

12(158-)

BOLETIN DE LA ASOCIACION CHILENA DE ASTRONOMIA Y ASTRONAUTICA

1978-1981.



Personalidad Jurídica D. S. Nº 5237

AÑO XXII N.º 1 -

Fecha
1
15
31

Fases	Día	Hora	Fecha	Clon
Cuarto Menguante	2	9:07	12:37 Hrs.	- 4° 00'
Luna Nueva	9	1:00	19:17 "	-17° 15'
Cuarto Creciente	16	0:03	1:31 "	+ 8° 07'
Luna Llena	24	4:55	8:15 "	+15° 08'
Cuarto Menguante	31	20:51	14:34 "	-12° 14'

Apsides
 Perigeo: Día 8 a las 9 horas.
 Apogeo: Día 20 a las 23 horas.

COORDENADAS PLANETARIAS AL 15 DEL MES

Planeta	Ascensión recta	Declinación	Planeta	Ascensión recta	Declinación
Mercurio	18:06 Hrs.	-22° 23'	Saturno	10:08 Hrs.	+13° 02'
Venus	19:39 "	-22° 19'	Urano	14:54 "	-16° 12'
Marte	8:31 "	+23° 20'	Neptuno	17:05 "	-21° 24'
Júpiter	5:52 "	+23° 14'	Plutón	13:26 "	+ 9° 27'

CONFIGURACIONES PLANETARIAS

Día	Hora	Evento
1	20	Tierra en el perihelio.-
4	19	Conjunción Urano - Luna (3°).
6	23	" " Neptuno - Luna (3°).
7	10	" " Mercurio - Luna (3°).
11	6	Mercurio en su máxima elongación Oeste (23°).
19	0	Marte en el momento más próximo a la Tierra.
21	4	Conjunción Júpiter - Luna (5°).
21	21	Marte en oposición.
22	2	Venus en conjunción superior.
24	3	Conjunción Marte - Luna (9°).
25	23	Plutón estacionario en ascensión recta.
26	9	Conjunción Saturno - Luna (5°).

Sol y Planetas al 15 del mes: Representados en el mapa por sus símbolos.

Luna: Posiciones en cada una de sus fases.

Hora Sideral: La ascensión recta en que está colocada la línea M (meridiano) corresponde a la hora sideral para el meridiano de Santiago para las 23 horas (oficial de verano de Chile) del día 1; las 22 horas del día 15; o las 21 horas del día 30.

Horizontes: Las líneas H. O. (horizonte oeste) y H. E. (horizonte este) marcan los límites del cielo visible en los días y horas del párrafo anterior. Esta zona tiene en su centro la línea M. (meridiano).

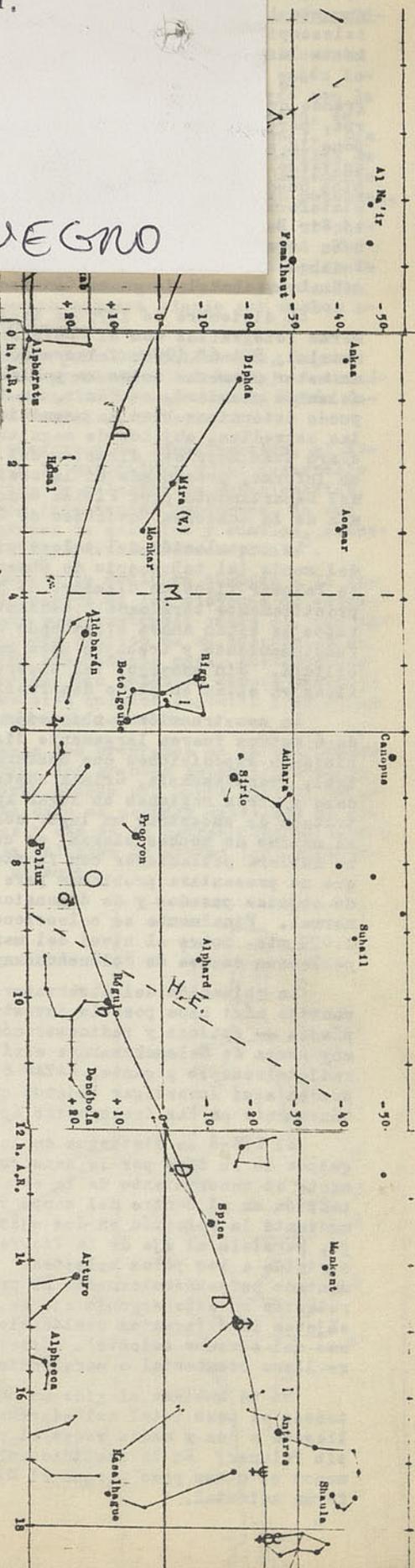
CHARLA

Los Cometas

Miércoles 4 de enero en la sede, 19,15 hrs.

