres de la República...".

La primera consecuencia de esto fué el nombramiento de Galileo como Profesor vitalicio en Padua, con un sueldo más de tres veces mayor que el nunca concedido a profesores de matemáticas. La segunda fué que este tratamiento de excepción motivó de inmediato envidias: gente hubo que sostenía que Galileo había sencillamente plagiado el invento holandés, y que muy poco mérito había en ello.

Munido de su telescopio, Galileo explora los cielos, viendo cosas nunca vistas por ojos humanos. Es una sucesión fantástica de hallazgos que amplían en forma no sospechada el panorama astronómico. Mira la Luna, y descubre sus montañas. Mira el firmamento, y ve aparecer millones de estrellas no visibles a simple vista. Mira la Vía Láctea, y la ve resolverse en estrellas. Mira Júpiter, y descubre sus cuatro satélites mayores. Mira Saturno, y descubre que es un planeta de aspecto singular. Mira Venus, y descubre sus fases. Observa el Sol, y descubre sus manchas. Su "*Sidereus Nuncius*", publicado en marzo de 1610, participa al mundo algunas de las maravillas reveladas por el telescopio.

La repercusión fué enorme. Galileo se convierte en el personaje más famoso de la época. Su señor natural, el Gran Duque Cosme de Medici, reclama en Florencia al súbdito ilustre. Lo nombra "*primario e sopraordinario matematico dello Studio di Pisa*", sin obligación de dar cursos o de residir en esa ciudad, y lo retiene a su lado como "*primario filosofo e matematico*" de su corte, asignándole un amplísimo estipendio y colmándolo de honores y atenciones; entre otras cosas, se complace en suministrarle los mejores vinos de su bodega. Galileo residirá generalmente en los alrededores de la ciudad, en Bellosguardo o Arcetri; su casa se convertirá en una pequeña corte de sabios y artistas; y ninguna persona de importancia pasará por Florencia sin visitarlo y rendirle homenaje.

A principios de 1611 es invitado a visitar Roma. Va allí con sus telescopios y muestra el cielo a los altos dignatarios de la Iglesia. Se le testimonia gran respeto y aprecio. Los astrónomos jesuitas del Observatorio del Colegio Romano ratificaron la exactitud de sus descubrimientos. Galileo es nombrado miembro de la Academia de los

Linceos, honor que apreció muchísimo, a tal punto de anteponer “Linceo” a todos sus otros títulos.

Pero ¡ay!, junto con el encumbramiento vienen las amarguras. Galileo empieza a tener numerosos enemigos. Los nuevos descubrimientos motivaron críticas. Muchos le restaban méritos, considerándolos como consecuencia inmediata del uso del telescopio, que no había sido *inventado* por Galileo. Algunos negaban rotundamente su realidad; el filósofo Cremonini de Padua decía que “il mirare per quegli occhiali gli sbalordiva la testa”. Otros, más peligrosos, empezaron a buscar implicaciones heréticas en los escritos del sabio florentino. Galileo, hombre impulsivo y mordaz, los trataba generalmente sin miramiento alguno; sus palabras y sus escritos dejaban rencores profundos.

Era ya un copernicano convencido. Es difícil establecer con seguridad la época en que empezó a dudar en el sistema de Ptolomeo; quizá sea en 1604, cuando apareció la “Nova” del Serpentario. Pero es indudable que los nuevos descubrimientos realizados con el telescopio llevaron a su ánimo la absoluta convicción de que el sistema de Copérnico era el verdadero. Poco tiempo después de su regreso a Florencia esta opinión es públicamente manifestada.

Galileo quiso siempre ser un buen católico, y muy lejos de él estaba el deseo de encabezar una herejía. Su posición era la siguiente: no ponía en duda la veracidad de las Sagradas Escrituras, pero observaba que era posible errar en su interpretación. Diversos pasajes de la Biblia dicen que la Tierra está fija y que el Sol gira a su alrededor. Galileo discutía que esos pasajes debiesen ser interpretados *literalmente*; creía que habían sido redactados en esa forma para hacerlos inteligibles a hombres de escasos conocimientos.

Desgraciadamente, los tiempos no le eran favorables. Con la reforma, la Iglesia había visto separarse de su seno a la mitad de Europa, debido a cuestiones de interpretación de las Escrituras. El Concilio de Trento (hacia 1550), en natural reacción, se había pronunciado contra cualquiera que, fiado en la propia ciencia, osase entender a su conveniencia las Palabras Sagradas. Se vivía pues en una época de estrecho dogmatismo, y se desconfiaba de las consecuencias de cualquier innovación.

La acusación formal fué hecha en febrero de 1615 por el padre dominicano Lovini. Un año después la Inquisición Romana condenó la doctrina copernicana, como absurdo en filosofía y formalmente herética. Galileo fué tratado con cortesía; amonestado por el Car-

denal Bellarmino, prometió abandonar las teorías que la Iglesia señalaba como falsas y peligrosas.

Hay que convenir que esta promesa de Galileo, lo mismo que su retractación de 1633, no fueron sinceras. Por un lado la verdad del sistema coperniano le era evidente; por otro lado, no tenía la pasta de mártir de un Jordán Bruno. El resultado fué una situación ambigua, que ensombrece el resto de su vida.

Al principio, sin embargo, las cosas no fueron del todo mal. Galileo vuelve a Florencia y sigue ocupándose en diversas investigaciones científicas. Pero algunos años después comete una gran imprudencia.

En el año 1618 aparecieron tres cometas. Con motivo de este fenómeno, un discípulo de Galileo, Mario Guiducci, dió una conferencia en que se atacaban las opiniones que al respecto habían sostenido los astrónomos jesuitas del Colegio Romano. Sintiéndose molestos, éstos contestaron con un panfleto en que, despreciando al discípulo, se zahería al maestro en forma no muy limpia. La indignación e ira de Galileo fueron enormes; pero las contuvo lo suficiente para redactar con singular maestría uno de los escritos polémicos más mordaces y contundentes que se recuerdan: el famoso "Saggiatore" (1622), que además de una réplica en el asunto de los cometas, es un verdadero manifiesto de la nueva escuela científica que encabezaba nuestro florentino. Más le valiera no haberlo escrito; pues los jesuitas no le perdonaron nunca el despiadado ataque.

Los años corrían. Con cierta ingenuidad, Galileo concluyó por suponer que las cosas del pasado habían sido olvidadas. Creía tener el apoyo del Papa Urbano VIII. Y publicó en 1632 su "Dialogo dei massimi sistemi del mondo", donde discutía los sistemas ptolemaico y copernicano, mostrando evidente preferencia por este último. Por vía de precaución, declara en el proemio estar muy de acuerdo con el saludable decreto romano que, para evitar los peligrosos escándalos de la época, imponía oportuno silencio a la teoría de movilidad de la Tierra; pero manifiesta querer mostrar a las naciones extranjeras que, cuando se trata de desarrollar las consecuencias de una hipótesis (aunque sea falsa), el ingenio italiano no tiene nada que envidiar a nadie.

El verdadero sentir de Galileo era, sin embargo, evidente; y sus enemigos, muchos y poderosos, se aprestaron a darle el golpe definitivo. La Iglesia mostraba naturalmente un cierto resentimiento frente a una promesa no cumplida. Para colmo, parece que se logró convencer al Papa Urbano VIII que Galileo lo había encarnado en

uno de los personajes del diálogo, en Simplicio, representante quintaesenciado de la ignorancia y de la tontería. Esta vez no se tuvo tantos miramientos con el sabio; sin que se llegase a la violencia física, el espectro de la tortura rondó en el proceso. Galileo adjuró solemnemente el 22 de junio de 1633, arrodillado ante el tribunal de la Inquisición. A partir de entonces, fué un prisionero virtual del Santo Oficio.

Se le fijó su villa de Arcetri como lugar de residencia. Esa quinta había sido antes uno de los lugares que más prefiriera para vivir; a partir de entonces habla de ella como "la mia prigione". Más que material, el dolor es moral. En general, no se puede decir que se lo haya molestado mayormente en su confinamiento; discípulos y amigos fieles, entre ellos sacerdotes, lo visitaban a menudo; continuaba recibiendo homenajes de respeto y admiración de Italia y de toda Europa. Pero se sentía profundamente infortunado, víctima de una enorme injusticia. Y su temperamento sanguíneo no le permitía alcanzar una serena resignación. Imposibilitado de polemizar, se desquita con virulentas anotaciones: "elefantissimo, ignorantone, pezzo di bue, animalaccio, ignorantissimo castrone, meschino", escribe al margen de un libro del bando aristotélico.

Otras desgracias afligen también al anciano. Pierde a su hija favorita, Sor María Celeste, dulce figura de Cordelia que con ternura exquisita atemperaba los rigores de su destino. Enfermedades y achaques de vejez lo obligan a guardar cama durante largos períodos. A partir de 1637 su vista empeora; primeramente su ojo derecho es inutilizado por catarata; ese ojo, dice con orgullo y desesperación "che é quello che ha fatto le tante e tante, siami lecito dire, gloriose fatiche". Luego vienen las tinieblas: Galileo queda ciego por completo.

En medio de las tribulaciones, sigue trabajando. Ordena y compila sus investigaciones mecánicas en el libro "Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze" (1638). Esta obra, posiblemente su escrito de mayor valor científico, no puede ser publicada en Italia, pues la Inquisición ha vedado la impresión de cualquier escrito de Galileo; debe aparecer en Holanda, previa preparación de una coartada que permite afirmar a Galileo que ha sido impresa sin su consentimiento.

Otro asunto merecía también su especial atención. Poco después de descubrir los satélites de Júpiter había comprendido que sus eclipses ofrecían un medio de determinar longitudes, cosa de primordial importancia para la navegación marítima. Teniendo en vista

este objetivo, había observado asiduamente dichos satélites y confeccionado tablas que permitían pronosticar sus fenómenos. Originariamente había ofrecido al rey de España su método, sin que las negociaciones llegasen a resultado alguno. En los últimos años logró interesar al gobierno holandés; buena cantidad de cartas de esa época nos permiten apreciar los proyectos de Galileo con respecto a esta posible utilización práctica de uno de sus descubrimientos. Desgraciadamente las tablas que preparara con tanto empeño se han perdido.

Galileo murió el 8 de enero de 1642.

Su glorioso epitafio podría sacarse de lo que escribió en una carta algunos años antes de fallecer:

“...quel cielo, quel mondo e quell'universo, ch'io con mie
“meravigliose osservazioni e chiare dimostrazioni aveva ampliato
“per cento e mille volte, piú del comunemente creduto dai sa-
“pienti di tutti i secoli passati...”

DESCRIPCION Y CONSTRUCCION DE UNA MONTURA ECUATORIAL PARA ESPEJO PARABOLICO DE 200 mm. DE DIAMETRO Y 1480 mm. DE DISTANCIA FOCAL

por ANGEL GÓMARA (*)

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

RIGIDEZ, estabilidad y ligereza, son las bases fundamentales que deben tenerse en cuenta al proyectar y construir un telescopio. Muchos son los factores que intervienen y que deben armonizar en sus distintos aspectos para llegar a obtener una montura que realmente satisfaga las necesidades del observador y que cumpla con su cometido satisfactoriamente en el trabajo astronómico.

Un factor de gran trascendencia y que requiere cierta práctica en esta clase de trabajos, es el de proporcionar las piezas para formar un conjunto sencillo, armonioso, accesible a sus partes vitales y que además de cumplir con razones de orden técnico, éstas no riñan con las de orden estético, ya que unas y otras nos darán la perfección que perseguimos. Antes de diseñar es siempre conveniente hacer un bosquejo que abarque y contemple las necesidades del instrumento de acuerdo con sus características. De él se deducirá si las máquinas y herramientas disponibles son las adecuadas para la construcción del proyecto, o si se pueden modificar para cumplir con tal fin, si tal o cual pieza de forma complicada podrá terminarse satisfactoriamente a mano o con auxilio de pequeños instrumentos contruídos a ese efecto, y si el material elegido es el adecuado para cada una de las piezas que deban trabajarse con los útiles con que uno cuenta.

Lo expuesto es muy importante desde el punto de vista constructivo; con ello se consigue mejor acabado, mayor rendimiento de trabajo, ejecución perfecta y, sobre todo, se tiene la certeza de ter-

(*) Jefe del taller mecánico del Observatorio Astronómico Nacional.

minar la obra de acuerdo al proyecto, sin serios contratiempos. Ocurre lo contrario cuando al diseñar no se tiene en cuenta la capacidad constructiva del taller donde se efectuará el trabajo, ni los medios disponibles. Esto, que a primera vista parece no tener importancia y que los diseñadores principiantes nunca tienen en cuenta, acarrea serios trastornos y alteraciones de la obra en ejecución, siendo muchas veces causa del abandono parcial o total del proyecto. El instrumento, una vez construido, difícilmente responderá a las características del diseño.

Con el fin de ilustrar al lector sobre la construcción de pequeñas monturas para telescopios, haré el bosquejo de un proyecto y una reseña detallada de las distintas fases de fabricación, clase de material empleado y forma de las distintas piezas que constituyen una montura ecuatorial para telescopio reflector.

Bosquejo de un proyecto. — Tenemos el diámetro, el espesor, el peso y la distancia focal del espejo, el plano diagonal y sus posibles accesorios. Con ello determinamos las dimensiones del tubo y su peso. Consecuencias inmediatas de esto son la forma, dimensiones y peso de la célula. Con estos datos podemos dar forma y dimensiones a las abrazaderas y cama del tubo. Razones de rigidez y ligereza nos indican que el tubo debe estar lo más próximo posible al eje polar. Las piezas necesarias para llegar a él serán objeto de un cuidadoso y detenido estudio, pues no hay que olvidar el rol a desempeñar por cada una de ellas y el que les corresponderá en conjunto; tales piezas son: el disco graduado, para declinación, el engranaje de declinación y el cuerpo cónico de ascensión recta. Estos serán diseñados de manera que, además de cumplir con las exigencias requeridas, armonicen con el tubo.

El acercamiento del tubo al eje polar nos permite construir un eje de declinación corto, exento de flexiones, y nos reduce considerablemente las pesas necesarias para equilibrar el tubo sobre el eje polar, lo cual reduce el peso del conjunto, disminuye la fricción en los cojinetes y da suavidad al movimiento. El eje polar soporta toda la parte móvil del telescopio, o sea lo que acabamos de describir, razón por la cual se diseñará teniendo presente esos datos.

Como ya tenemos el peso, forma y dimensiones de la parte móvil del instrumento, podemos diseñar el engranaje, el disco graduado para ascensión recta y el cuerpo principal del instrumento. A este último se le debe conceder especial atención; la forma será dictada por la armonía del conjunto, sus características encuadrarán en las bases fundamentales enunciadas anteriormente y su diseño será tal

que permita pasar el centro de gravedad del conjunto por el centro de la columna. El ángulo formado entre el eje polar y el plano que pasa por la platina donde se ajusta la parte superior de la columna, se hará aproximadamente igual al ángulo formado por el eje del mundo y el horizonte del lugar donde se instale el telescopio. Las dimensiones de la columna y el pie se proyectarán de manera que el observador encuentre posiciones cómodas durante las observaciones, teniendo además en cuenta el facilitar aquellas más molestas en esta clase de instrumentos, que son, sin duda alguna, cuando se apunta al polo o a lugares próximos al horizonte. Al diseñar estas piezas importantes, no hay que olvidar, por otra parte, las características que les son propias, tener en cuenta la armonía del conjunto, hacer de modo que el pie, cualquiera sea la forma adoptada, apoye en tres puntos, y que, por medio de éstos, pueda corregir la latitud del eje polar del instrumento. Los movimientos libres en ascensión recta y declinación se proyectarán de modo que sus ajustes se hagan automáticamente o, de lo contrario, podrá hacerse para que el ajuste de fabricación siga sensiblemente inalterable durante la vida del instrumento. Los movimientos finos o guiadores, tanto en ascensión recta como en declinación, deberán proporcionar una marcha correcta, suave y uniforme, y sus comandos ser accesibles desde cualquier posición de observación. Los frenos en ambos movimientos, se harán sencillos, se colocarán en lugares accesibles para posibles reparaciones y tendrán la amplitud del frenaje necesaria para hacer solidarias entre sí las piezas que nos permitan el movimiento fino o guiador del telescopio. Habrá que tener en cuenta la calidad de las distintas clases de material a emplearse y asignar a cada lugar el material que le corresponda. Si unimos a ello una mano de obra discreta y una terminación adecuada, obtendremos una montura que en nada desmerecerá a las producidas en fábricas especiales.

Telescopio reflector ecuatorial construído por el Sr. Armando Cecilio para la Universidad de Tucumán.

Este instrumento fué diseñado y construído íntegramente en los talleres óptico y mecánico del Observatorio Astronómico Nacional de Córdoba. Sus características más salientes son: espejo parabólico de 200 mm. de diámetro; distancia focal, 1480 mm.; plano diagonal de contorno elíptico; movimientos finos para guiaje en ascensión recta y declinación; frenos de expansión radial controlados desde los extremos de los ejes.

Tubo óptico y sus accesorios. — El tubo óptico fué construído con chapa de hierro “negro” del N.º 20 = 0,811 mm.; la junta del tubo ha sido tomada en costura por remaches estampados a 30 mm. entre sí. La junta transversal, situada justamente en el plano de gravedad del tubo, se construyó al tope con recubrimiento interno

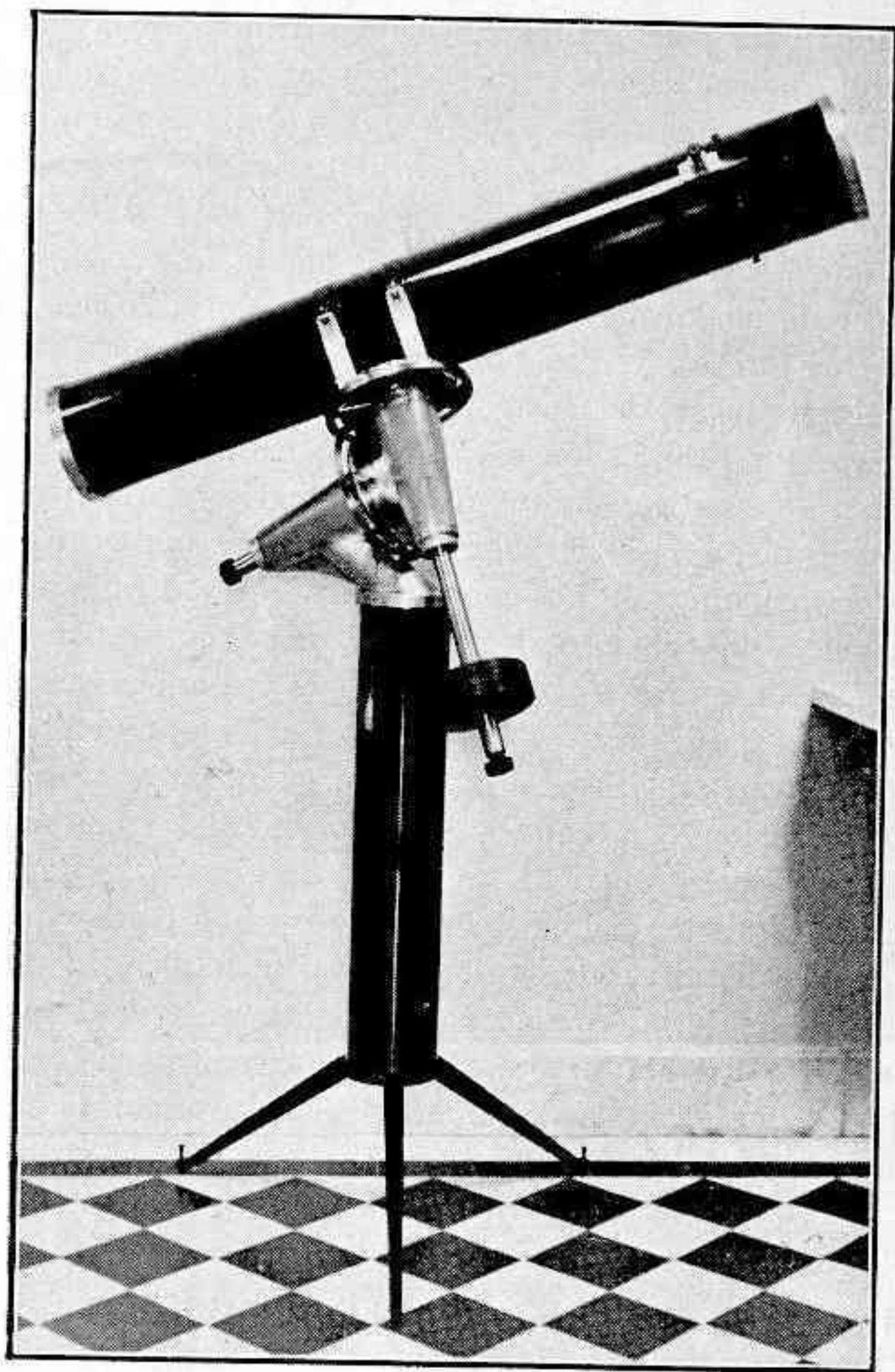


Fig. 3.—Telescopio reflector ecuatorial construído por el Sr. Armando Cecilio.

cosido con remaches estampados en hileras, a ambos lados de la junta y espaciados 25 mm. Las dimensiones del tubo son 1622 mm. de longitud y 240 mm. de diámetro exterior. En uno de los extremos se aloja la célula y al otro extremo se lo ha provisto de un anillo de aluminio metido a presión, lo cual, además de mantener

la forma regular en la entrada del tubo, armoniza con la célula mejorando el aspecto general de conjunto. El plano diagonal está montado sobre una cruz, a 45° aproximadamente con el eje del tubo y puede desplazarse en sentido longitudinal, radial y circular, a fin de facilitar el centraje óptico. Los extremos de la cruz, soporte del plano diagonal, terminan roscados, pasan a través del tubo y se ajustan a éste por medio de tuercas de bronce moleteadas para ajustar a mano. El porta ocular es de aluminio con dispositivos para alojar oculares de distintos diámetros. Las abrazaderas del tubo están construídas de chapa de hierro "negro" del N.º 18 = 1,023 mm. con orejetas reforzadas en ángulo y unidas a la cama del tubo por medio de cuatro bulones de bronce de 7,8 mm. de diámetro. La cama del tubo está constituída por dos soportes de aluminio especialmente diseñados, los cuales van unidos firmemente a un disco que aloja rígidamente al eje de declinación.

Célula. — Esta pieza es de aluminio torneada íntegramente. Fué diseñada con el fin de mantener el espejo flotante por medio de registros para desplazamiento y fijación, lo cual permite un rápido centraje desde el exterior. El espejo descansa sobre tres platillos de bronce de 20 mm. de diámetro, dispuesto a 120° y distribuídos para que la superficie y el peso del vidrio sean convenientemente repartidos. Por el lado inferior, dichos platillos tienen cavidades esféricas, las cuales apoyan sobre esferas construídas en los extremos de los prisioneros roscados en el fondo de la célula. Esta disposición permite inclinar el espejo hacia cualquier lado con el objeto de hacer las correcciones ópticas, sin alterar el asiento de aquél sobre los platillos. Tres bulones especialmente diseñados, y dispuestos a 120° en la periferia del vidrio, atraviesan el fondo de la célula donde son tomadas por tuercas de bronce moleteadas para ajustar a mano. Con los tres bulones mencionados, se mantiene el espejo en su lugar después de efectuar las correcciones necesarias. La pared lateral de la célula es de 15 mm. de espesor; en su parte media, se ha hecho una mortajadura o canal de 18 mm. aproximadamente de profundidad donde penetra el tubo. Tres prisioneros distribuídos a 120° sobre la periferia de la célula atraviesan la pared del tubo, enroscándose en la parte interna de la mortajadura, con lo cual se consigue ajustar perfectamente ambas piezas.

Ejes polar y de declinación. — Los ejes, polar y de declinación, son de tubo de hierro batido sin costura. Se proyectaron de gran diámetro con objeto de eliminar las flexiones y obtener gorriones y bujes de superficies apropiadas. Estos ejes trabajaron con bastante

exactitud, puliéndoselos por completo. El eje polar tiene 375 mm. de largo y su diámetro en los gorriones es de 41 mm. Estos se encuentran entre sí a una distancia de 225 mm. Uno de los extremos del eje ha sido metido a presión en el cuerpo "cónico" de ascensión recta, con el cual es perfectamente solidario; el otro extremo está taponado por una pieza roscada que permite maniobrar la varilla del freno para ascensión recta. El eje de declinación es de 750 mm. de largo, los gorriones son de la misma medida que las anteriores y situadas entre sí a igual distancia. Este eje ha sido metido a presión en el disco apoyo de la cama del tubo, con el cual es solidario. La longitud de este eje depende en parte de la cantidad de kilos adoptada para equilibrar el sistema móvil del telescopio; en el instrumento que se describe se adoptaron 13 kg., colocados éstos a una distancia adecuada del centro de giro, con lo cual se consiguió un equilibrio perfecto.

Cuerpo "cónico" de ascensión recta. — La pieza que paso a describir se diseñó en forma de mantener una rigidez perfecta desde el punto de vista mecánico; su forma afecta un tronco de cono cuyas bases tienen 140 y 95 mm., respectivamente, siendo de 270 mm. la medida sobre su generatriz. En la parte media del cuerpo tiene lugar la intersección de un sólido cilíndrico de 140 mm. de diámetro, y una altura media de 20 mm., medida desde la generatriz del cono. La pieza es hueca, sus paredes son de 15 mm. de espesor, en sus extremos se dejó material suficiente para instalar los bujes de bronce correspondientes a los gorriones del eje de declinación, y el saliente cilíndrico se hizo lleno para empotrar el eje polar. El material empleado fué fundición de aluminio, las bases del tronco de cono se trabajaron de modo que sus caras presentaran ángulos de 90° con la cara del cuerpo cilíndrico donde se aloja el eje polar. Con objeto de conseguir una perfecta alineación de los bujes, el escoriado para la ubicación de los mismos se efectuó desde un mismo lado, y una vez ellos puestos en sus respectivos lugares se rectificaron de una sola parada. Con ello se consiguió la exactitud deseada. Los bujes se construyeron de bronce fosforoso. Sus paredes son de 2,5 mm. de espesor y 40 mm. de largo. Al rectificarlos se dejaron con un diámetro de 0,05 mm. mayor que el de los gorriones, con el fin de tener el espacio necesario para una fina película de lubricante.

Cuerpo principal. — Esta pieza es la más importante de la montura; de su diseño depende gran parte de la bondad del instrumento y de su construcción el buen funcionamiento del mismo. Su proyecto requiere alguna experiencia y práctica en esta clase de

construcciones, dadas las exigencias técnicas y, más aún, si han de ser cumplidas aquellas de orden estético.

La pieza está formada por un tronco de cono de las mismas dimensiones que el de ascensión recta; en la mitad de su generatriz tiene lugar la intersección de un cuerpo cilíndrico de 170 mm. de largo y 90 mm. de diámetro, aproximado, el cual forma con el primero un ángulo de $63^{\circ} 10'$. Dicha parte cilíndrica termina en una platina de 180 mm. de diámetro y 22 mm. de altura, en la cual se aloja la parte superior de la columna. El ángulo formado por la base de la platina y el eje polar, se hizo igual a la latitud del lugar donde trabajará el instrumento, $-26^{\circ} 50'$. La pieza fué diseñada de modo que el centro de gravedad del telescopio pasase por el centro de la columna, con lo cual se verificó la mejor condición de estabilidad. Como la anterior, esta pieza es de fundición de aluminio, hueca, con paredes de 15 mm. de espesor; habiéndose dejado en sus extremos el material necesario para escariar y colocar bujes de bronce de igual medida que los ya citados. La construcción de esta pieza se hizo con tanto o más esmero que la pieza descripta en el párrafo anterior. Se la trabajó en la misma forma; los bujes de bronce fosforoso se trataron de idéntica manera, dándoles un diámetro de 0,05 mm. mayor que los gorriones del eje polar, produciéndose con ello el huelgo necesario para mantener la correcta lubricación de esos elementos.

Columna y pie. — La columna ha sido construída con chapa de hierro "negro" N.º 18 = 1,023 mm.; su diámetro y altura son de 170 y 800 mm., respectivamente, tomándose la junta con soldadura autógena. El pie en forma de trípode está construído por una platina y tres barras de fundición de hierro, habiéndose adoptado para éstas un perfil en forma de U. La platina tiene 200 mm. de diámetro y su altura es de 22 mm., las barras alcanzan a los 360 mm. de largo, siendo de 45×45 mm. los lados exteriores de la U, medidos en los lugares donde las barras penetran en la platina de pie, disminuyendo paulatinamente una sección transversal hasta los extremos inferiores, donde se dejó el material necesario para enroscar prisioneros correctores de latitud de 12,7 mm. de diámetro. Las barras han sido encastradas y abulonadas a la platina de pie, de manera que los apoyos inferiores forman en el suelo un triángulo equilátero cuyos lados son de 750 mm. La ensambladura del cuerpo principal con la columna y el pie se hizo de un modo sencillísimo y eficaz; con tal objeto se ahuecaron las platinas del cuerpo y de pie, a una profundidad de 10 mm. dándoseles el diámetro exacto de

la columna, cuyos extremos se alojaron y aprisionaron entre las platinas por medio de un tensor de hierro de 12,7 mm. de diámetro, que, uniendo a éstas fuertemente por su lado interno, dió la necesaria rigidez al conjunto.

Círculos graduados para ascensión recta y declinación. — Los círculos graduados se construyeron de bronce amarillo o metal "Delta"; sus diámetros son de 300 mm., el espesor de 3 mm. La banda graduada tiene 12 mm. de altura. Se diseñaron con cuatro rayos y en la periferia se les dió un perfil de L.

El círculo horario se dividió en espacio de 5^m, habiéndose marcado las horas y medias horas. Este círculo va unido al cuerpo principal, y los índices fijos al cuerpo "cónico" de ascensión recta; se adoptaron dos índices, siendo colocados diametralmente opuestos, lo cual permite efectuar lecturas tanto de un lado como del otro del instrumento. Las lecturas directas son de 5^m, pero con toda facilidad pueden hacerse apreciaciones de 1^m, precisión mayor que la necesaria en esta clase de telescopios.

El círculo para declinación está dividido en grados, habiéndose numerado cada 15°. Este círculo está unido al cuerpo "cónico" de ascensión recta, efectuándose sus lecturas por medio de un nonio fijado en el disco apoyo de la cama del tubo óptico. Se tomaron catorce divisiones del círculo para quince del nonio, lo cual da lecturas directas de $\frac{1^\circ}{15}$, ó sea 4' permitiendo cómodas apreciaciones de 1' de arco.

Movimientos finos guiador y corrector. — Con el objeto de mantener dentro del campo óptico del telescopio a los cuerpos celestes, es necesario que el instrumento sea dotado de movimientos suaves, lentos y uniformes, fácilmente comandados por el observador desde cualquier posición que éste ocupe al efectuar las observaciones. En los pequeños telescopios desprovistos de mecanismos de relojería, el movimiento carece de uniformidad. De todos modos, se hace muy penoso seguir un astro cuando se observa con cierto número de aumentos si los movimientos guiadores no son apropiados; ello ha llevado a diseñar y construir estos mecanismos con el mayor esmero posible.

Los movimientos guiador en ascensión recta y corrector en declinador del instrumento que estoy describiendo, han sido proyectados con especial atención. Estos mecanismos de transmisión pertenecen al grupo denominado de rueda dentada y tornillo sinfín. La relación de transmisión en ambos movimientos se hizo de $\frac{1}{250}$; las

ruedas se diseñaron del tipo llamado de corona cóncava, dándoles el diámetro primitivo necesario para tallar 250 dientes de módulo 1 con 8° de inclinación. Las ruedas se construyeron de bronce fosforoso, adoptándose la forma de disco. El diámetro interior del cubo es de 115 mm. y su altura de 18 mm.; en sentido radial, 15 mm.; la altura en la periferia se hizo de 10 mm., y en sentido radial 8 mm. Al espesor del resto del disco se dió $\frac{1}{2}$ mm. El diámetro primitivo resultó ser de 252,5 mm. Los tornillos sinfín se proyectaron de un filete o entrada, calculándolos en base al módulo; su construcción fué en acero común para herramientas, cortándolos con fresa de perfil cicloidal. Los dientes de las ruedas también se tallaron con fresa de perfil cicloidal y luego se rectificaron por medio de un tornillo-fresa construido en la fresadora especialmente para ese fin. Los cubos de las ruedas giran sobre sendos anillos de bronce fosforoso de 115 mm. de diámetro colocados en sus posiciones respectivas, tal cual pueden verse en el corte. Estos anillos toman la mitad de la altura de los cubos, dejando el resto libre para instalar el sistema de frenaje. Los cojinetes de los tornillos sinfín se fijaron en los círculos graduados y sus colas o núcleos se unieron a las varillas de comando por medio de uniones "cardánicas" o juntas universales que permiten el guíaje desde cualquier lado del instrumento.

Sistema de freno. — Además de los movimientos de guía, los pequeños telescopios disponen de movimientos libres; es decir, si se desfrena el aparato, éste podrá llevarse con rapidez hacia cualquier región del cielo; en cambio si está frenado, no podrá moverse sino a través de los comandos de movimiento fino. Ya hemos visto, que por medio del freno se efectúa el acoplamiento y desacoplamiento de las piezas que intervienen en ambos movimientos, así es que ahora trataré de explicar lo más acertadamente posible el nuevo sistema de frenaje creado en nuestro taller para el telescopio que describo.

Muchos son los tipos de freno empleados en otras tantas clases de monturas, pero ninguno de ellos se asemeja al empleado en el instrumento que estoy describiendo, lo cual significa que dicho sistema es original de nuestro taller.

El nuevo freno es sumamente cómodo y eficaz; las pocas piezas que lo componen se encuentran en el interior del telescopio, quedando únicamente a la vista las perillas de maniobra situadas en los extremos inferiores de los ejes, lo cual puede apreciarse en la fotografía. Este freno es de expansión radial de acción interna. Lo constituye tres zapatas con sus vástagos respectivos y una pieza

tronco-cónica solidaria a una varilla cuya longitud sobrepasa a la del eje permitiendo el rígido acoplamiento de la perilla.

Ya se ha visto que la mitad del cubo de la rueda dentada sobresalía por encima del anillo sobre el cual giraba, y que ésta parte estaba dedicada a la acción del freno. De acuerdo con esto, se dispuso de modo que las tres zapatas apoyaran contra el lado interno del cubo del engranaje espaciadas a 120° , mientras al mismo tiempo se las hizo asentar sobre la parte superior del anillo. Con esas direcciones se agujereó el eje por donde se introdujeron sus respectivos vástagos. Una pieza tronco-cónica en íntimo contacto con ellos se unió a una varilla cuyo extremo inferior se atornilló en la tuerca fijada sobre el eje, haciéndose pasar lo necesario para tomar la perilla de comando. El funcionamiento de este mecanismo es simple. Supongamos frenado al telescopio y que haya necesidad de utilizar el movimiento rápido; girando el manguito se atornilla la varilla en su tuerca, originando en su avance el desplazamiento de la pieza tronco-cónica en virtud de ser solidaria con ella. Este desplazamiento se efectúa en sentido de la base menor a la base mayor, dándonos una constante disminución del diámetro, lo cual se traduce en el huelgo que permite el retroceso de los vástagos, anulando la presión de frenaje en las zapatas hasta permitirnos el libre movimiento. Si por el contrario el telescopio se encuentra "libre" y necesitamos uno de sus movimientos finos, actuaremos sobre el freno correspondiente girando la perilla en sentido inverso al que lo hacíamos. Entonces la varilla se desplaza hacia el otro lado, el diámetro aumenta constantemente, empujando a los vástagos hasta que las zapatas presionan y se adhieren, acoplando el engranaje a sus piezas respectivas, pudiéndose desde ese momento guiar con el movimiento fino.