Charla del primer miércoles de febrero:
"Los Astrónomos del Siglo XIX"

MEGNO



HASTA LOS CONFINES DEL UNIVERSO



SEDE: AV. PROVICENCIA 3800 - EL ENCANTO - GUAYAMA - P.R.
OBSERVATORIO: CERRO EL ENCANTO - GUAYAMA - P.R.

Socio # 793 Traducido de la revista "Bild der Wissenschaft", agosto 77, por socio # 793.

Cuando se instaló, hace 30 años, el famoso telescopio de 5 metros en el Monte Palomar, parecía que se había alcanzado el límite tecnológico para telescopios astronómicos de gran diámetro. El telescopio soviético en el Cáucaso aumenta la marca record en un metro. Con este telescopio gigante los astrónomos quieren llegar hasta las fronteras del universo visible.

"Yo creo que este es el telescopio más grande que jamás se construirá en nuestra tierra, porque llega hasta aquella barrera que nos pone la atmósfera terrestre a la observación del universo. El próximo paso en el uso de telescopios puede consistir sólo en su instalación en plataformas cósmicas fuera de la Tierra," comentó Sir Bernard Lovell, vicepresidente de la Unión Astronómica Internacional, en relación al Bolshoi-teleskop, con su espejo de 6 mts. de diámetro, instalada en el Cáucaso Norte.

En diciembre de 1975 se hicieron las primeras fotografías con el "Bolshoi Teleskop Azimutalni, BTA-6" (Gran Telescopio Azimutal). Ya en estas primeras fotos se pudieron ver en zonas celestes standard, es decir, en las cuales se puede determinar bien la magnitud aparente de las estrellas, objetos de magnitud 24, como declaró Iván Kopylov, director del observatorio en un informe, presentado en la sesión científica del Departamento para Física General y Astronomía de la Academia Soviética de Ciencias.

La instalación del telescopio más grande del mundo (el telescopio de Observatorio de Monte Palomar tiene un diámetro de 5 mts.), está prácticamente terminada. Mediante modernos aparatos se están ahora efectuando controles de funcionamiento y trabajos para mejorar la sensibilidad. Sin embargo, las observaciones científicas ya están en pleno desarrollo.

La construcción y ubicación del telescopio de 6 metros fueron largamente discutidas. Se hicieron expediciones que buscaron en Asia Central, Transcaucasia, Crimea septentrional, Cáucaso y otras regiones un lugar apropiado. Se trataba de encontrar un lugar con aire limpio y el máximo de noches claras, en cuya proximidad no hubiera poblaciones con fuerte iluminación y que no presentara problemas para el transporte de objetos pesados y de dimensiones fuera de lo normal. Finalmente se seleccionó un lugar a 2.070 mts. sobre el nivel del mar, cerca de la población cesaca de Selenchukskaya.

La ubicación del observatorio tiene otra ventaja más: hace posible investigaciones complejas -- ópticas y radioastronómicas -- porque muy cerca de Selenchukskaya está el excepcional radiotelescopio gigante, RATAN 600. Por eso se pueden aquí investigar objetos que emiten simultáneamente en las frecuencias ópticas y de radio.

El BTA-6 se distingue de todos los demás equipos de su tipo por la construcción: Generalmente el centramiento de la estrella y su mantención en el centro del campo visual se efectúa mediante la rotación en dos ejes. Uno queda fijo, paralelo al eje de la Tierra, o sea, está dirigido a los polos celestes. El otro eje está montado perpendicularmente al primero. Con la rotación en este segundo eje se pueden apuntar objetos de diferentes declinaciones (desviaciones del ecuador celeste). Este tipo de montaje se llama ecuatorial o paraláctico.