Toques finales. — En esta clase de instrumentos, es costumbre barnizar las piezas pulidas y pintar las sin pulir, lo cual, además de resguardar a los metales de los agentes atmosféricos contribuye a mejorar la apariencia de la obra.

El telescopio terminado en nuestro taller, fué pintado de gris oscuro en el tubo óptico, columna y pie; la construcción de aluminio se barnizó con barniz transparente especial para metales, y a las piezas de bronce se les aplicó barniz color oro viejo fabricado por nosotros para esta clase de trabajos.

Unas gotas de buen lubricante vertidas en los conductos que las llevan a los cojinetes, y una pequeña pincelada de aceite de castor para humedecer a los tornillos sin fin de los movimientos

finos, fué lo último aplicado para dejar la montura en condiciones de funcionamiento.

He creído conveniente no molestar al lector durante la lectura de estos párrafos, con letras o números indicadores alusivos a tal o cual parte de la montura; pues resulta más práctico y efectivo colocar estas indicaciones en el mismo lugar de los dibujos, siendo esta la manera más fácil de considerar el conjunto. Es posible que el lector aficionado a las cosas astronómicas vea en estas líneas la posibilidad de llevar a cabo un proyecto que tal vez concibió y deshechó creyéndolo fuera de su alcance. Hay muchas personas con buenas aptitudes para esta clase de trabajos, pero la indecisión las paraliza despojándolas de toda iniciativa por temor a fracasar en su intento. Sin embargo, esos temores son infundados, pues con frecuencia vemos personas que aunque no tienen mayores conocimientos de la materia llevan a feliz término su obra. Por otra parte estas construcciones no ofrecen mayores dificultades; así es que con un poco de voluntad cualquier aficionado capaz podrá construirse su telescopio, lo cual le dará a su constructor la gran satisfacción de ver funcionando a la obra erigida por sus manos y además, oportunamente, si lo desea, tendrá el honor de colaborar con su instrumento en algunos trabajos de esa gran ciencia que es la Astronomía.

Córdoba, octubre de 1941.

¿ES INFINITO EL UNIVERSO? (*)

por PHILIPP FRANK

SI decimos que el Universo es “infinito”, esta expresión puede tener el sentido de una simple manifestación de reverente asombro por el espectáculo del cielo nocturno cubierto de titilantes estrellas y de espacios oscuros aun más extensos que separan estas luces. ¿Son estas extensiones oscuras algo así como cortinas que nos esconden otros panoramas de estrellas aun más brillantes, o bien, penetra nuestra vista a través de ellas hasta los espacios desiertos donde no existen ni estrellas, ni soles, ni materia? ¿Estamos nosotros ubicados en la única isla de materia y de vida existente en el Universo, o nos encontramos en una de las tantas islas que se multiplican a través de las distintas regiones del espacio universal?

No voy a disertar aquí sobre lo “infinito” interpretado como expresión admirativa y de adoración, sino de lo “infinito” como término empleado en el lenguaje científico. En realidad, ¿puede un sabio medido usar esta palabra que tiene también un sentido tan enfático y emotivo? Empleamos este término aun en las matemáticas y así decimos: al considerar la serie de los números naturales: uno, dos, tres, etc., nunca alcanzamos el fin, luego esta serie es “infinita”. De análoga manera: si consideramos un segmento de una línea recta y tratamos de determinar el número de puntos existente entre dos extremos, separados, digamos, por una sola pulgada, encontramos que un tal número es “infinito”.

Empleamos la palabra “infinito” en todos los casos en que nos encontramos frente a una multitud de cosas en cuyo recuento no podemos hallar el límite final. Sin embargo, ambos nuestros ejemplos —la serie de los números naturales y los puntos entre los extremos de un segmento— han sido creados por la hábil imaginación del hombre para utilizarlos como medios en su eterna lucha para conseguir el control de la naturaleza. Empleamos el metro, con sus divisiones, de la misma manera que la serie de los números

(*) Charla radiotelefónica de la Serie del Observatorio de Harvard.

naturales como recursos que nos ayudan a aproximar los fenómenos de la naturaleza a nuestra mentalidad y a nuestro control.

Nosotros mismos confeccionamos estos medios y, por lo tanto, bien conocemos su estructura; sabemos que la cantidad de términos en la serie de números naturales como también la de puntos de un segmento son infinitas.

Pero ¿cómo podemos seguir el mismo criterio cuando nos encontramos frente a lo que no es creación de nuestra mentalidad sino que tiene una existencia independiente en la naturaleza? ¿Podemos aplicar, aun en este caso, la expresión “infinito” en el sentido científico? ¿Cuál es el significado de nuestras expresiones cuando decimos que el número de estrellas es “infinito” o que la extensión del universo es “infinita”?

Debemos empezar por adoptar un procedimiento que nos permita *contar* o *medir*, e investigar entonces si un tal procedimiento nos permite abarcar en su totalidad, tanto el número de estrellas como la extensión del espacio.

Si existe razón para creer que no se puede llegar al final de esta operación, decimos que el número de estrellas es “infinito” o que la extensión del espacio universal es “infinita”.

Si hablamos de lo “infinito” del universo, este termino puede tener dos significados distintos: ¿queremos decir que la extensión de todo el espacio es “infinita” o bien que es “infinito” el número de estrellas en este espacio?

Refiriéndonos al primer significado, la creencia general difundida entre personas cultas, es que la idea de un espacio “finito” es absurda, pues un tal espacio no puede concebirse sino encerrado por paredes o límites de otra naturaleza. Pero, ¿qué existe más allá de esos límites? Evidentemente, se extiende más espacio. En consecuencia, pueden existir partes limitadas de espacio, pero el espacio del universo en sí, no puede imaginarse limitado y, luego, no puede ser “finito”. Veremos en breve que es prematuro establecer esta convicción de una manera demasiado ligera y firme.

En cuanto a la pregunta de si la materia en el universo es “infinita” o “finita” parece no existir una opinión general unánime. La votación en un plebiscito sobre el particular difícilmente daría un resultado único. Sin embargo, podemos ver fácilmente que la existencia de una isla de materia de dimensiones “finitas” conteniendo un número “finito” de estrellas y circundada por un espacio “infinito”, se nos presenta en cierto contraste con las leyes establecidas de la Naturaleza.

Si consideramos un recipiente lleno de aire y abrimos en él

una conexión con otro gran recipiente en que se haya practicado el vacío, el aire contenido en el primero se expandirá en el vacío del segundo y se volverá tanto más enrarecido cuanto más grande sea el espacio en el cual se disipa. Si todas las estrellas estuviesen ubicadas dentro de una región limitada de espacio rodeada por el espacio universal infinito, las estrellas se disiparían de la misma manera por el espacio vacío. Si, además, este espacio es "infinito", las estrellas se comportarían como una cantidad "finita" de aire que se precipita en un espacio "infinito": la densidad del aire se haría siempre más pequeña, hasta casi alcanzar el valor cero. Las estrellas, consideradas en conjunto, se comportan, diríamos, como partículas de aire, pues en ambos casos no existen fuerzas que atraigan entre sí, tanto las partículas de aire como las estrellas. La fuerza de gravitación actúa de una manera efectiva en el sistema solar, pero difícilmente podemos observar sus efectos entre las lejanas estrellas del universo. Si aceptamos la hipótesis de que nuestro universo ha existido ya durante un tiempo infinitamente largo, desde la eternidad, esta rarefacción de las estrellas ya se habría producido y nuestra isla-universo "finita" se habría disipado en el espacio "infinito". Como los hechos no nos presentan esta evidencia, pues podemos admirar todavía el brillo de las estrellas, aparece muy poco probable que nuestro universo estelar sea una isla "finita" de materia dentro de un espacio "infinito".

Si no entramos en especulaciones y nos atenemos a observaciones acerca de la ubicación y de las distancias de las estrellas en el cielo, podemos buscar algún hecho evidente en pro o en contra de la hipótesis de que las estrellas que vemos, constituyan una isla de materia en un océano de espacio vacío. Muy difícil, sin embargo, se nos presenta el encontrar una tal evidencia. Todos conocemos ese gran conglomerado de estrellas que se denomina Vía Láctea o Galaxia. Los astrónomos la consideran en su conjunto como un sistema que tiene la forma de una lente simple o de un reloj de bolsillo. Durante cierto tiempo prevaleció la creencia de que este conglomerado lenticular de estrellas fuera la única isla de materia existente en el espacio infinito y la opinión general era de que nuestro Sol, con su séquito de planetas, estuviera colocado en las proximidades del centro de este disco. Esta presunción no llegaba a destruir, totalmente por lo menos, esa satisfacción que los hombres experimentaban al ser consecuentes con la antigua hipótesis geocéntrica, según la cual nuestra Tierra debería haber sido el centro del universo, pues la conclusión a la cual se llegaba, venía a

colocar a nuestro sistema planetario en ese mismo lugar privilegiado. La Tierra podría seguir jactándose, de ser un objeto "subalterno" del Sol, centro de la Galaxia. Empero, veremos en breve que aún esta débil satisfacción se ha esfumado.

Más allá de la Vía Láctea vemos un gran número de pálidos objetos celestes. Durante largo tiempo no pudo saberse si estos objetos se encontraban a una distancia comparable a la de las estrellas de la Vía Láctea o a distancias completamente distintas que podrían ser tal vez hasta un millón de veces más grandes. No se podía establecer con decisión si estas estrellas emitían tan débil luz debido a su distancia o por ser intrínsecamente de pequeña luminosidad.

Si nos encontramos por la noche en un bosque obscuro en busca de un refugio, se nos podría presentar el caso de observar una luz en la distancia y nos preguntaríamos: ¿provendrá esta luz de una casa cercana en que está encendida una vela o no será tal vez esa claridad titilante, una lejana hoguera encendida en un bosque a varias millas de distancia? Si conocemos un medio para distinguir la luz de una vela de la de una gran hoguera, sabremos apreciar si esa luz se encuentra cerca o lejos de nosotros.

Los astrónomos han notado que algunas de las estrellas que observamos en los objetos extragalácticos, presentan fluctuaciones en su brillo, volviéndose periódicamente más o menos luminosas. Cada una de estas estrellas presenta cambios característicos en su brillo y algunas de ellas pueden completar su ciclo de variación en una hora, mientras que otras pueden hacerlo en una semana. Podemos entonces dirigir nuestra investigación sobre alguna de tales estrellas variables que esté al alcance de nuestros instrumentos. Si examinamos con especial cuidado las más cercanas observamos que las estrellas más grandes y más luminosas tienen períodos más largos y, diríamos, "respiran" más lentamente que sus similares más pequeñas. Esto está de acuerdo con la experiencia al analizar el comportamiento de sistemas mecánicos pulsantes de cualquier naturaleza; un péndulo largo oscila más lentamente que uno corto; una cuerda larga emite un sonido más grave que una corta, lo que indica que tiene una vibración más lenta que esta última; un contrabajo, instrumento de grandes dimensiones, dá sonidos más graves, es decir oscila más lentamente, que el minúsculo violín con sus agudas y rápidas vibraciones. El violín, de sonidos agudos tiene la misma forma pero dimensiones más pequeñas que el contrabajo de sonidos graves.

Si observamos una luz lejana en la obscuridad y no podemos

llegar a ella, podremos sin embargo examinar la frecuencia de sus fluctuaciones luminosas, los períodos que separan los máximos y los mínimos de su brillo. Si comprobamos largos períodos, (lentas pulsaciones) deduciremos que estamos observando una fuente luminosa de gran tamaño. En consecuencia, si la luz que nos llega de esa fuente es pequeña, podemos estar seguros que proviene de una gran distancia. Nos encontramos en una situación similar a la que se nos presentaría si vieramos en la obscuridad un objeto con la forma de un violín y escucháramos un sonido grave; nos convenceríamos de que ese sonido no proviene de un violín sino de un contrabajo. Aún si el instrumento se encuentra tan alejado de nosotros que lo vemos como un pequeño violín, nos convencemos de que, en realidad estamos viendo un instrumento muy grande que solamente aparece pequeño por la gran distancia a la cual se encuentra.

El Profesor Harlow Shapley concibió la idea de aplicar consideraciones de esta índole para investigar el problema relativo a la distancia de los objetos débiles que observamos más allá de la Vía Láctea. Si utilizamos un telescopio de poder, notamos que estas débiles, pequeñas manchas luminosas, no son simples estrellas sino nebulosas espirales o cúmulos globulares de estrellas. Entre las estrellas de estos cúmulos existe un pequeño número de ellas que presentan fluctuaciones periódicas de brillo. Shapley encontró que estos períodos eran tan largos que debemos suponer que tales estrellas deben ser de tamaño muy grande y, en consecuencia, de mucha luminosidad intrínseca. Como, por otro lado, su brillo aparente es muy pequeño, llegamos a la conclusión de que deben encontrarse muy alejadas de nosotros y del disco de la Vía Láctea.

Para volver a la analogía anterior, se nos presentan como minúsculos violines, pero sus graves sonidos nos revelan que en realidad estamos observando contrabajos.

La distancia media de los cúmulos globulares desde el plano central de la Vía Láctea es de unos 50.000 años-luz. Podemos formarnos un concepto del valor de esta cifra si recordamos que el diámetro del disco de nuestra Vía Láctea es aproximadamente de 100.000 años-luz. Podríamos decir que estos cúmulos tienden a transformar el disco lenticular de nuestra Vía Láctea en una formación que se acerca algo más a una esfera. Sin embargo, exteriormente al disco de la Galaxia, estos cúmulos son tan raros como las pasas en un pan dulce (*).

(*) De los baratos (!!).—(N. del T.).

La magnitud de estos valores aparece evidente si recordamos que la distancia entre el Sol y la Tierra se expresa en minutos-luz, la de los más remotos planetas en horas-luz y la de las estrellas más cercanas de nuestra Galaxia en unos pocos años-luz.

Las investigaciones del Profesor Shapley y de sus colaboradores del Observatorio de Harvard han conducido a importantes resultados. Se encontró que el Sol con sus planetas, no se encuentra en el centro de la Vía Láctea sino alejado del disco galáctico. Así se esfumó también esa pequeña satisfacción que quedaba para los habitantes de la Tierra, de creerse subalternos del *rey* del Universo.

Las investigaciones sobre estrellas variables, condujeron a resultados aún más importantes. Las nebulosas espirales se asemejan en su forma a la Vía Láctea, y por este motivo pareció lógico admitir que fueran "islas" de materia, similares a nuestra Galaxia. Empero, no se conocieron fundadamente sus distancias durante largo tiempo hasta que el Profesor Hubble, del Observatorio de Mount Wilson y sus colaboradores, llegaron a establecer que estas nebulosas se encuentran a distancias de muchos millones de años-luz.

Con esto pudieron ser confirmadas, por la observación de los períodos de variación luminosa de algunas estrellas en estas nebulosas, las simples presunciones a las cuales se había llegado por las conjeturas anteriormente expuestas. Nuestra Vía Láctea puede entonces no ser la única isla de materia en un espacio vacío e infinito, sino simplemente un ejemplar entre las muchas otras islas esparcidas en el Universo. El Universo en su conjunto puede ser tan lleno y tan vacío, como la región del cielo que puede examinarse a ojo libre.

Podemos ahora adelantar la hipótesis de que el espacio universal "infinito" se encuentre poblado de materia de tal manera. ¿Satisface esta hipótesis? Estaríamos entonces circundados por esferas sucesivas de materia que se hacen siempre más grandes. Tendríamos en tal caso, un número infinito de esferas, cada una de las cuales ejercería la misma fuerza. La fuerza total ejercida sobre los cuerpos relativamente cercanos a nosotros, serían infinitas y deberían originar velocidades infinitas. Sin embargo, observamos que el movimiento de todos los cuerpos celestes es relativamente lento y sus velocidades son pequeñas si las comparamos con la velocidad de la luz. En consecuencia, no aparece plausible que todo el espacio infinito del Universo esté poblado de materia en todas partes de una manera uniforme.

Hemos visto que tampoco es plausible que este espacio infi-

nito contenga estrellas y materia solamente en una región restringida como una isla y no lo es tampoco el admitir que todo el espacio infinito esté relleno de tales islas de materia como los cúmulos globulares.

En resumidas cuentas se presentan dos caminos para solucionar el dilema; el primero consiste en admitir lo que, a primera vista, parece completamente absurdo o sea, que el mismo espacio universal no es "infinito" sino "finito" y hasta el sentido común parece excluir esta admisión. En un plebiscito la opinión pública no le acordaría voto alguno.

Sin embargo, podemos fácilmente comprender que la posibilidad de que el espacio universal sea finito, no puede descartarse sin tener que hacer serias consideraciones.

Si deseamos investigar si nuestro espacio es o no es finito, debemos examinar si podemos medir su tamaño con la ayuda del metro. Debemos colocar nuestras medidas unas tras otras y preguntarnos si podemos así medir hasta el final la extensión del espacio mediante un número finito de metros. Si esto resulta imposible, diremos que el espacio es "infinito". Imaginemos un tal experimento.

Vamos colocando pacientemente nuestro metro material, uno tras otro y contamos su número. Es admitido por la opinión popular que si el universo fuera finito, terminaríamos tropezando con una pared, más allá de la cual sería imposible seguir colocando metros. Sin embargo, atrás de esta pared debe existir nuevamente espacio y en consecuencia no podemos llegar a la conclusión de que el espacio es "finito". Mas existe todavía otra posibilidad en cuanto al resultado de nuestro experimento: podría suceder que colocando sucesivamente nuestros metros, mil veces, un millón de veces, mil millones de veces, no encontráramos pared alguna y volviéramos al mismo punto de donde hemos salido, donde hemos colocado nuestro primer metro. ¿Qué significaría esto? No significaría que el espacio universal es "infinito", pues hemos podido medir su extensión; no significaría tampoco que el espacio es "finito" y "curvado" por una pared, como los muros limítrofes de la antigua China; el experimento nos indicaría que el universo es "finito" —pues hemos podido medir hasta el final su extensión— y al mismo tiempo, que el espacio no está "curvado". No podemos, en este caso, presentar la objeción que atrás de la pared debe todavía existir espacio, pues no hemos encontrado tal pared. El universo es "finito", pero no está "curvado"; es ésta una admisión presuntuosa por cierto, y por otro lado, al querer concebirla encontramos muchas dificultades.

El experimento de colocar metros tras metros, miles y miles de millones de veces, va más allá de los límites de toda prueba experimental y de nuestra misma imaginación; tampoco podemos predecir su resultado, el cual podría entonces confirmar la admisión de un espacio finito y no curvado. En tal caso este espacio podría estar llenado de islas de materia, cúmulos globulares y nebulosas espirales sin presentar las dificultades inherentes al concepto de un espacio universal infinito.

Aparece muy improbable a la mayoría de las personas de mediana cultura, que al colocar los metros unos tras otros, tengamos que volver, al final, al punto de partida, pero esta creencia se funda únicamente sobre la opinión que lo que se verifica como cierto en pequeñas escalas deba resultar cierto también en grandes escalas; si en los experimentos que realizamos en la pequeña escala usual de nuestras prácticas diarias no volvemos al punto de partida, admitimos que no podemos volver a ese mismo punto en el caso de emplear miles de millones de metros; empero, un tal razonamiento no tiene base sólida. Podemos considerar aproximadamente como pequeños segmentos de línea recta las pequeñas fracciones de trazos que constituyen una gran circunferencia; sin embargo, no podemos considerar como una línea recta la circunferencia integral. Cometemos el mismo error de lógica si suponemos, sin confirmación, que el resultado de un experimento realizado con billones de metros deba ser el mismo que cuando utilizamos algunos centenares de ellos.

Volviendo a nuestro dilema y si tomamos el segundo camino, tropezamos nuevamente con obstáculos relativos a la distribución de la materia en un espacio infinito. Tales dificultades tienen su punto de partida en la admisión que la materia distribuída en un espacio infinito se encuentre estacionaria, pues esto significaría que el número de estrellas en una región del espacio no se habría modificado a través de todos los tiempos.

Tal vez, la distribución de las islas-universo sufre cambios con el andar del tiempo y existen muchas razones para creer que así sea. Las observaciones realizadas sobre la mayoría de las nebulosas lejanas, dan la impresión de que estas nebulosas se van alejando de nuestra Vía Láctea. Parecería que las islas-universo se van dispersando de una manera constante. Esto puede ocurrir tanto en un espacio infinito como en un espacio finito; si el espacio universal es finito, al hacerse más tupida la distribución de las islas, debe aumentar contemporáneamente la extensión del espacio mismo. Esto significaría que el número de metros que debemos ir colocando hasta volver

al punto de partida, sería, en tal caso, mayor del que fuera necesario un millón de años antes y resultaría aún mayor dentro de un millón de años.

De todas maneras hemos visto que, al encarar el problema de si el Universo es o no es "infinito", hemos podido salir del campo de las simples conjeturas emotivas para entrar en el de la investigación científica. La solución permanece dudosa, pero el solo hecho que se pueda vislumbrar la posibilidad de alcanzar una decisión en un problema de esta naturaleza, puede infundir a la mente humana una renovada confianza en su propio poder para penetrar en las oscuras extensiones existentes entre las estrellas que admiramos con tanto asombro todas las noches en que se nos ocurre levantar nuestra vista hacia el firmamento.

De "Popular Astronomy", Vol. XLIX, N.º 8, 1941.

Trad. de *J. Galli*.

OCULTACIONES DE ESTRELLAS

POR LA LUNA PARA EL AÑO 1942

No habiéndose recibido a tiempo los datos indispensables para el cálculo de ocultaciones de estrellas por la Luna, debido a las circunstancias anormales del momento, publicamos hoy la tabla preparada por nuestro consocio y colaborador señor Alfredo Völsch, que fué imposible incluir en el "Almanaque Astronómico y Manual del Aficionado" para el año 1942, distribuida oportunamente.

En esta tabla se dan las ocultaciones observables en Buenos Aires para el siguiente lugar geográfico, que corresponde al observatorio "Orión":

$$\varphi = 34^{\circ} 33' 41'',5 \text{ Sud} \quad \lambda = 58^{\circ} 27' 42'',9 = 3^h 53^m 50^s,86 \text{ Oeste.}$$

Se han limitado las predicciones a aquellos casos en que las ocultaciones pueden ser observadas con provecho, a fin de determinar la corrección de la longitud lunar tabulada.

1) *Fenómeno en borde brillante.* — En estos casos se han incluido solamente las inmersiones para estrellas de magnitud 4,5 ó más y emersiones para estrellas de magnitud 3,5 ó más.

2) *Fenómeno cerca de Luna llena.* — Un día antes y después de Luna llena se han excluido todas las ocultaciones de estrellas de magnitud menor de 3,0, dos días antes y después de magnitud entre 5,6 y 6,5; ocultaciones de estrellas de magnitud menos de 6,5 se incluyen solamente hasta 3 días antes de Luna llena.

3) *Fenómenos de día o en el crepúsculo.* — En estos casos se incluyen solamente las ocultaciones de planetas o estrellas de primera magnitud, siempre que sea posible la observación en estas condiciones. Para otras estrellas se dan a continuación las siguientes limitaciones:

Magnitud	Límite en el Oeste con Luna en el cuarto creciente	Límite en el Este con Luna en el cuarto menguante
> 4,5	desde la puesta del Sol	Sol 6° bajo el horizonte
4,6 — 5,5	Sol 3° bajo el horizonte	„ 9° „ „ „
5,6 — 7,5	„ 6° „ „ „	„ 12° „ „ „

4) *Altura*. — La estrella debe tener por lo menos una altura de 10° en el momento de la ocultación. Si un planeta es ocultado, éste debe tener una altura de 2° por lo menos.

5) *Ocultaciones rasantes*. — Teniendo las observaciones hechas en estas condiciones poco valor para la solución de la corrección arriba mencionada, se excluyen aquellos fenómenos en que el valor de: $k n \cos \psi$, en el momento de la ocultación es menor de $\pm 0,030$. Se hace excepción de esta regla solamente, cuando la estrella ocultada es de primera magnitud o planeta.

De 1228 ocultaciones de estrellas hasta la magnitud 7,5 que publica el "Nautical Almanac" para toda la Tierra, han quedado solamente 71 ocultaciones que se pueden observar en Buenos Aires en las condiciones arriba especificadas, de las cuales corresponden 49 a inmersiones y 22 a emersiones.

Insertamos en las primeras columnas la estrella ocultada con la abreviatura usual y la magnitud. En la columna *Fenómeno* I significa inmersión, E emersión, ambas al borde obscuro. En las columnas siguientes indicamos la fecha de la ocultación y la hora al décimo de minuto. El ángulo de posición se refiere al punto del limbo de la Luna en donde desaparece la estrella en el caso de inmersión, o reaparece en el caso de emersión, contando al Norte del limbo de la Luna de 0° a 360° , pasando por el Este, Sud y Oeste. La *edad de la Luna* la damos en días, contados desde la Luna nueva.

En las últimas columnas damos las variaciones que sirven para obtener la hora de la ocultación en otro lugar. La cantidad $\frac{dT}{d\lambda}$ es la diferencia de hora del fenómeno para un lugar situado en la misma longitud pero 1° al Oeste; $-\frac{dT}{d\varphi}$ es la que corresponde a un lugar en la misma latitud y 1° más al Norte. Multiplicando estas variaciones por las diferencias de longitud y de latitud existentes entre Buenos Aires y el lugar considerado se obtienen las correcciones que deben aplicarse a la hora dada para obtener la correspondiente a dicho lugar.

Para lugares cercanos el resultado así obtenido será generalmente exacto dentro de pocos décimos de minuto. Cuando la distancia es de 500 km. o más, el error puede llegar ocasionalmente a dos o tres minutos, debido a que las variaciones dadas no son en realidad lineales. Cuando la ocultación es rasante, la aplicación de este método no conduce a resultados satisfactorios, y por esta razón omitimos las variaciones en tales casos.

Ocultaciones de estrellas por la Luna

Estrella	Mag	Fenó- meno	Fecha	Hora	Angulo posi- ción	Edad Luna	Corrección	
							$\frac{dT}{d\lambda}$	$\frac{dT}{d\varphi}$
			1942	h m	°	d	m	m
65 Vir	5.9	E	10 enero	3 43.1	288	22.9	— 1.6	— 1.4
BD + 18° 812	7.5	I	27	21 56.7	137	11.2	— 2.3	— 1.5
ρ Leo	3.8	E	3 febrero	1 53.9	8	17.3	—	—
ξ Lib	5.6	E	8	2 7.2	288	22.4	— 1.0	— 1.6
BD — 13° 4269	6.2	E	9	0 54.5	326	23.4	+ 0.2	— 2.3
BD — 13° 4290	6.4	E	9	2 52.7	354	23.4	—	—
BD — 14° 4314	6.2	E	9	3 33.4	259	23.4	— 1.6	— 0.6
PD — 16° 4371	6.5	E	10	3 40.9	290	24.5	— 0.8	— 1.6
BD + 13° 535	7.4	I	21	19 42.4	110	6.6	— 1.8	+ 0.4
BD + 16° 559	7.5	I	22	20 53.0	52	7.6	— 1.7	+ 2.3
τ Cap	5.3	E	13 marzo	4 28.5	244	26.0	— 0.8	— 0.2
3 Cnc	5.8	I	26	20 6.2	132	10.0	— 2.0	— 1.2
54 Cnc	6.3	I	27	18 55.3	123	11.0	— 2.0	— 1.5
BD + 12° 2105	6.7	I	29	0 25.5	96	12.2	— 1.3	+ 0.8
BD — 13° 5897	6.2	E	10 abril	2 10.3	192	24.3	—	—
104 Tau	5.0	I	19	17 39.4	42	4.3	— 2.2	— 2.9
BD + 18° 920	7.5	I	17 mayo	17 41.3	142	2.6	— 0.3	— 0.9
BD + 18° 923	6.7	I	17	17 56.6	144	2.6	— 0.2	— 0.9
BD + 19° 1391	6.9	I	18	18 39.3	72	3.7	— 1.2	+ 1.8
BD + 15° 1984	7.5	I	21	20 40.0	103	6.8	— 1.0	+ 0.7
65 Vir	5.9	I	26	20 13.4	175	11.8	— 0.4	— 3.9
BD — 18° 4988	5.2	E	31	21 30.1	268	16.9	— 0.8	— 1.1
BD — 4° 5896	6.5	E	6 junio	4 53.1	208	22.1	— 1.3	— 2.6
BD + 16° 1833	7.2	I	17	18 21.8	57	4.0	— 2.1	+ 2.9
BD + 13° 2131	6.9	I	18	17 13.8	97	5.0	— 2.2	+ 0.4
BD + 13° 2136	6.8	I	18	18 17.6	120	5.0	— 1.3	— 0.1
ρ Leo	3.8	I	19	20 28.2	139	6.1	— 0.5	— 0.6
10 Vir	6.1	I	21	18 24.1	82	8.1	— 2.8	+ 0.6
BD — 10° 3967	7.5	I	24	17 18.1	111	11.1	— 1.0	— 1.6
ξ Lib	5.6	I	24	22 3.8	63	11.2	— 2.4	+ 2.0
BD — 14° 4314	6.2	I	25	21 54.3	76	12.2	— 2.3	+ 0.9
18 Aqr	5.5	E	1 julio	5 9.0	320	17.5	—	—
25 Ari	6.5	E	7	3 7.0	250	23.4	— 0.7	— 0.5
α Leo	1.3	I	16	11 37.9	35	3.2	—	—
α Leo	1.3	E	16	12 3.4	358	3.2	—	—
BD — 15° 4324	7.1	I	23	18 51.0	114	10.5	— 1.7	— 1.5
BD — 18° 4988	5.2	I	25	17 35.6	93	12.5	— 0.6	— 1.1

Ocultaciones de estrellas por la Luna

Estrella	Mag	Fenó- meno	Fecha	Hora	Angulo posi- ción	Edad Luna	Corrección	
							$\frac{dT}{d\lambda}$	$\frac{dT}{d\varphi}$
			1942	h m	°	d	m	m
ξ' Cet	4,5	I	3 agosto	2 26,0	128	20,8	—	—
ξ' Cet	4,5	E	3	3 0,7	179	20,8	—	—
Marte	2,0	I	13	9 43,6	116	1,5	— 1,4	— 1,9
Marte	2,0	E	13	11 10,4	284	1,5	— 2,1	— 1,3
BD — 3° 3462	7,1	I	16	18 8,9	81	4,8	— 1,9	+ 1,4
BD — 17° 4717	6,1	I	20	18 21,2	139	8,9	— 1,7	— 2,6
BD — 17° 4773	6,0	I	21	0 34,5	130	9,0	— 0,6	— 0,2
BD — 18° 4864	6,1	I	21	21 48,3	139	10,0	— 2,3	— 2,1
BD — 18° 4886	6,4	I	21	22 42,4	97	10,0	— 1,6	+ 0,6
BD — 18° 4896	6,4	I	21	23 33,9	143	10,0	— 2,0	— 1,8
ρ Sgr	4,0	I	22	23 49,8	72	11,0	— 1,3	+ 1,4
63 Tau	5,7	E	2 setiembre	4 34,4	229	21,3	— 1,8	+ 1,0
BD — 14° 4314	6,2	I	15	19 32,3	110	5,3	— 1,3	+ 0,3
BD — 17° 5832	7,4	I	19	22 44,4	71	9,4	— 1,2	+ 1,5
BD — 15° 5848	6,0	I	20	21 56,6	32	10,4	— 1,2	+ 2,9
BD — 14° 5936	7,3	I	21	2 16,9	67	10,6	— 0,1	+ 1,5
λ Aqr	3,8	I	22	22 42,3	133	12,5	—	—
BD + 12° 452	6,4	E	28	21 46,2	200	17,6	— 1,0	+ 2,4
BD + 18° 1882	6,4	E	4 octubre	2 59,9	275	23,7	— 0,9	— 1,3
BD — 13° 4223	6,8	I	12	19 46,4	84	2,8	— 0,1	+ 1,2
BD — 17° 5746	7,1	I	16	23 12,9	0	6,9	—	—
BD — 12° 6088	7,0	I	19	1 22,8	53	9,0	— 0,1	+ 1,8
BD — 5° 5999	6,4	I	20	23 20,1	120	11,0	— 3,0	— 0,9
BD — 4° 5896	6,5	I	21	0 37,5	74	11,0	— 1,2	+ 1,5
68 Ori	5,7	E	29	0 28,5	297	19,0	— 2,0	— 2,1
BD — 17° 4773	6,0	I	10 noviembre	19 30,1	59	2,3	+ 0,1	+ 1,9
γ Sgr	5,6	I	11	19 0,9	114	3,3	— 1,0	+ 0,3
BD — 6° 6157	7,0	I	16	19 45,0	11	8,3	— 0,6	+ 3,7
96 Aqr	5,7	I	17	0 49,9	57	8,5	— 0,1	+ 1,8
104 Tau	5,0	E	24	2 24,7	208	15,6	—	—
57 Ori	5,9	E	25	0 15,4	262	16,5	— 2,3	— 0,3
81 Aqr	6,4	I	13 diciembre	21 58,2	92	6,0	— 0,7	+ 1,1
BD + 9° 313	7,3	I	18	0 59,1	34	10,1	— 0,8	+ 2,7
BD + 12° 436	5,8	I	18	20 34,5	8	11,0	—	—

HACIA LOS ASTROS

Por EPPE LORETA

(Para la "REVISTA ASTRONOMICA")

(Continuación)

SEGUNDA PARTE

CUANDO trató de calcular las distancias del Cosmos, Terrestre se encontró frente a una curiosa contrariedad. Las medidas habituales, que acostumbraba a utilizar para la determinación de las longitudes de nuestro mundo, se le aparecieron de una pequeñez irrisoria.

Para la Luna, el Sol y los planetas, todavía podían aceptarse tales medidas, aun cuando fuera necesario componer cifras largas, excesivamente largas. Empero, para las estrellas... se habría tenido que llenar de números hojas enteras, sin que fuera suficiente; la inmensidad sin límite de las distancias estelares abría su pavoroso abismo, al cual resultaba casi imposible adaptar medidas apropiadas.

Entonces Terrestre tuvo una idea; pensó qué sería lo que volaba más velozmente, y concibió que "eso" podría utilizarse como medida de las enormes distancias celestes, tomando como base el tiempo que empleaba en superarlas.

Y así la luz, la maravillosa diosa que vuela por los espacios a la increíble velocidad de trescientos mil kilómetros por segundo, le ofreció la manera de designar los inmensos intervalos del infinito.

Terrestre imaginó el fulmíneo y magnífico viaje ideal, partiendo de la hornalla solar, en alas de la luz.

A poco más de tres minutos de la salida, se alcanzaría a Mercurio; en seis minutos, se llegaba a Venus; en algo más de ocho, a la Tierra y a la Luna, separadas entre sí por una pequeña distancia correspondiente a un segundo más una fracción.

Para volar sobre Marte, bastarían poco menos de trece minutos; Júpiter sería alcanzado después de casi tres cuartos de hora; más allá, los intervalos iban aumentando. Sólo después de una hora y

veinte minutos aproximadamente, se llegaría al extraño planeta provisto de anillo. Cerca de dos horas y cuarenta minutos eran necesarios para alcanzar a Urano; y algunos minutos más de cuatro horas se requerían para llegar a Neptuno.