Si se hubiera elegido un montaje así, entonces el peso total del sistema mecánico habría llegado a dos y media veces el peso del telescopio Palomar. En la realidad ambos tienen más o menos el mismo peso porque el BTA se montó en forma azimutal.

En esta clase de montaje, el instrumento gira sobre un eje vertical y otro horizontal. Así es más sencillo dominar las cargas en cuanto a los ejes, las cuales actúan siempre en las mismas direcciones. Se producen siempre los mismos momentos de flexión, y los errores de ajuste son menores con este sistema de montaje.

Montaje sencillo. Manejo complicado.
Para evitar deformaciones del espejo en las diferentes posiciones, debido a su peso, se inventaron sistemas complicados de compensación. El espejo se encuentra en su celda en una especie de estado de suspensión.

El centrado de una estrella es muy complicado por el movimiento diario aparente de las estrellas y se puede realizar sólo con la ayuda de una computadora que se construyó especialmente para este observatorio. Otro defecto del montaje azimutal consiste en que el campo visual también gira. Para que la estrella no se presente en la placa como un círculo en vez de un punto, es necesario que la cámara con la placa fotográfica gire con el movimiento de las estrellas, lo que se consigue también con una computadora.

Aunque la construcción del telescopio aparenta ser liviana, la parte móvil del montaje pesa unas 650 toneladas. Para las observaciones astronómicas se necesita una rotación precisa y uniforme. La precisión del ajuste es del orden de fracciones de segundos de arco, la que se consigue con una capa delgada (0,10 a 0,15 mm.) de aceite mantenida bajo presión, sobre la cual flota la totalidad de la parte móvil de esta construcción enorme.

La cúpula giratoria pesa 1.000 toneladas. Sólo la tapa, que cierra la ranura de observación, tiene un peso aproximado de 36 toneladas.

Más o menos en la mitad del tubo se encuentra una plataforma, donde está instalado un espectrógrafo con tres cámaras de diferentes luminosidades y dispersión. Ya se han determinado con él los espectros de varias estrellas. El equipo incluye otro espectrógrafo más, con el cual se pueden fijar espectros de orden superior. El lugar de donde el astrónomo observa, se encuentra en la parte superior del tubo, como en el de Monte Palomar donde el observador también está ubicado arriba.

Un grupo de colaboradores del observatorio había construido accesorios científicos específicos, exclusivamente para el nuevo telescopio. Por primera vez en el mundo, se empezó a usar el "Maniya" (abreviación rusa de analizador de varios canales para la variación de nanosegundos) el cual permite medir la luminosidad de estrellas entre 10^3 a 10^{-7} seg. Puede entonces registrar cambios de luminosidad, incluso en variables de período extremadamente corto. Además se construyó un medidor de campos magnéticos, mediante el cual se puede, con ayuda del interferómetro de Fabry-Perot, investigar campos magnéticos de estrellas magnéticas y otras.

Paralelo al eje óptico del BTA-6 se colocó un telescopio de rastreo con un espejo de 70 cm. La imagen de un sector del cielo se puede observar no sólo directamente, sino también transferir a una pantalla en el tablero de mando.

Un tubo de control foto-eléctrico determina eventuales desviaciones del telescopio de su dirección correcta y despacha las informaciones correspondientes a la computadora, la cual corrige permanentemente los movimientos del telescopio.

Lo más difícil fue la confección de un espejo de un tamaño hasta ahora desconocido: pesaba 42 toneladas, su espesor era de 65 cm., la distancia focal 24 metros. El enorme espejo se terminó obligadamente en el mismo lugar donde fue fundido.

Fue necesario construir máquinas especiales para pulir su superficie y controlar la calidad del pulido. La precisión del pulido exigida para la superficie de 6 m. de diámetro es de fracciones de micrones. Una pantalla protege el espejo de daños mecánicos.

Refrigeración en el día para la observación en la noche.

En las observaciones con un telescopio hay que considerar las deformaciones del espejo que se producen por cambios en la temperatura. La temperatura cambia en el curso de 24 horas y también de una noche a la siguiente. Estas deformaciones producen variaciones en la distancia focal. Por esta razón se han colocado numerosos termo-elementos en el telescopio mismo, en la superficie del espejo, en el tubo y debajo de la cúpula. Ahora se hacen los ajustes de la placa fotográfica a mano. En el futuro se automatizarán estos ajustes con una computadora.