En cuanto a Plutón, el tiempo sufriría alteraciones de acuerdo a las variables distancias que el remoto planeta, con su órbita elíptica, presentaba con respecto al Sol: a la distancia mínima, bastaban pocos minutos más de cuatro horas, y a la máxima, algo menos de siete.

En este punto, el viaje ideal no terminaba, por cierto, sino que proseguía con idéntico ritmo vertiginoso, con ritmo al cual la luz supera los espacios, vibrando con sus portentosos rayos.

En siete horas quedaba transpuesto el abismo sidéreo entre el Sol y el último planeta conocido, en su máxima distancia, y seguía el vuelo de flecha en el vacío helado del cielo.

Las horas se acumulaban, los días pasaban y el vuelo no se interrumpía en su fantástica e inexorable rapidez... Sin embargo, el vacío no señalaba indicio alguno de la proximidad de otros globos, los encuentros astrales no se producían...

Después del rápido desfile de los planetas, que terminara en pocas horas, la obscuridad y el desierto reinaban durante días, durante semanas, durante meses...

El Sol, punto de partida, aparecía siempre más lejos, hundiéndose en el espacio, cada vez menos resplandeciente; y las otras estrellas del cielo no parecían acercarse, quedando casi firmes, incommovibles.

Finalmente, más tarde, una estrella aparecía con cierta tendencia a un mayor brillo, hasta que, majestuosa, se iba acercando, dejándose por último alcanzar; empero, más de cuatro años, desde la salida, habían desfilado, lentamente, durante el vertiginoso vuelo!

Y seguía el viaje sin término, sobrepasando la estrella. A nuevos años de camino recorrido, otras estrellas; y así durante siglos y más siglos, surcando como flecha los precipicios celestes, encontrando tan sólo en pausa de algunos años la gran lámpara ardiente de una estrella más.

Y adelante siempre, sin descanso. Los miles de años gotean con extraordinaria lentitud, el vuelo no se detiene un solo instante.

Por delante, enormes espacios desiertos se abren de par en par. El vuelo prosigue por decenas de miles, por centenares de miles, por millones de años, por miles de millones...

Espacios grandes, incomprensiblemente grandes, desiertos; en-

jambres de estrellas acá y allá, separadas entre sí por algún año de camino; otros inmensos desiertos, otros hervideros sidéreos, y siempre más, inextinguiblemente más. ...



La tenue falcé lunar, delgada, declinante en las brumas crepusculares, preanunciaba el florecimiento mensual del gran lirio de las noches, luminoso de blancura entre los bosquecillos estrellados.

Terrestre contemplaba ese mundo, lo examinaba a través de las grandes lentes, se lo traía casi al alcance de sus manos, en la vasta visión de sus tubos. Por otro lado, la Luna está situada de suyo muy cerca de la Tierra: apenas unos treinta globos de la dimensión de la Tierra, colocados en hilera, llenarían esa distancia, o bien, en vez de treinta Tierras, obtendríamos el mismo puente ideal, alineando aproximadamente ciento once globos del tamaño de la Luna.

Terrestre contemplaba el lechoso astro refulgente, que encontrándose todavía en el horizonte, suele adquirir un tinte cobrizo luminoso; y examinaba cuidadosamente su topografía, recorriendo, con sus ojos de águila, las montañas y las llanuras; sin embargo, no obstante todos sus cuidados, siempre se le presentaba una disyuntiva en sus observaciones: ¿cómo sería una mitad de la Luna?

En efecto, Terrestre se había percatado desde su infancia que la Luna se traslada por los caminos celestes mostrando siempre la misma cara hacia la Tierra; en cualquier momento, sea de Luna llena o de Luna nueva, ya sea en el primer cuarto como en el último, se presentaban siempre a la Tierra las mismas regiones lunares.

Y así, Terrestre, que bien podía, poco a poco, observar todas las partes de los globos planetarios y del enorme globo del Sol, no podía ver sino una mitad del globo más cercano, debiendo forzosamente ignorar la otra mitad opuesta o, más exactamente, algo menos de la mitad, puesto que se había apereibido de que ciertos pequeños movimientos lunares le consentían, de vez en cuando, divisar algunas pequeñísimas regiones cercanas al borde.

Más tarde descubrió que de la misma manera como la Luna gira alrededor de la Tierra, presentándole constantemente la misma cara, así también se comportan otros satélites respecto a los planetas, alrededor de los cuales revolucionan; y en igual forma se comportaba también el planeta más cercano al Sol, o sea Mercurio, y tal vez también el que le sigue, el magnífico Venus, con respecto al Sol mismo.

El astro más grande no solamente obligaba al más pequeño a dar vueltas siempre a su alrededor, sino que también le impedía tener

una rotación propia, forzándolo a girar sobre sí mismo, al tiempo en que giraba alrededor de él, obligándolo, en consecuencia, a presentarle siempre una misma cara.

La Tierra, cuyo volumen es cincuenta veces mayor que el de la Luna, había ejercido este prepotente dominio sobre su fiel satélite.

A su vez, el Sol, casi un millón y trescientas mil veces más grande que la Tierra, se conduciría de la misma manera, a su respecto, si ésta hubiérase encontrado más cerca, como que habría estado más fácilmente dominada por su poder absoluto; en ese caso, una mitad de la Tierra tendría perpetuo día, y la otra mitad eterna noche: de un lado la existencia perenne de un calor tórrido e infernal, de luz, de azul; del otro, un manto sin término de hielo, de tinieblas, de gris.

Terrestre, asido a sus instrumentos de poderosas lentes, observaba con fijeza el mundo lunar, admiraba sus zonas claras, sus manchas oscuras que, cuando niño, había creído fueran mares, denominándolas de esa manera; a tal punto que, aún después de haber comprendido que en la Luna no existía agua, la denominación de "mares" se le hizo familiar.

Ante su ojo escrutador, la Luna había también develado su carencia de atmósfera: el magnífico velo aéreo que envuelve la Tierra, la maravillosa veste azulada, engalanada con los capullos de las nubes, era ignorada por el globo lunar, que aparecía desnudo, con sus montañas y sus rocas completamente descubiertas.

Terrestre también había buscado, con interés especial, rastros de vida; a la vista sumamente aguda de sus grandes lentes no habría podido escapar algún indicio de movimiento, de construcciones, de vegetación... Sin embargo, nada se le había aparecido.

La vida, en caso de existir, no actuaría sino por manifestaciones muy raras, sobre la superficie del mundo lunar.

Transportado por el mágico poder de sus telescopios, Terrestre se trasladaba de un brinco al cielo, se zambullía en los blandos rayos lunares, vagaba sobre el suelo lunar. Altas y rígidas montañas aparecían bajo su mirada, contorneadas por sombras negras y recortadas, que proyectaban del lado opuesto al embestido por la luz solar.

Sin embargo, la más llamativa particularidad de la superficie lunar surgía con la observación de miles de círculos grandes, grandísimos y pequeños, pequeñísimos; algunos tan tupidos que parecían amontonarse los unos a los otros, o bien, entrecortándose los pequeños sobre el borde de los grandes; otros apoyados contra ellos;

otros ubicados aún dentro de los mayores; algunos apenas esbozados y parcialmente en ruinas; otros redondos e intactos.

El suelo lunar, en sus zonas claras, se veía acribillado por estos circos característicos.

Generalmente, se presentaban constituídos por un anillo de alturas, encerrando una depresión más profunda del suelo, desde la cual se levantaba el anillo mismo. Aproximadamente, tenían el mismo aspecto del "Meteor Crater" que Terrestre había encontrado en las landas de Arizona; y, por la misma razón, pensó que tales circos, que acribillaban la superficie lunar con sus depresiones rodeadas por alturas, podrían haber sido provocados por un bombardeo cielópeo de bólidos, formidable artillería celeste de un tiempo remoto.

Con todo, esa visión de batalla astral, en que los bólidos desencadenaban su furia precipitándose de lleno sobre la pobre Luna, llenándola de redondas cicatrices, admitíala como muy sugestiva, pero no satisfacía completamente a la razón.

A menudo, Terrestre admiraba, en los hundimientos de los circos, un cúmulo central, una prominencia que se levantaba desde el fondo: eso lo condujo a la idea de que se tratara de otros tantos cráteres volcánicos extinguidos; y también pensó que, antiguamente, los circos fueran grandes pompas de la pastosa masa lunar, que se habían formado en su superficie y que al reventar después dejaban precipitar la bóveda, quedando así una depresión, allá donde se habían expandido los gases y un anillo elevado demarcaba el contorno. Empero, esta visión, también sugestiva, de una Luna hirviendo como una gran masa de blanda pez, tampoco le satisfacía plenamente.

De cualquiera manera que se hubiesen producido los hechos en los pasados millones de años, no se podía negar que, poco a poco, la cara lunar se había ido poblando de esos singulares circos.

A su alrededor, Terrestre observaba, con curiosidad, ciertas vistosas y extrañas luminosidades, como si una aureola de resplandor formara corona a los circos mismos.

Desde algún circo grande, irradiaban maravillosas estrías brillantes, que se prolongaban a través de grandes extensiones del globo lunar, sureando montañas y llanuras y otros circos, y formando, por tal manera, un característico y caprichoso fenómeno.

El espectáculo de estas irradiaciones lúcidas era, sin duda, uno de los más interesantes del atormentado suelo lunar. Terrestre observaba minuciosamente estas estrías, algunas anchas y otras delgadas, algunas largas y otras cortas, más o menos regulares y rectas, extrañas aureolas resplandecientes.

Sin embargo, aún contemplándolas con apasionamiento en su

largo recorrido a través del escabroso suelo lunar, Terrestre, quién sabe por qué, olvidó establecer una denominación para estas formaciones, mientras que había ideado todo un complicado sistema de nombres para los circos, las montañas y las llanuras.

Otra particularidad muy extraña del suelo lunar, que provocó el asombro de Terrestre, consistió en una especie de reticulado formado por grietas, cuyas hendiduras, esparcidas irregularmente, surcaban montañas y circos; parecía que la rugosa cara lunar, ya vieja y fruncida, se abriera en varios lugares formando precipicios, cuyo ancho alcanzaría hasta algunos kilómetros, siendo su extensión de varios cientos.

¡Pobre y fiel satélite, envejecido en su largo oficio de girar y girar como escolta y adorno de la Tierra! ¿Dónde estaría ya la virginal dulzura de su blanca irradiación en el susurro de las noches misteriosas? El telescopio revelaba una extraña cara arrugada, picada y agujereada, y con su corteza abierta por largas hendiduras. ¡Menos mal que acá y allá aparecían, como embellecimiento, las brillosas estrías radiantes!

Sin embargo, aún en la áspera y rocosa superficie lunar, existían zonas menos atormentadas; Terrestre se detenía a observar las manchas oscuras, en las que, cuando niño, solía entrever el perfil de una o más personas, y más tarde había interpretado engañosamente como mares.

Reconocía ahora en ellas, vastas y bajas llanuras casi siempre de forma algo redondeante y rodeadas por altiplanicies, montañas y circos. En la extensión de estas manchas aparecían todavía alguna montaña, algún circo, alguna rajadura; pero, en conjunto, se presentaban mucho menos escabrosas, formando zonas planas circundadas por las más altas y arrugadas de las regiones claras.

Terrestre pensaba en la salida del Sol, que tantas veces contemplara con el ánimo lleno de admiración y de nueva lozanía.

El sueño oscuro de la noche parecía interrumpirse por un tenue suspiro de la naturaleza. El tinte negro del cielo perdía intensidad, en forma apenas perceptible, en las lejanías levantinas.

Una liviana brisa pasaba cual dulce escalofrío por el aire oscuro, como si quisiera despertar a los durmientes. El cielo oriental

se aclaraba por momento. El rocío perlaba las cosas. Allá, a lo lejos, algún pájaro se despertaba para cantar.

Un misterioso palpito parecía reanimar al mundo y hacerse siempre más poderoso en una extraña sensación, tal vez de espera. Las hierbas ondulaban suavemente, mientras las flores se empinaban en su tallo.

No había duda, toda la naturaleza pasaba por un momento de solemne expectativa.

El oriente continuaba aclarándose más. Allá abajo una pálida luminosidad aparecía, ensanchándose, bordeando el horizonte, tendiendo a elevarse hacia el cielo. Una ansia gozosa agitaba a la naturaleza en la penumbra.

Poco a poco el cielo se hacía transparente, irradiaba luces anaranjadas, sonreía de dulces tintes rosados.

El oriente tornábase cada vez más brillante...

Lejos, relumbrante, magnífico señor de púrpura luminosa, el ansiado dios surgía soberano.

¡Cuán distinta debería aparecer la aurora en el mundo lunar!

Nada de colores rosados, ni tintes blancos, dorados o anaranjados, ni luminosidades iridescentes, ni cielo radioso de claridad y de luz.

Un sombrío firmamento siempre oscuro y tenebroso, negro manto, no solamente de la noche, sino también del día.

Estrellas muy luminosas brillando sin cesar, nunca cubiertas por nubes o empalidecidas por el pujante ardor solar.

El pesado levantar del Sol —espectacular globo de fuego, conorneado por una maravillosa aureola— y su lenta marcha no turba de manera alguna la oscuridad del cielo mismo.

El manto del firmamento permanece siempre negro y estrellado.

El cielo no puede aclararse ni iluminarse, allá donde falta la atmósfera de una manera casi absoluta, allá donde el aire no envuelve con sus vaporosos velos las montañas y las llanuras.

El Sol brilla soberbio en el cielo tenebroso, y arroja su fulgurante y ruda luz sobre el suelo agujereado y rocoso, erizado de zonas tétricas de negras sombras y de clarísimas zonas de reflejos enneguecedores.

Muy lentamente se levanta el Sol en el sombrío cielo lunar y muy lentamente parece moverse sobre sí mismo; cerca de dos semanas se necesitan para que cumpla su trayecto desde oriente a occi-

dente; ¡día largo y caluroso, seguido por una larga y gélida noche de otras dos semanas aproximadamente!

Y de la misma manera los planetas, y las mismas estrellas, se mueven así perezosamente sobre el tenebroso cielo lunar. Un astro solo, el que aparece más grande entre todos, no se mueve: y éste es la Tierra.

Desde la mitad del globo lunar se admira en el cielo, el magnífico espectáculo de la Tierra inmóvil. Si bien no se mueve, se la observa, sin embargo, girar sobre sí misma y pasar por todo el cielo de sus fases, Tierra nueva, Tierra falcada, media Tierra, Tierra llena...

Por otro lado, para una mitad del globo lunar, la Tierra resulta por completo invisible y, naturalmente, esta mitad es la que Terrestre no puede ver.

Maravilloso, sin duda alguna, resultaría el espectáculo que se presentara a un observador colocado en aquellas regiones lunares que ocupan el centro de la cara del satélite, la cual está dirigida perennemente hacia la Tierra, pues desde esos puntos se contemplaría siempre a la Tierra como estable en el cénit.

Alta e inmóvil en el firmamento estrellado, la gran esfera terrestre, con sus velos esparcidos de fajas y vendas nubosas, rotaría sin tregua sobre sí misma, cada veinticuatro horas, y pasando paulatinamente por todas aquellas fases, desde luego invertidas, que la Luna presenta a la Tierra. A un eclipse lunar visible desde la Tierra, correspondería un eclipse solar observable desde la Luna; y a un eclipse solar visible desde la Tierra, correspondería un pequeño o, mejor dicho, un pequenísimos eclipse terrestre observable desde la Luna.

Así, los eventuales habitantes de la Luna podrían admirar la Tierra como el astro, por mucho, más grande del cielo —a menos de comprender que no se trataba más que de una apariencia provocada por la extraordinaria proximidad— pero deberían siempre saludar al Sol, como la más resplandeciente luminaria celeste.

La Tierra, aún en su fase de Tierra llena, aparecería como un magnífico disco resplandeciente; lanzaría la claridad maravillosa de sus rayos sobre la desnuda y rocosa escabrosidad del suelo lunar; más no podría, por cierto, competir con el Sol, que difunde a su alrededor una luz que él mismo crea; mientras la luz de los planetas y de los satélites no es más que luz reflejada, como Terrestre había comprendido desde mucho tiempo antes. Si el Sol se extinguiera, desaparecerían de inmediato todos los planetas y también la Lu-

na, pues éstos no brillan con luz propia, sino, simplemente, por la que reciben del Sol mismo, el cual arde de suyo con sus prodigiosos 6.000° de temperatura superficial, mucho más elevada en su interior, que transforma su inmensa mole en una esfera de llameantes vapores.

De todas maneras, había logrado valorar perfectamente la diversidad de iluminación proyectada sobre la Luna por el Sol y la Tierra. Desde largo tiempo había observado que, en las proximidades del novilunio, la Luna no aparecía solamente en la curva luminosa de su fallee, más delgada en el cielo crepuscular, sino que también presentábase todo el resto débilmente iluminado por una claridad mucho más pálida y tenue.

Poco a poco aquella claridad difusa y tenue hacíase siempre más difícil de observar a medida que la Luna, al ampliar su fallee después del novilunio, acercábase al primer cuarto, y pasada esta fase, ya resultaba imposible distinguir la tenue luminosidad que reaparecía para completar el disco lunar, poco antes del último cuarto.

Terrestre, en su infancia, había contemplado con asombro aquel débil brillo de ensueño, y había pensado en algún nuevo misterio de la enigmática diosa de las noches.

Había pensado en una extraña fosforescencia o en el hecho de que tal vez la Luna tuviese cierta transparencia que permitiera filtrar a través de su cuerpo un reflejo de la luz recibida del lado opuesto: y ya su fantasía llevábalo a imaginarla como un mágico cuerpo leve y delicado, de sutil formación casi cristalina, a través del cual se difundía aquella claridad de ensueño...

También había pensado que, como la luz que iluminaba normalmente la Luna provenía del impacto de los rayos solares, así la misteriosa luz, que tan débilmente aparecía en las restantes regiones lunares, podría ser originada por algún otro astro.

¿Cuál sería? Terrestre pensaba en aquél que, después del Sol y la Luna misma, aparecía como el más brillante y cándido dominador de los crepúsculos vespertinos y matutinos: Venus. Empero, había finalmente comprendido que un observador colocado en la Luna podría contemplar un astro mucho más vistoso que Venus, y este astro era justamente la Tierra.

Y así eran las cosas, por cierto; la sombría luminosidad lunar que extendiéndose del lado del gajo que precede o sigue al novilunio complementa su disco, aparece producida por la claridad proyectada por la Tierra sobre la misma Luna; por la Tierra que, iluminada por el Sol, reflejaba un poco de esta luz sobre su fiel satélite, para atenuar sus tinieblas nocturnas aclarando sus montañas, sus llanuras, sus valles, sus circos.

(Continuará).

ACTA DE LA ASAMBLEA ORDINARIA

ANUAL DEL 24 DE ENERO DE 1942

PRESENTES: Señores J. J. Capurro, C. Cardalda, J. Cousido, B. H. Dawson, D. Fernández Beschtedt, J. F. L. Fontaine, J. Galli Aspes, F. Gardiner Brown, O. Gorsten, J. E. Mackintosh, J. R. Naveira, H. Ottonello, A. Pegoraro, L. Saez Germain, C. L. Segers, H. G. Sharpe y L. Silva.

SOCIOS QUE VOTARON POR CORREO (Art. 27 de los Estatutos): Señores F. Aguilar, D. A. Badino, A. Barni, U. L. Bergara, H. J. Berra, J. Blanco Ochoa, J. Bobone, E. N. Bontempo, H. F. Brown, José Cahué, A. Calleja, A. Corletta, A. C. Del Conte, D. E. Diguero, W. Eichhorn, J. Galli, E. Gallegos Serna, R. E. Garbesi, B. V. González, L. A. Lanús, W. Lehmann, E. López, J. H. López Centeno, G. Loustalan, A. Millé, A. M. Naveira, J. Naveira h., J. J. Nissen, C. Pansera, J. Pataki, N. Perruello, R. P. Platzeck, J. H. Porto, C. Rossell Soler, C. A. Sáenz, L. Sicher, B. Tiscornia Biaux, M. Tornquist, A. Völseh, Firma Carl Zeiss.

En Buenos Aires a veinte y cuatro días de enero de mil novecientos cuarenta y dos, siendo las 17.40 horas, el Presidente declara abierta la Asamblea Ordinaria Anual de Socios, con la presencia de los socios anotados arriba, para tratar el siguiente

ORDEN DEL DIA:

- 1.º) Lectura y aprobación del Acta de la Asamblea anterior.
- 2.º) Lectura y aprobación de la Memoria y Balance General e Inventario al 31 de diciembre de 1941.
- 3.º) Elección de miembros para desempeñar los cargos de Secretario, Prosecretario, un Vocal titular y un Vocal su-

plente, vacantes por cesación de mandato; en reemplazo de los señores Carlos L. Segers, J. E. Mackintosh, Carlos Cardalda y José Galli Aspes.

- 4.º) Elección de tres miembros para integrar la Comisión Revisora de Cuentas para el año 1942, en reemplazo de los señores Alfredo Völsch, Oscar S. Buccino y Juan Pataki.
- 5.º) Elección de tres miembros para integrar la Comisión Denominadora para el año 1942, en reemplazo de los señores Laureano Silva, Pablo Tosto y Ricardo E. Garbesi.
- 6.º) Designación de dos socios presentes para que firmen el acta de esta Asamblea, conjuntamente con el Presidente y el Secretario.

1.º) *Acta de la Asamblea Ordinaria anterior.* — Se aprueba por unanimidad el Acta de la Asamblea Ordinaria Anual de Socios anterior.

2.º) *Lectura de la Memoria, Balance General e Inventario.* — Se da lectura a la Memoria que resume las actividades de la Asociación durante el Ejercicio del año 1941, y a continuación se leyeron el Balance General e Inventario, correspondientes al mismo Ejercicio. La Asamblea aprueba la Memoria y los Balances sin observaciones.

3.º) *Elección de miembros de Comisión Directiva.* — Se designa una comisión escrutadora compuesta por los señores B. H. Dawson, Luis Saez Germain y J. J. Capurro, para verificar las firmas de los votos recibidos por correo, que sumaron cuarenta (40) y a continuación sufragaron quince socios presentes con derecho al voto, haciendo un total de 55 votos; una vez efectuado el escrutinio, se comunicó el siguiente resultado:

Para Secretario, por 3 años:

Sr. Carlos L. Segers	54 votos
Sr. Carlos Cardalda	1 „

Para Prosecretario, por 3 años:

Sr. J. E. Mackintosh	55 „
----------------------------	------

Para Vocal Titular, por 3 años:

Sr. Carlos Cardalda	54 „
En blanco	1 „

Para Vocal Suplente, por 3 años:

Sr. José Galli Aspes 55 votos

- 4.º) *Comisión Revisora de Cuentas* — Se eligió por aclamación a los señores Alfredo Völseh, Héctor Ottonello y J. F. L. Fontaine, para integrar la Comisión Revisora de Cuentas para el año 1942.
- 5.º) *Comisión Denominadora*. — Se eligió también por aclamación a los señores Laureano Silva, Ricardo E. Garbesi y Oscar S. Buccino, para integrar la Comisión Denominadora para el año 1942.
- 6.º) La Asamblea designa a los socios señores H. Grattan Sharpe y Domingo Fernández Beschtedt, para que firmen el acta de esta Asamblea conjuntamente con el Presidente y el Secretario.

El señor J. E. Mackintosh pide un voto de aplauso para la Comisión Directiva, haciendo mención especial del Presidente, Sr. J. R. Naveira, por su apoyo moral y material en la obra social, y para los señores A. Pegoraro, J. Galli, C. L. Segers, J. Galli Aspes y Bernhard H. Dawson, por su labor en el seno de la misma y en “Revista Astronómica”. La Asamblea concede el voto unánimemente. El Presidente agradece esta manifestación de confianza y estímulo para la Comisión Directiva.

No habiendo más asuntos que tratar, se levanta la sesión a las 18.40 horas.

Carlos L. Segers,
Secretario.

José R. Naveira,
Presidente.

MEMORIA AÑO 1941

Estimados consocios:

La Comisión Directiva de la *ASOCIACION ARGENTINA “AMIGOS DE LA ASTRONOMIA”*, tiene el agrado de presentar a la consideración de los señores socios, esta Memoria, que resume las actividades sociales durante el Ejercicio correspondiente al año 1941.

COMISION DIRECTIVA. — La Comisión Directiva ha estado constituida por los señores José R. Naveira, presidente; José H. Porto, vicepresidente; Carlos L. Segers, secretario; J. Eduardo

Mackintosh, prosecretario; Angel Pegoraro, tesorero; José Gallí, protesorero; Carlos Cardalda, Bernhard H. Dawson y Luis Saez Germain, vocales titulares; José Galli Aspes, Luis Molina Gandolfo y Andrés Millé, vocales suplentes.

OTRAS COMISIONES. — La Comisión Revisora de Cuentas estuvo compuesta por los señores Alfredo Völsch, Oscar S. Buccino y Juan Pataki, quienes dieron fin a su cometido al revisar los libros y otros documentos de contabilidad; elevando el Informe que acompaña al Balance General e Inventario.

La Comisión Denominadora estuvo integrada por los señores Laureano Silva, Ricardo E. Garbesi y Pablo Tosto, quienes han dado término a su misión al elevar a la consideración de la H. Asamblea su proposición de candidatos para llenar los cargos de Comisión Directiva que quedan vacantes por cesación de mandato.

La Subcomisión de Conferencias, compuesta por los señores Bernhard H. Dawson, José Galli y Carlos Cardalda, tuvo a su cargo la organización de los actos culturales de este ejercicio.

La Subcomisión de Local Social, integrada por los señores José R. Naveira, José H. Porto, Angel Pegoraro, José Galli y Andrés Millé, ha tenido a su cargo la realización de los trabajos para la aceleración de los trámites tendientes a la pronta iniciación de las obras del edificio social. Esta subcomisión, posteriormente fué designada Subcomisión Administradora de las Obras del Local Social; en el capítulo siguiente se expone su actuación.

EDIFICIO SOCIAL. — La Comisión Directiva, conjuntamente con la Subcomisión Administradora de las Obras del Local Social, y con la colaboración de los ingenieros Antonio y José Millé, dió término al estudio del presupuesto sobre materiales para la obra e inició los trámites de rigor ante las autoridades municipales, a fin de obtener el permiso para iniciar la edificación.

Se firmó el contrato con la Empresa Constructora Millé y un subcontrato con la Empresa E. Contegni y Cía. para la erección del esqueleto de hierro y hormigón armado.

SEDE SOCIAL. — A fin de centralizar provisoriamente en un local todas las dependencias de la Asociación, la Comisión Directiva aceptó el gentil ofrecimiento de su presidente, señor José R. Naveira, quien cedió gratuitamente para este objeto un departamento de su propiedad. En consecuencia, el local social provisorio fué trasladado al Edificio Mitre, calle Lavalle 900, 9.º piso "B", Buenos Aires, donde funciona desde el mes de junio ppdo.

Hasta esta fecha la sede social funcionaba en el domicilio del secretario, desde el año 1938. Al retirar la Secretaría y la Biblioteca del domicilio del señor Segers, y la Tesorería y Dirección de REVISTA ASTRONÓMICA del domicilio del señor Pegoraro, se agradeció a ambos señores su concurso.

BIBLIOTECA. — La Biblioteca Social ha asumido proporciones de verdadera institución en nuestro seno y ha enriquecido su caudal bibliográfico con las muchas donaciones recibidas en ocasión de su traslado a la nueva sede social provisoria.

Los señores Carlos L. Segers y J. L. Fontaine ejercieron los cargos de bibliotecario y sub-bibliotecario, respectivamente, y contaron con la cooperación del vocal suplente señor José Galli Aspes, en la reorganización de la biblioteca.

ACTOS CULTURALES. — Este año se organizaron una exposición astronómica, dos coloquios, un curso de física aplicada a la astronomía y una visita al Instituto Geográfico Militar.

Para el 17 de abril de 1941, la Asociación organizó la primera exposición astronómica en Sudamérica. Contóse con la cooperación de numerosos aficionados, observatorios argentinos y simpatizantes, así como también con el concurso desinteresado del Directorio de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, que cedió su local de exposiciones para la realización de este acto, que asumió proporciones de acontecimiento en las actividades culturales de esta capital.

La muestra atrajo la atención del público argentino que acudió a visitar la sala con los objetos expuestos, la mayoría de los cuales eran producto de las actividades de los aficionados, tales como telescopios reflectores contruídos por los mismos, instrumentos astronómicos y accesorios, fotografías, modelados, libros modernos y antiguos, cartas celestes y atlas, etc. Se estima que han visitado la exposición alrededor de 25.000 personas, más diversas delegaciones de estudiantes de institutos educacionales de la capital e interior.

Para mayores detalles remitimos a los señores socios a la relación completa que se publicó en REVISTA ASTRONÓMICA, tomo XIII, p. 139 a 155, año 1941.

Estuvieron a cargo de la organización de este acto los señores José R. Naveira, Carlos L. Segers, Angel Pegoraro, José Galli, Bernhard H. Dawson y Luis Saez Germain. Colaboró destacadamente nuestro consocio señor Ricardo P. Platzeck, representante del Observatorio Nacional.

El importe de todos los gastos ocasionados por la realización de la muestra fué cubierto por una donación del señor José R. Naveira.

El 12 de julio se inició el ciclo de disertaciones con un coloquio sobre *Los Asteroides*, a cargo del doctor Bernhard H. Dawson. El 2 de agosto, el capitán Luis Saez Germain disertó sobre *Astronomía y Navegación*. Ambos coloquios estuvieron muy concurridos y tuvieron lugar en el salón de actos del Instituto Biológico Argentino, gentilmente cedido para este fin.

Ampliando su campo de acción cultural, la Comisión Directiva aceptó el ofrecimiento desinteresado de nuestro consocio, doctor Ulises L. Bergara, para dictar un curso de Física aplicada a la Astronomía, el cual comenzó el 21 de agosto y continuó semanalmente hasta el 30 de octubre.

En este curso de Física, el doctor Bergara disertó sobre la parte mecánica, objetivando su enseñanza con diversos aparatos demostrativos. Las clases proseguirán el año próximo, tratándose otras divisiones de la Física, especialmente la Óptica.

El 8 de noviembre se realizó una visita a las instalaciones del Servicio de la Hora, del Instituto Geográfico Militar, contándose con gran concurrencia de asociados.

La Comisión renueva aquí su agradecimiento a todas las entidades y personas que colaboraron con ella en la realización de los actos mencionados, especialmente al Directorio de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, a los expositores que concurrieron para el buen éxito de la Exposición Astronómica, al Directorio del Instituto Biológico Argentino, al Director del Instituto Geográfico Militar y a nuestros consocios Bernhard H. Dawson, Ulises L. Bergara y Luis Saez Germain.

REVISTA ASTRONOMICA. — La Revista, órgano de la Asociación, ha continuado bajo la acertada dirección de nuestro consocio señor Angel Pegoraro, quien la ha mantenido con las características que la distinguen dentro del periodismo de habla hispana, con la colaboración del doctor B. H. Dawson y de sus secretarios de redacción, señores José Galli y Carlos L. Segers.

Como es norma ya establecida, el 20 de diciembre se distribuyó a socios y suscriptores, el primer número de la REVISTA ASTRONÓMICA, correspondiente al año 1942, compuesto por el *Almanaque Astronó-*

mico y Manual del Aficionado para el año 1942; esta obra, que se ha convertido ya en la biblia del aficionado argentino, viene siendo calculada anualmente desde el año 1931, por nuestro consocio y constante colaborador, señor Alfredo Völsch. El señor Pegoraro tuvo a su cargo la dirección técnica de la composición de las tablas, confección de gráficos y revisión de pruebas.

OTRAS PUBLICACIONES. — Se publicó y distribuyó a los socios la Circular N.º 6 sobre *El Cometa 1941c*, dando los elementos y las efemérides de este cometa, todo calculado por nuestro consocio señor Jorge Bobone, astrónomo del Observatorio Nacional, Córdoba.

También se hizo una tirada aparte y reducida del artículo *La primera Exposición Astronómica realizada en Sud América*, publicado en REVISTA ASTRONÓMICA, tomo XIII, N.º 3, destinada especialmente a todos los expositores y personas que colaboraron en la realización de este acto.

DONACIONES. — Las donaciones en efectivo, cuyo total pasa a la *Cuenta Local Social*, han sumado este año \$ 625.— c/l. Lo depositado en esta cuenta asciende a un total de \$ 29.580.48 c/l. Aparte de las donaciones de aquileres y de gastos de la Exposición Astronómica, efectuadas por el Sr. J. R. Naveira, y de las destinadas a la Biblioteca, se han recibido de los señores Ulises L. Bergara, José Galli, José Galli Aspes, Angel Pegoraro, José H. Porto y Carlos L. Segers, donaciones de muebles, útiles e instrumentos para la sede social.

Las listas de donaciones han sido publicadas oportunamente en la Revista.

PERIODISMO. — La Asociación ha recibido de la prensa en general una amplia publicidad para sus actos culturales, especialmente en ocasión de realizarse la primera Exposición Astronómica.

NECROLOGIA. — Este año la Asociación lamenta la pérdida de cinco dignos cultores y simpatizantes de la Astronomía; fallecieron los socios Angel M. Giménez, el 10 de enero; Borik Reznik, el 24 de febrero; Guido E. Goñi, el 12 de junio; Benjamín Harriague, el 17 de agosto, y Arturo M. Lugones, el 28 de octubre.

Como de costumbre, la Comisión Directiva rindió respetuoso homenaje a los *Amigos de la Astronomía* desaparecidos.

SECRETARÍA. — Todos los asuntos de Secretaría han sido atendidos con regularidad.

MOVIMIENTO DE SOCIOS

Fundadores:

Al 31 de diciembre de 1940	36	
Reingresó	+ 1	37
	—	

Activos:

Al 31 de diciembre de 1940	149	
Ingresaron	+ 31	
Fallecieron	— 5	
Renunciaron	— 2	
Eliminados	— 3	170
	—	—
Total de socios al 31 de diciembre de 1941		207
Total de socios al 31 de diciembre de 1940		185
		—
Aumento		22

CONCLUSION

Señores asociados:

Con lo expuesto en esta Memoria, la Comisión Directiva cree haber hecho todo lo posible para cumplir con la misión que le ha sido confiada, manteniendo a la *ASOCIACION ARGENTINA "AMIGOS DE LA ASTRONOMIA"* en el alto nivel que ocupa en el concierto de las instituciones culturales y científicas del país.

Buenos Aires, enero 1.º de 1942.

Carlos L. Segers,
Secretario.

José R. Naveira,
Presidente.

INFORME DE LA COMISION REVISORA DE CUENTAS

Certificamos haber revisado los libros, documentos de contabilidad y los Balances e Inventario adjuntos, recomendando su aprobación.

Buenos Aires, enero 23 de 1942.