El espejo tiene una apreciable inercia térmica, y por eso hay que preocuparse, para que no haya una diferencia grande entre la temperatura del espejo y la del aire, cuando se inician las observaciones. En el observatorio existe un equipo de refrigeración con el cual se hace descender gradualmente la temperatura del espejo al valor pronosticado por los meteorólogos para la noche.

Con el tiempo y por diversas causas exteriores, la capa de aluminio de un espesor de aproximadamente $0,1 \mu$ se destruye parcialmente, de manera que debe ser renovada periódicamente. Para este efecto se instaló un equipo al vacío para realuminizar el espejo; este equipo está ubicado en la misma cúpula.

Técnicamente complicado se presentó también el transporte del espejo de Moscú a Selenchukskaya. Por sus dimensiones no se pudo transportar por ferrocarril. El espejo se colocó en un container construido para este fin y provisto de amortiguadores. Como protección contra el calor del sol se pintó blanco el container. Se instalaron termoelementos e indicadores de aceleración. La celda del espejo se despachó separadamente.

De Moscú se trasladó el container a un barco en el Volga y se llevó después por el canal Volga-Don a Rostov. Allí nuevamente se trasladó a un acoplado de una capacidad de 100 toneladas y de 25 m. de largo, también construido especialmente para esta tarea.

Antes de transportar el espejo, el equipo llevó una imitación desde Rostov hasta el observatorio para familiarizarse con las particularidades del camino. Solamente después, el espejo pudo iniciar el viaje que tomó mucho tiempo.

La distancia de 40 km. desde una población de cosacos, último lugar donde se pasó la noche, hasta el observatorio exigió un día entero, desde el alba hasta las 19 horas, porque la columna de transporte avanzó sólo con la velocidad de un peatón. Cuando el espejo llegó al observatorio, todas las instalaciones estaban ya listas y se había ensayado varias veces con un simulador.

El espejo fue recibido con pan y sal según las antiguas costumbres rusas.

Estrellas muy lejanas con propiedades extraordinarias.

¿Qué perspectivas abre el nuevo telescopio gigante a la ciencia? Los astrónomos están interesados en que cada objeto, encontrado con la astronomía de radio, rayos X e infrarrojo, se pueda estudiar también como objeto visual. Los objetos muy lejanos y en general muy débiles en el alcance visual, se pueden observar solamente con telescopios terrestres cada vez más potentes.

La eficiencia de telescopios crece proporcionalmente con la superficie del espejo. Por eso se construyen grandes nuevos telescopios en muchos países. Sin embargo, el telescopio de 6 m. probablemente seguirá siendo por muchos años el más grande.

El diseñador-jefe del telescopio, Bagrat Ioannisiani y el presidente del Consejo Astronómico de la Academia de Ciencias en la Unión Soviética, Evald Mustel escriben:

"En los programas de investigación, el estudio amplio de la naturaleza y del desarrollo de los Quasares, de galaxias no estacionarias, de galaxias con interacción recíproca, de sus núcleos, de grupos de galaxias y cúmulos, ocupará un lugar de importancia sobresaliente".

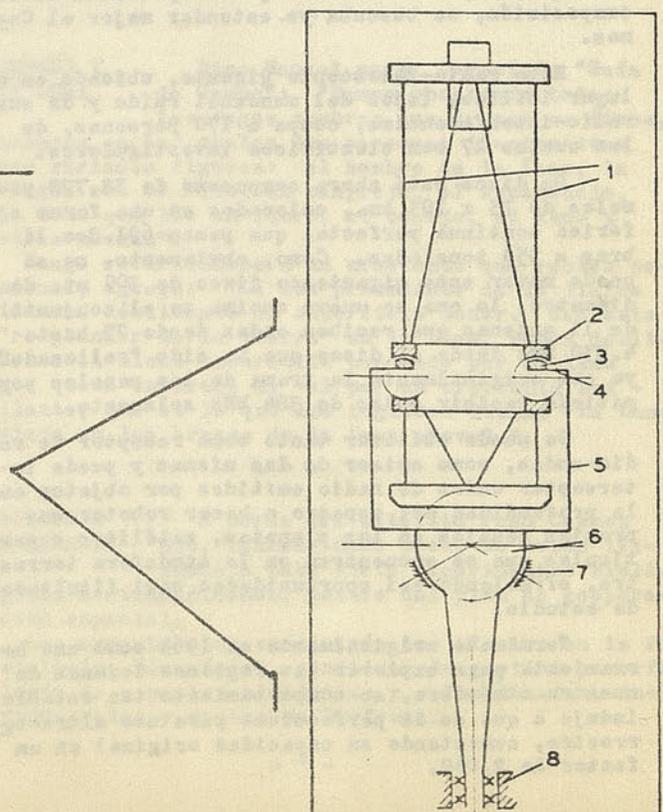
Gran atención se dedicará también a la investigación intensiva de los sistemas de estrellas dobles con poca distancia entre sí, que pasan por el período crítico de su desarrollo en el cual pierden rápidamente masa, además al estudio de estrellas con potentes campos magnéticos, la composición química especial y de otras propiedades fuera de lo común.

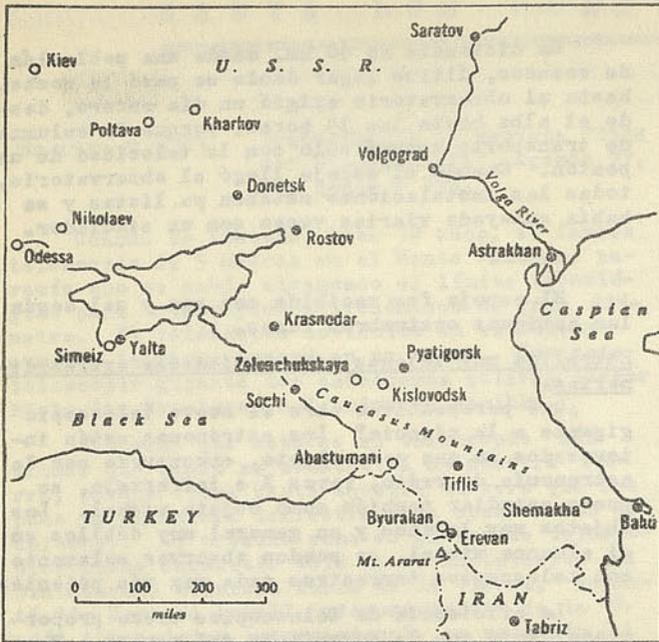
No obstante los progresos de la astronomía extra-terrestre, los grandes telescopios en la Tierra, seguirán siendo por mucho tiempo, un medio importante para el estudio detallado de objetos celestes y eso es de extraordinaria importancia para la solución de muchos problemas actuales de la ciencia.

En el reflector de 6 mt. se usó el sistema trisférico de ejes, como lo muestra el esquema.

Los descansos del eje horizontal son un par de superficies esféricas (2) que deslizan en cojines hidrostáticos (alimentados con aceite a presión constante) (3), sujetos a las vigas (4), sobre los pilares (5). El diámetro de cada descanso esférico es de 2,2 mt. con una tolerancia de sólo 0,05 mm.

Hay otra superficie esférica (6) que actúa como descanso radial y de empuje del eje vertical. Esta superficie, de 6,6 mt. de diámetro, se apoya en 6 cojines hidrostáticos (7). Fue pulida ópticamente en la misma máquina usada para terminar el espejo primario, y sus diferencias de esfericidad no son mayores que 0,02 mm. El descanso inferior (8) determina la verticalidad del eje, y tiene sistemas de ajuste para ello.





El reflector azimutal de 6 m. está ubicado en el Cáucaso, cerca del Monte Pastukhov, junto a la aldea de Selenchukskaya. Otros observatorios, identificados en el mapa por círculos 0, se encuentran también en el sudoeste de Rusia. En Simaiz está el observatorio Astrofísico de Crimea y la estación sur del Instituto Astronómico Sternberg.

OBSERVATORIO DE ARECIBO

Arecibo - Puerto Rico

Socio # 218

Nosotros, los que vivimos por y para la astronomía, tenemos el defecto muy pronunciado de "apropiarnos" mentalmente de cuanto tenga relación con nuestra afición, con nuestro mundo de conversación o de divagación.