J. Pataky, Alfredo Völsch,
O. S. Buccino.

CUENTA GENERAL DE INGRESOS

EJERCICIO 1941

I N G R E S O S

O r d i n a r i o s

Cuotas de Socios:

Fundadores y Activos	\$ 3.705.—
----------------------------	------------

Carnets:

Beneficio venta de Carnets	„ 19.60
----------------------------------	---------

Revista Astronómica y Otras Publicaciones:

Beneficio que arroja la Cta. Subscrip. \$	347.76	
Beneficio que arroja la Cta. Venta .. „	167.50	„ 515.26

Donaciones Varias:

Muebles y Utiles	\$ 140.—	
Instrumentos	„ 300.—	
Alquileres Sede Social .. „	1.080.—	\$ 1.520.—

Donaciones Especiales:

Para la 1. ^a Exposición Astronómica ..	679.80	„ 2.199.80

Biblioteca:

Valorización mínima de la Biblioteca	„ 1.—
Total de los Ingresos Ordinarios	\$ 6.440.66

E x t r a o r d i n a r i o s

(Para Edificio Social)

Donaciones Varias:

Recibidas durante el Ejercicio 1941 \$	625.—
Del año 1940 y depositadas en 1941 .. „	55.—

Intereses Títulos	135.—
	\$ 815.—

CUENTA GENERAL DE EGRESOS EJERCICIO 1941

GASTOS Y AMORTIZACIONES

Ordinarios

<i>Gastos "Revista Astronómica":</i> Tomo XIII, N.º I-VI	\$ 2.777.46
<i>Gastos Impresos Varios:</i> Circulares, invitaciones, etc.	" 318.10
<i>Gastos Franqueo:</i> Despacho Revista, circulares, etc.	" 158.48
<i>Gastos Generales:</i> Cobranzas. \$ 226.50	
Sueldos y Viáticos .. "	394.50
Varios	50.— \$ 671.—
Amortización Muebles \$ 101.15	
„ Material Imp. „ 70.50 „	171.65 „ 842.65
<i>Gastos Varios:</i> Alquileres .. \$ 1.080.—	
Teléfono y Luz Eléct. „ 143.79	
Varios	" 204.44
<i>Gastos Especiales:</i> 1.º Expos. Astronómica	" 679.80
Total de los Gastos Ordinarios ..	\$ 6.204.72
<i>Superávit Ordinario</i> q/pasa a Cap. Social	" 235.94
Suma	<u>\$ 6.440.66</u>

Extraordinarios

(Para Edificio Social)

<i>Gastos Cobranza:</i>	
Comisiones intereses títulos	\$ 6.—
<i>Superávit:</i> que pasa a aumentar el Fondo	
Edificio Social	" 809.—
	<u>\$ 815.—</u>

Buenos Aires, diciembre 31 de 1941.

BALANCE GENERAL DEL ACTIVO **AL 31 DE DICIEMBRE DE 1941**

A C T I V O O R D I N A R I O

<i>Caja: Existencia en la fecha</i>	\$	71.82
<i>Biblioteca: Valor mínimo</i>	,,	1.—
<i>Bco. Nac. Arg.: Cta. Cte., saldo</i>	,,	162.55
<i>Cuotas Socios: a cobrar al 31/XII/41</i> ..	,,	665.—
<i>Muebles y Útiles: existencia</i>	,,	913.—
<i>Material Imprenta: existencia</i>	,,	632.—
<i>Instrumentos: existencia</i>	,,	300.—
<i>Impresos Varios: existencia</i>	,,	67.40
<i>Carnets: existencia</i>	,,	65.10
<i>Subscripciones: a cobrar</i>	,,	102.—
Total del Activo de esta sección ...		<u>\$ 2.979.87</u>

A C T I V O E S P E C I A L

(Edificio Social)

<i>Bco. Nac. Arg.: Cuenta Fondo Social;</i>		
Saldo en la fecha	\$	26.822.32
<i>Títulos: Depositados en Bco. Nac. Arg.</i> ..	,,	2.758.16
Total del Activo de esta sección ...		<u>\$ 29.580.48</u>

<i>Total General del Activo de la Asociación</i>		<u>\$ 32.560.35</u>
--	--	---------------------

BALANCE GENERAL DEL PASIVO **AL 31 DE DICIEMBRE DE 1941**

PASIVO ORDINARIO

<i>Subscripciones: por pago anticipados ...</i>	\$	24.—	
<i>Cuotas Socios: anticipadas p/año 1942 „</i>		230.—	
<i>“Revista Astronómica”: Preventivo de costo del último número del año</i>	\$	400.—	
<i>Corletta y Castro: su crédito „</i>		376.50	776.50
<i>Total General del Pasivo de la Asociación</i>			\$ 1.030.50

CAPITAL SOCIAL

<i>al 1º de enero de 1941 ..</i>	\$	1.713.43	
<i>Aumento de este ejercicio, s/. Balance de Ingresos y Gastos</i>		235.94	
<i>Capital Social: neto</i>			1.949.37

RESERVA: Fondo Edificio Social.

<i>Saldo de este fondo al 31/XII/41</i>	\$	28.771.48	
<i>Aumento de este ejercicio, s/. Balance de Ingresos y Gastos</i>		809.—	
<i>Total del Fondo de Reserva,</i>			29.580.40
<i>Total Gral. del Capital Social y Fdo. E. S.</i>			31.529.85
<i>Suma</i>			\$ 32.560.35

Buenos Aires, diciembre 31 de 1941.

INVENTARIO DE MUEBLES Y UTILES, INSTRUMENTOS Y OTROS, AL 31 DICIEMBRE DE 1941

MUEBLES Y UTILES:

En el Hall:

1 Juego vestíb. compuesto de 1 sofá, 2 sillones, 2 sillas y 1 percha-parag.	\$	100.—
1 Pizarrón	„	10.—
1 Mesita de cedro para la "maquette"	„	6.40

En la Sala de la Comisión Directiva:

1 Mesa directorio	„	200.—
1 Armario-Biblioteca de 3 cuerpos ..	„	97.20
8 Sillas tapizadas de cuero	„	80.—
1 Tintero de mármol	„	10.—
1 Caja-fichero madera con tarjetas	„	10.—

En la Secretaría:

1 Máquina de escribir	„	84.40
1 Mesa-escritorio chica	„	50.—
1 Mesita roble para teléfono	„	10.—
1 Armario-biblioteca	„	6.50
1 Gabinete de 8 cajones	„	4.85
1 Pizarrón	„	8.—
4 Sillas de roble	„	40.—

En la Biblioteca:

Biblioteca de 2 cuerp. e/chapas num.	„	150.—
1 Mesa de lectura grande	„	70.—
6 Sillas de roble	„	60.—
1 Escalera plegable	„	6.45

En el Observatorio de La Plata:

1 Vitrina instalad. en el Observatorio	„	10.35
--	---	-------

\$ 1.014.15

Depreciación anual

101.15

Valor asignado en el Balance de 1941 .. \$ 913.—

INSTRUMENTOS:

1 Aparato de Foucault para medir superficies ópticas y 1 soporte de madera	„	300.—
--	---	-------

Al frente \$ 1.213.—

Del frente	\$ 1.213.—
<i>Revista Astronómica y Otras Publicaciones:</i>	
Material de imprenta, tipos y plomo, para la confección del “Manual del Aficionado”, según Balance anterior	\$ 702.50
Depreciación anual	70.50
Valor asignado en el Balance de 1941 ..	„ 632.—
<i>Impresos Varios:</i>	
2.400 sobres impresos, para carta ..	\$ 30.—
500 hojas papel carta impreso ...	„ 10.—
350 sobres impresos para Revista ..	7.40
400 recibos-carnets para socios ..	„ 16.—
Otros impresos (recibos, etc.)	4.—
Valor asignado en el Balance de 1941 ..	„ 67.40
<i>Carnets:</i>	
186 carnets a \$ 35.— el ciento	„ 65.10
<i>Biblioteca:</i>	
Valor mínimo asignado en el Balance de 1941 ..	„ 1.—
Total	<u>\$ 1.978.50</u>

Buenos Aires, diciembre 31 de 1941.

Angel Pegoraro,
Tesorero.

José R. Naveira,
Presidente.

NOTICIARIO ASTRONÓMICO

NOTAS COMETARIAS. — El cometa 1942*a*, único descubierto en lo que va de este año, fué hallado por el astrónomo Dr. Fred L. Whipple, de Harvard College Observatory, al examinar placas tomadas con las “cámaras de patrullaje” en ese observatorio. Parecía objeto difuso, de décima magnitud y con una cola de poca extensión. Las placas en que fué descubierto habían sido expuestas en las madrugadas del 17 y del 25 de enero, y el descubrimiento fué comunicado telegráficamente a fin del mes, con la segunda posición y el movimiento.

Otra imagen del cometa fué hallado en Harvard, en una placa anterior de la misma serie, expuesta el 28 de diciembre, y con las tres posiciones resultantes el señor R. N. Thomas calculó una órbita parabólica, que fué comunicada telegráficamente al par de días del descubrimiento. Los elementos hallados son:

Epoca de perihelio ...	1942 Abril 30 ^d ,886 T.U.
Nodo al perihelio	223° 26'
Longitud del nodo ...	340° 8'
Inclinación	79° 26'
Distancia en perihelio.	1,4452 U.A.

Estos elementos representan el movimiento aparente del cometa mucho mejor de lo que suele ocurrir con órbitas preliminares, lo que puede imputarse principalmente al hecho de que se disponía ya de tres posiciones con casi treinta días entre extremas, pero también se nota en la comunicación de los elementos que el cálculo parabólico pudo representar exactamente todas las tres posiciones, un indicio de que la excentricidad de la órbita no ha de apartarse sensiblemente de la parabólica.

El movimiento heliocéntrico es directo con respecto al plano de la eclíptica, pero la inclinación es tan fuerte que resulta retrógrado con respecto al plano ecuatorial. La distancia geocéntrica alcanzó su valor mínimo de 0,66 U.A. el 9 de marzo, pero la disminución del radio vector sigue todavía, de suerte que el brillo teórico se mantuvo casi constante durante marzo.

Al descubrirse el cometa se hallaba en la constelación Coma (Cabellera de Berenice). De allí pasó a Leo, cruzando a un grado al Norte de β Leonis (Denébola) el 18 de febrero y hallándose a pocos grados al precedente de la Luna durante el eclipse total del 2 de marzo. Después ha cruzado Hydra y la parte boreal de Puppis y ahora se halla en Canis Major, donde quedará observable durante abril y buena parte de mayo.

El brillo efectivo total del cometa, observado con binoculares y puestos éstos fuera de foco para hacer que las estrellas también mostrasen discos difusos, alcanzó a 6,5 magnitud, y probablemente el cometa pudo haberse percibido a ojo libre en regiones serranas, lejos de ciudades; pero en Buenos Aires y alrededores se necesitaba alguna ayuda óptica para su observación. La posición del cometa en el espacio no ha favorecido para la observación de una cola, si es que la haya desarrollado, pues a principios de marzo la Tierra se hallaba casi en línea entre el Sol y el cometa, de manera que la cola ha quedado escondida detrás del cometa. El ángulo entre Sol y Tierra, visto desde el cometa, va en aumento, y posiblemente se observará mayor desarrollo de cola cerca del perihelio.

B. H. D.

EL ECLIPSE DE LUNA DEL 2 DE MARZO DE 1942. — En condiciones inmejorables pudo observarse en esta capital el eclipse de Luna del 2 de marzo próximo pasado.

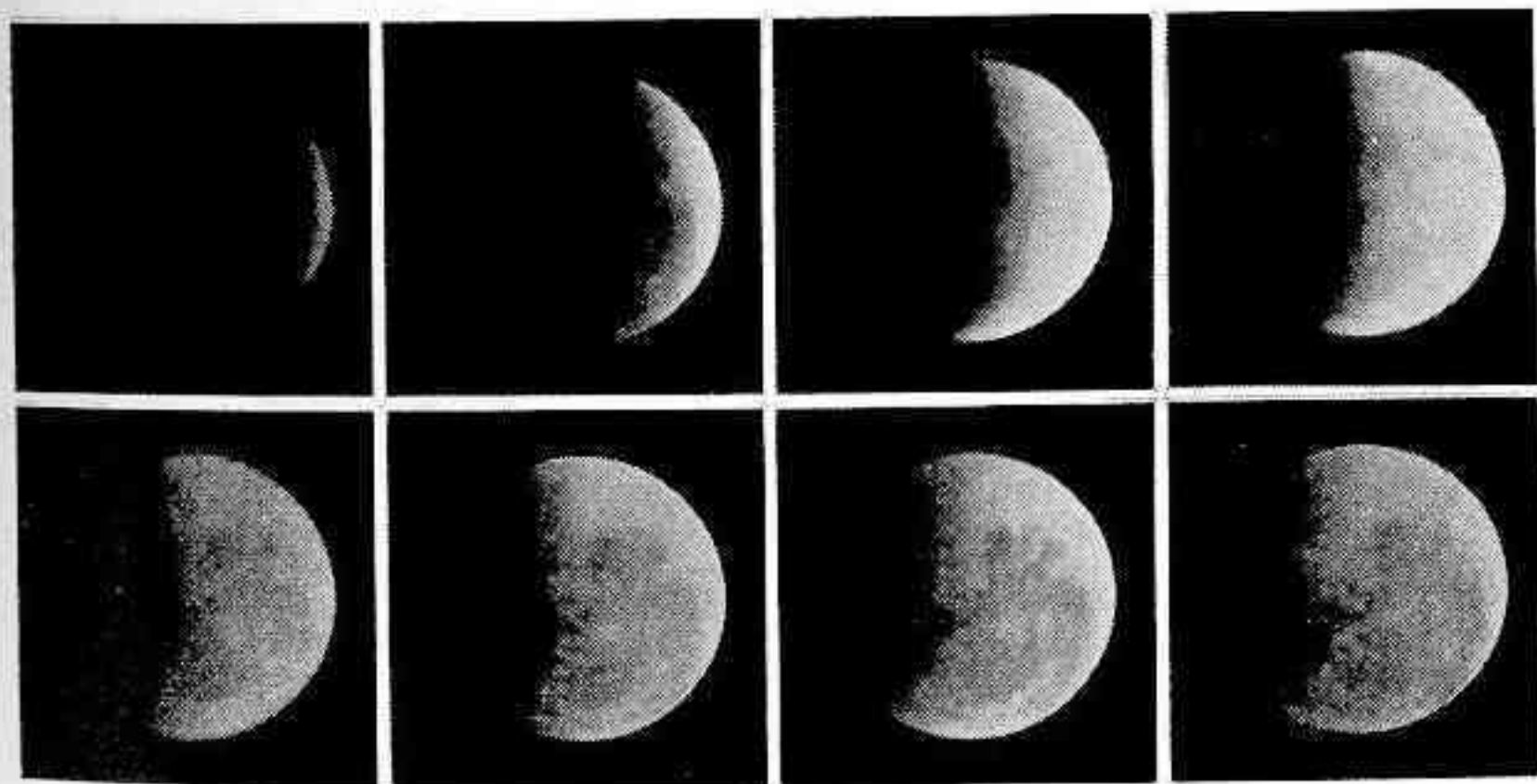


Fig. 4.—Fotografías de diferentes fases del eclipse.

Unos minutos después de la salida de la Luna, se inició el ingreso del satélite en la umbra terrestre, cuyo instante calculado resulta imperceptible para el observador. A partir de ese momento pudo observarse netamente la paulatina reducción de la superficie iluminada del disco lunar, el cual iba asumiendo formas sucesivas análogas a las diferentes fases lunares. A medida que se sumía en la sombra, el disco de la Luna adquiría diferentes coloraciones que partiendo de afuera hacia adentro era de color cobrizo, ocre, verdoso, azulado y blanco amarillento. Como es sabido, estas tonalidades son debidas a la luz solar refractada por la atmósfera terrestre.

El ingreso total de la Luna en la umbra ocurrió exactamente en el momento anunciado por las efemérides, o sea a las $20^h33^m,2$, hora local de verano = 3^h W. de Greenwich. A las 22^h9^m , iniciándose el egreso, comenzó a iluminarse el borde Este de la Luna, repitiéndose inversamente las etapas anteriores, algunas de las cuales pudieron ser fotografiadas satisfactoriamente por el que escribe, como lo ilustra esta nota. Es de notarse que la última fotografía de la serie, tomada en el momento de la salida de la Luna del cono de sombra, no aparece el disco totalmente iluminado, lo que se debe a gradaciones intermedias de iluminación entre la umbra y la penumbra.

Las observaciones fueron efectuadas con la colaboración entusiasta de nuestros consocios señores Laureano Silva y Ernesto A. Minieri.

Carlos L. Segers.

LAS DENSIDADES SOLARES. — En un interesante artículo aparecido en "*Scientific American*" de noviembre último, el doctor Henry Norris Russell, del Observatorio de la Universidad de Princeton, explica el alcance de métodos modernos que permiten calcular las presiones, densidades y temperaturas internas del Sol y, fundándose sobre las cifras obtenidas por cuatro investigadores: Lowan, Blanch, Marshak y Bethe, llega a las siguientes conclusiones:

"A una profundidad de un sexto del radio solar desde la superficie, la temperatura es de 1.070.000 grados y la densidad es apenas $1/220$ de la del agua o sea, $3\frac{1}{2}$ veces la del aire en condiciones normales. A la mitad del radio, la temperatura es de 5,25 millones de grados y la densidad es el 92 % de la del agua, mientras que el 95 % de la masa solar se encuentra aún más al interior. A tres cuartas partes del radio, siempre hacia el interior, la temperatura alcanza aproximadamente a 13.000.000 de grados y la densidad es 24,6 veces la del agua. El radio del núcleo interior, desde el cual nacen las corrientes ascensionales, es apenas un 12 % del radio total del

Sol, mientras se encuentra concentrado en el mismo el 12 % de toda la masa solar. La temperatura central es de 25.700.000 de grados y aquí la densidad es de 110 veces la del agua, lo que corresponde a 78 veces la densidad media de toda la masa solar. La presión en esta zona se calcula en 270.000.000 de toneladas por centímetro cuadrado''.

Haciendo una comparación, el doctor Russell manifiesta que la presión en el centro de la Tierra es aproximadamente de 3.150 toneladas por centímetro cuadrado.

PREMIO DE LA ACADEMIA PONTIFICIA DE CIENCIAS.