Con esta seguridad de "co-propiedad" intelectual auto-atribuida, me fui sin vacilar a Arecibo, a 45 km. de San Juan, a pesar de las informaciones de que "no se podía visitar": el carnet de ACHAYA hizo el milagro y fui muy bien atendido en dicho observatorio.

Había leído bastante sobre el Radio Telescopio "Astronómico" de Arecibo y mi primera inquietud, al conversar con un científico que trabaja ahí, fue aprender qué era un Radio-Telescopio "ionosférico" antes que todo; su introducción en la astronomía no es sino una consecuencia de su función primaria: el estudio de la atmósfera.

Tal es así, que en sus primeros años, estuvo dedicado exclusivamente a los estudios de la ionósfera terrestre, con el consuelo para nosotros que, a partir de la mejor comprensión de su composición, se buscaba ya entender mejor el Cosmos.

Este radio-telescopio gigante, ubicado en un lugar idílico, lejos del mundanal ruido y de sus radio-interferencias, ocupa a 170 personas, de las cuales 17 son científicas investigadoras.

Su disco está ahora compuesto de 38.778 paneles de 75 x 103 cm., colocados en una forma esférica continua perfecta, que pesan 691.800 libras = 350 toneladas. Como, obviamente, no se puede mover este gigantesco disco de 300 mt. de diámetro, lo que se mueve encima es el conjunto de 11 antenas que reciben ondas desde 73 hasta 4.830 MHz desde el disco que ha sido "rellenado", ya que originalmente la trama de los paneles permitiría recibir ondas de 384 MHz solamente.

Se puede utilizar tanto como receptor de radio-ondas, como emisor de las mismas y puede interceptar ondas de radio emitidas por objetos en la profundidad del espacio o hacer rebotar sus propias señales en los planetas, satélites o partículas que se encuentran en la atmósfera terrestre, ofreciendo así oportunidades casi ilimitadas de estudio.

Terminado originalmente en 1963 como una herramienta para explorar las regiones lejanas de nuestra atmósfera, su comportamiento tan estable indujo a que se le perfecciona para uso ultraterrestre, aumentando su capacidad original en un factor de 2.000.

El equipo de recepción y de transmisión, colgado desde 3 enormes pilares con 4 cables cada uno, pesa nada menos que 600 toneladas y se encuentra a unos 125 mt. encima del disco; se llega a esta plataforma por una cabina (jaula de alambre) que sube como un teleférico y uno puede recorrer cientos de metros en esta plataforma colgante que es, en realidad, mucho más grande de lo que se aprecia desde abajo en las fotos.

Está construido en tal forma que un solo investigador puede operar por sí mismo este conjunto en su totalidad desde tierra firme, donde se reciben las señales en computadoras procesadoras de datos, tipo CDC 3300 y Datacraft 6024/4 de una precisión y sofisticación cada vez mayor.

La superficie de la esfera, de 18,5 acres, es superior al conjunto mundial de todos los demás radio-telescopios construidos hasta la fecha.

Una emisora de rayos Laser, instalada en la plataforma permite examinar cada panel con una exactitud de un milímetro, en una sola noche, para mantener una esfericidad perfecta. Antes, este trabajo demoraba tres meses.

La antena más larga mide 32 mt. y recibe las ondas en todo el largo de su "línea focal" en lugar del habitual "punto focal".

El observatorio tiene 4 transmisores: para investigaciones ionosféricas en el rango de 5 a 12 MHz; para estudios ionosféricos, lunares, planetarios y de radar ionosféricos, de 50 MHz y de 430 MHz; de 2.380 MHz para observación de radar de los planetas; recordemos que un megahertz (MHz) corresponde a un millón de ciclos por segundo; el último de los citados puede detectar objetos de un tamaño no mayor al de una pelota de fútbol o acumulaciones de escombros celestiales que estén en los alrededores de la Luna, disminuyendo así los riesgos de la navegación espacial.

En sus investigaciones se cuentan: haber sido el primero en determinar exactamente el período de rotación de Venus y que éste, además, fuese retrógrado referenciado a los demás planetas.

También permitió corregir la información errónea acerca del planeta Mercurio del que se creía hasta 1965, que presentaba siempre la misma cara al Sol en sus acercamientos.