— A fines del año anterior, ha sido otorgado el premio "Papa Pío XI", de la Academia Pontificia de Ciencias al doctor Harlow Shapley, director del Observatorio de Harvard College. El premio, cuyo monto es de 50.000 liras, ha sido anunciado en una reunión de los dirigentes de la Academia por el presidente R. Agostino Gemelli, con la asistencia del Sumo Pontífice Pío XII; fué entregado durante una cena ofrecida al distinguido astrónomo el día 7 de noviembre último, con motivo de celebrarse el vigésimo aniversario de su dirección del Observatorio de Harvard College. Asistieron al acto un centenar de astrónomos y miembros de la Universidad de Harvard. Al doctor Shapley vayan nuestras más efusivas felicitaciones.

LA TEORIA DE LA RELATIVIDAD PERFECCIONADA. —

En una reunión de la "American Physical Society" que tuvo lugar en Princeton, el profesor Alberto Einstein anunció el desarrollo final de su teoría gravitacional, fruto de veinte años de trabajo, llegando a probar mediante una demostración matemática general y rigurosa, que la teoría puede aplicarse en todos los casos. Como es sabido, la teoría de la relatividad ha sido aceptada y aplicada en todas las ramas de las ciencias físicas, habiendo sido comprobada hasta el presente solamente en ciertos casos especiales. La actual ampliación reviste suma importancia.

NOTICIAS DE LA ASOCIACION

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

Señor RUBÉN SAMPIETRÒ, médico, Salguero 63, Lomas de Zamora, provincia de Buenos Aires; presentado por Carlos L. Segers y José R. Naveira.

Señor LUIS JIMÉNEZ, ex-suscriptor de REVISTA ASTRONÓMICA, presentado por Carlos Cardalda y Angel Pegoraro.

Señor JULIÁN IZA, ex-suscriptor de REVISTA ASTRONÓMICA, profesor, Echeverría 457, Pehuajó, provincia de Buenos Aires; presentado por Bernhard H. Dawson y José R. Naveira.

Señor BERNARDO RAZQUIN, ex-suscriptor de REVISTA ASTRONÓMICA, empleado, Dorrego 303, San José, provincia de Mendoza; presentado por Bernhard H. Dawson y José Galli.

Señor SANTIAGO SCOPOLI, ex-suscriptor de REVISTA ASTRONÓMICA, escultor, Maza 2240, Buenos Aires; presentado por José Galli y Carlos L. Segers.

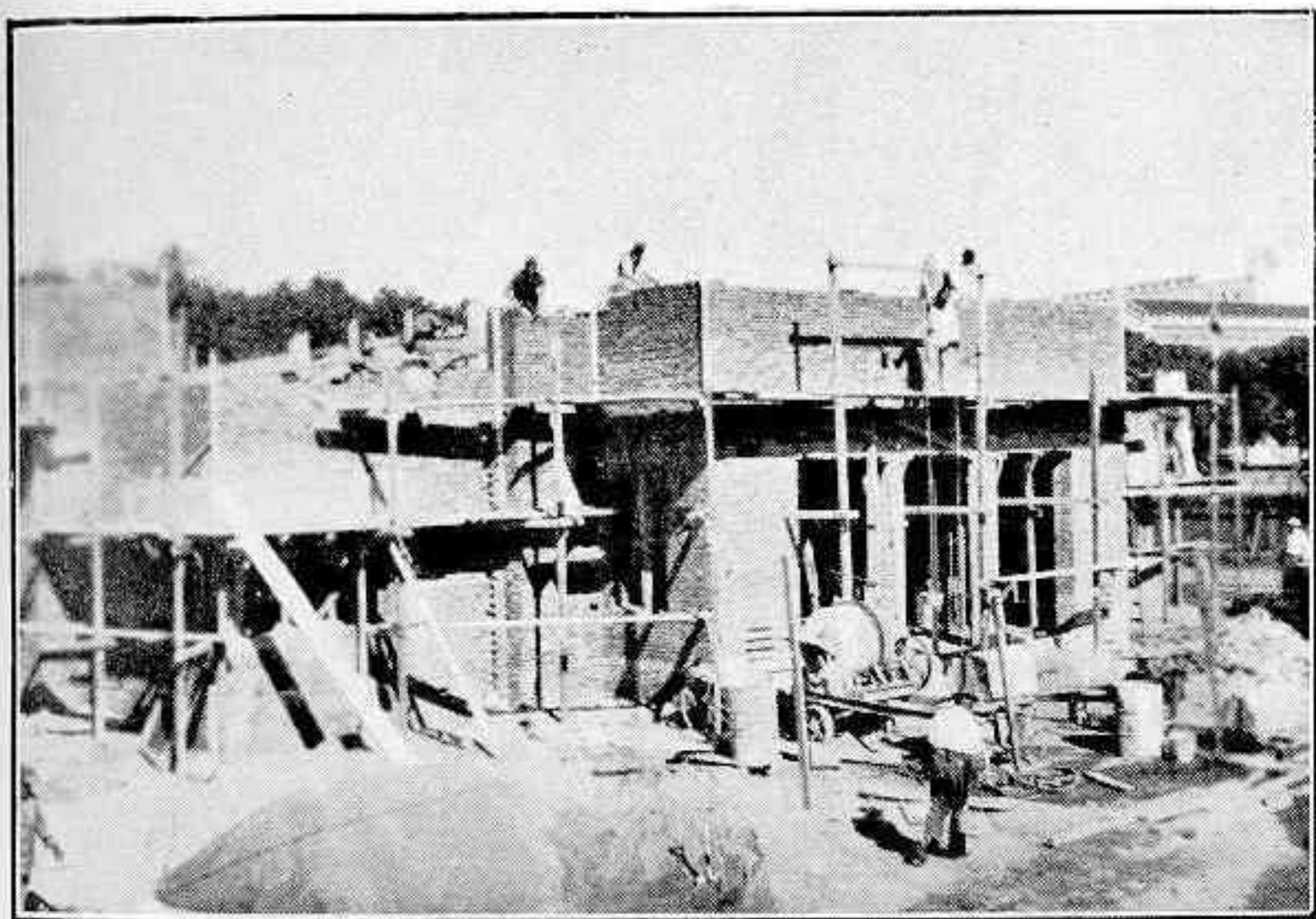
Señor NATALIO PONTI, ingeniero civil, Planes 1213, Buenos Aires; presentado por Ulises L. Bergara y Carlos L. Segers.

VISITA OBSERVACIONAL. — El sábado 14 de febrero próximo pasado tuvo lugar la anunciada visita observacional organizada por la Asociación, al Observatorio Astronómico de La Plata.

Se contó con gran cantidad de socios visitantes y sus familiares, quienes pudieron efectuar numerosas observaciones bajo la dirección de nuestro consocio doctor Bernhard H. Dawson.

ASAMBLEA ORDINARIA ANUAL. — El 24 de enero próximo pasado tuvo lugar en la sede social, Lavalle 900, Buenos Aires, la asamblea ordinaria anual de socios, a fin de dar lectura a la Memoria de la Comisión Directiva y el Balance e Inventario del Ejercicio correspondiente al año 1941, así como también para efectuar la elección parcial de la Comisión Directiva, para los cargos que quedaron vacantes por cesación de mandato.

EDIFICIO SOCIAL



La fotografía ilustra el estado de las obras del Edificio Social y Observatorio Astronómico de la Asociación, que se está erigiendo en el Parque Centenario, avenida Patricias Argentinas N°. 550, y se invita a los señores socios a visitarlas.

Recordamos que ninguno de nuestros Asociados debe faltar al llamado que le dirigimos en este momento trascendental, haciéndose presente con su activa y desinteresada cooperación, para que esta obra, digna y meritoria, sea pronto una realidad.

SUSCRIBASE A LA LISTA DE DONACIONES!

HAGA CONOCER NUESTRA INSTITUCION!

PRESENTE NUEVOS SOCIOS!

BIBLIOTECA

PUBLICACIONES RECIBIDAS

a) Revistas.

- ANALES de la Sociedad Científica Argentina*, Enero y Febrero de 1942.
- ASTRONOMICAL BULLETIN*, N.º 20, November 1942; N.º 21, December 1942.
- BOLETIN del H. Concejo Deliberante*, N.º 27/28, Noviembre-Diciembre 1941.
- BULLETIN Mensuel de la Société d'Astronomie Populaire de Toulouse*, Novembre 1941. - Lunettes et Télescopes, *A. Maerlaud*.
- CIENCIA Y TECNICA*, Enero, Febrero y Marzo 1942.
- ESTUDIOS*, Enero-Febrero 1942. - Principales fenómenos astronómicos del primer trimestre de 1942, *Ignacio Puig*, S. J.
- , Marzo-Abril 1942. - El agua pesada, *I. Puig*, S. J. - Principales fenómenos astronómicos del segundo trimestre de 1942, *Ignacio Puig*, S. J.
- INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR ARGENTINO*, Señales horarias radiotelegráficas, Noviembre y Diciembre 1941, Enero 1942.
- LA INGENIERIA*, Noviembre y Diciembre de 1941.
- , Enero de 1942. - Triangulación. El cuadrilátero geodésico, *Carlos Corti Videla*.
- MARINA*, Diciembre 1941, Enero, Febrero y Marzo 1942.
- MEMORIAL TECNICO del Ejército de Chile*, Octubre-Noviembre-Diciembre 1941.
- MONTHLY NOTICES of the Royal Astronomical Society*, Solar Motion and Galactic Rotation from O- and B-Type Stars, *A. Ali*. - Some Notes on Comet 1941c (de Kock), *R. H. Stoy*. - The Cassegrain Telescope as a Thick Lens, *H. C. Plummer*. - Note on the Origin of Planets and Satellites, *R. A. Lyttleton*.
- MUNDO HOSPITALARIO*, Nos. 29 y 30.
- POPULAR ASTRONOMY*, January 1942. - John Stanley Plaskett, 1865-1941, *R. M. Pietre*. - The Maya Calendar, *Maud Worcester Makemson*. - Marvelous Voyages, I, *Laurence J. Lafleur*. - Predicting Minima of Algol, *Mary R. Hunt*. - The Limiting Magnitudes of Photographing Telescopes, *F. L. Whipple*, *P. J. Rubenstein*. - The Longitude of the Goodsell Observatory, *M. Haase*. - Variability of the Be Star Chi Ophiuchi, *J. Ashbrook*. - The People's Observatory of the Buhl Planetarium and Institute of Popular Science, *William Allison*.
- , March 1942. - Stellar Distances, *Frederick Slocum*. - Meteoritic Fossils, *Ben Hur Wilson*. - The Motion of the Heavenly Bodies: its International Significance, *W. Carl Rufus*. - The Eighth Sphere of Copernicus, *Grant McColley*. - Meteors Photographed with the 18-Inch Schmidt Camera on Mount Palomar, *Fletcher G. Watson*. - Inter-American Astrophysical Conference. - Approximate Conjunctions of Venus, Mars, and Jupiter, *R. B. Weitzel*.
- PUBLICATIONS of the Astronomical Society of the Pacific*, Sunspot Activity during 1941, *Seth B. Nicholson and Elizabeth S. Moulders*. - The Ultra-violet Spectrum of HD 190073..., *Otto Struve*. - Spectral Criteria in the Classification of Variable Stars, *Alfred H. Joy*. - An Attempt to Determine the Mass

of Pluto from its Disturbing Effect on Halley's Comet, *R. S. Richardson*. - Elements and Opposition Ephemerides of Minor Planets for 1942. Notes from Observatories.

PUBLICATIONS of the Observatory of the University of Michigan, VIII-9. - The Measurement of Space Motions of Solar Prominences, *Robert R. McMath*, *H. E. Sawyer*, *O. C. Mohler*.

—, VIII-10. - Fourth List of New Southern Double Stars Found at the Lamont-Hussey Observatory of the University of Michigan, at Bloemfontein, S. Africa, *Richard A. Rossiter*.

REVISTA de la Sociedad Científica del Paraguay, V-N.º 5.

SATURNO, Enero, Febrero, Marzo, de 1942.

SKY AND TELESCOPE, December 1941. - Mexico's New National Observatory, *Bart J. Bok*. - "Sun-Gazers on Tutuán Hill", *Foster D. Brunton*. - The Forgotten Planets, *Harry Stubbs*. - Venus as the Christmas Star, *Jesse A. Fitzpatrick*. - Progress in Extragalactic Research, *Katherine Gordon*.

—, January 1942. - The Astronomical Work of Galileo Galilei (1564-1642), *I. Bernard Cohen*. - The Double Star 61 Cygni, *K. A. Strand*. - How to Meet the Fifth Column in Astronomy, *W. Carl Rufus*.

—, February 1942. - The Pulkovo Observatory (1839-1941), *Otto Struve*. - Waves From Space, *William H. Barton, jr.* - The Story of Algol, *Zdenek Kopal*. - Shadow on Moon in March, *Sylvan Harris*. - Summary of a Lecture, *Bart J. Bok*.

SOUTHERN STARS, December 1941. - Recent Comets, *M. G.* - Comet Paths, *C. J. Westland*. - Recent Solar Activity, *I. L. T.*

THE AMERICAN ASSOCIATION OF VARIABLE STAR OBSERVERS' Bulletin, Variable Star Predictions as of March 1, 1942.

THE JOURNAL of the British Astronomical Association, December 1941. - Observations of Comet van Gent, 1941d, *W. T. Hay*. - Comet Positions by Cross-bar Micrometer, *W. H. Hay*. - Note on Comet van Gent, *M. Davidson*, *M. Sumner*. - Solar Activity during the Third Quarter of 1941. - Notes on the Lunar Formation "Aristarchus", *Charles F. O. Smith*. - Finding the Moon's Age, *M. Davidson*, *F. C. Molesworth*.

THE JOURNAL of the Royal Astronomical Society of Canada, December 1941. - John Stanley Plaskett, *C. S. Beals*. - A Bibliography of the Published Papers of J. S. Plaskett, *C. S. Beals*, *R. M. Petrie*, *K. O. Wright*. - J. S. Plaskett at the University of Toronto, *C. A. Chant*. - The Satellites of Jupiter, *Seth B. Nicholson*. - Mars, la Planète étrange, *Albéric Boivin*. - Henry Allen McTaggart, *E. F. Burton*.

b) Obras varias.

GARDNER, I. C. - A Test of Lens Resolution for the Photographer. Donación de nuestro consocio *Juan Jorge Capurro*.

LAZZARO, C. - Un reloj para el hemisferio Sud. Donación del autor.

Donación de nuestro consocio señor *Carlos L. Segers*:

NAUTICAL ALMANAC OFFICE. - Seven-Figure Trigonometrical Tables for Every Second of Time.

BIGELOW, F. A. - A Treatise on the Sun's Radiations and other Solar Phenomena.

DORMAN STEELE, J. - Fourteen Weeks in Physics.

FORBES, G. - Las Estrellas.

- BALL, R. S. - Time and Tide.
 ARISTOTELES. - Física.
 MOREUX, Th. - Méthode simple pour Prévoir le Temps.
 GEDDES, F. - Evolution.
 JONES, D. E. - Elementary Lessons in Heat, Light and Sound.
 GENS, G. C. DE. - Matemática recreativa.
 GREGORY, J. M. - The Making of the Earth.
 I. C. S. - Geometry Plane, Trigonometry, Chain Surveying, Compass Surveying, Transit Surveying.
 —, Levelling, Circular Curves, Stadia and Plane-Table, Surveying, Topographic Surveying, U. S. Land Surveys, Astronomy.
 RAVINALE, J. P. - Apuntes de Cosmografía.
 COX, J. - Beyond the Atom.
 ALMANAQUE del Mensajero, para el año 1041.
 RIGHI, A. - Annuario Scientifico ed Industriale.
 PEAR'S' Cyclopaedia.

Donación de nuestro consocio doctor Bernhard H. Dawson:

- BODE, J. E. - Allgemeine Beschreibung und Nachweisung der Gestirne nebst Verzeichniß der Geraden Aufsteigung und Abweichung von 17240 Sternen, Doppelsternen, Nebelflecken und Sternhaufen.
 OPENHEIM, S. - Das astronomische Weltbild im Wandel der Zeit.
 MARCUSE, A. - Astronomie in ihrer Bedeutung für das praktische Leben.
 SMYTH & CHAMBERS. - A Cycle of Celestial Objects.
 LICK OBSERVATORY, Publications, vol. VII-1908, vol. XI, 1913.
 MILNE, J. - Earthquakes and Other Earth Movements.
 BULLETIN DE L'OBSERVATOIRE DE LYON. - Años 1922 a 1930 inclusive; Janvier, Février, Mars, Avril 1931.

Donación del Dr. Enrique Herrero Ducloux:

- OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE LA UNIVERSIDAD DE LA PLATA. - Publicaciones, Tomo I. - Descripción general del observatorio. Su posición geográfica y observaciones de cometas y de estrellas dobles.

Donación del señor M. V. Podestá:

- FERNANDEZ, J. S. - Problemas de Física.
 FLAMMARION, C. - Los mensajeros celestes.
 —, Curiosidades de la Ciencia.
 EINSTEIN, A. - Teoría de la Relatividad (Especial y General).
 SCHLICK, M. - Teoría de la Relatividad. Espacio y Tiempo en la física actual.
 CASTELLARNAU, J. M. - La imagen óptica.
 RIESCO DIAZ, D. - Constitución eléctrica de la materia.
 GIL, MARTIN. - Misioneros, Planetas y Petróleo.
 NORDMAN, C. - Einstein y el Universo.
 VÖLSCH, A. y DAWSON, B. H. - Atlas Celeste del Aficionado y Lista de Objetos para el anteojo.
 FIRMA C. ZEISS. - Catálogo Astro-80.
 ANDEL, K. - Mappa Selenographica (dos láminas y un Índice).
 PUTIG, S. J., IGNACIO. - Materia y Energía. Envío del autor.

EL BIBLIOTECARIO.