Descubrió que las señales del primer pulsar descubiertas en 1967, cuya regularidad hizo presumir que podrían venir de una civilización avanzada, llegaban en todas las frecuencias, una a una, incompatible con un sistema eficiente de comunicación inteligente; asimismo, estos descubrimientos permitieron concluir de que se trataba de una estrella neutróica. Desde entonces participa en la búsqueda de los hoyos negros e pozos negros.

Puede ser usado para buscar las partículas que flotan libremente en el espacio, tales como hidrógeno, formaldehído y alcohol metílico, algunos de los ingredientes básicos de la vida en la tierra, ya que esta comprobación de la existencia de las semillas de vida permitiría ampliar las teorías sobre vida en el Universe donde se presentan condiciones ad hoc.

Para darse cuenta cabalmente de lo que representa Arecibo, hay que decir que la potencia del radar del nuevo transmisor es de 450.000 vatios: concentrados en un angosto rayo de luz por el reflector, tiene un poder efectivo de 100 veces mayor que el total de la fuerza eléctrica producida en todo nuestro planeta, consti- tuyéndose en la señal más poderosa de la Tierra que sale al espacio; este "Faro" terráqueo puede ser detectado por instrumentos similares al de Arecibo localizado en cualquier planeta de nuestra Vía Láctea. Para los ojos de seres vivientes en estrellas lejanas, este rayo de luz emitido por Arecibo brilla en la oscuridad con una iluminación de 10 mil millones de veces más intensa que el fuego de nuestro Sol.

Estos datos permiten confiar en que si bien la humanidad conlleva el germen de su auto-destrucción por la violencia, también conlleva la capacidad hacia el bien en lugar de aceptar su auto-eliminación por la violencia de algunos y la apatía de los demás.



.. miscelánea ..

Socio # 219

TYCHO Y EL COMETA DE 1577 El 13 de noviembre de ese año Tycho vió por primera vez el cometa, que según el mismo informara, habría sido observado por marinos cuatro días antes. Otros informes señalan que fue visto en Perú el 1° de noviembre, además de una serie de observaciones de Londres a partir del 2.

El laborioso astrónomo que, sin dar las ideas definitivas, contribuyó con sus meticulosas observaciones a dar bases reales al conocimiento del sistema solar y sus movimientos, no fue por lo tanto el descubridor del cometa.

Su observatorio de Uraniborg, en la isla de Hveen, que llegaría a ser el más completo de su época, no estaba aún construido. Sin embargo, con un cuadrante de 40 cm. y un sextante primitivo pudo determinar con gran precisión las sucesivas posiciones del cometa hasta el 26 de enero de 1578, en que parece haber sido su último y persistente observador.

.. o ..

RESONANCIA EN URANO Nuevas interpretaciones sobre las características y comportamiento de las partículas que forman los anillos de Urano dicen que ellos serían el resultado de la acción gravitacional de Ariel, Titania y Oberón.

Dermott y Gold, de la Universidad de Cornell, piensan que los cinco anillos descubiertos por Elliot el 10 de marzo, serían en realidad seis, siendo los dos últimos, anillos incompletos, que hicieron suponer al descubridor que se trataba de una forma elíptica por su disimetría.

Si esto es válido en el caso de Urano, también lo es para el sistema planetario en general, reconociéndose entonces una influencia de los grandes planetas sobre los pequeños, y especialmente, en la conformación de los "anillos del Sol": el conjunto de planetoides, los cometas y las corrientes meteóricas.

.. o ..

DESPUES DE LOS VIKING ¿QUE? Se sigue pensando en la forma de continuar la investigación de Marte. Se habla de un "rover" (vehículo explorador) que con instrumental similar a los Viking, pudiera repetir los experimentos en diferentes lugares. También de un "Penetrador", que consistiría en un torpedo que, según la dureza del suelo podría penetrar algunas decenas de metros en el suelo luego de haberse soltado de un paracaídas a cierta altura.

Mientras, los planes de Space Shuttle para la próxima década consultan la construcción de un laboratorio espacial en el cual se construiría a su vez un navío tripulado destinado a Marte. Época probable: 1990.

.. o ..

MENZEL Y LA LUNA Dice Menzel en su apreciado "Guía de Campo": "Hemos observado todas las vagas sombras que cruzan su disco, sombras en las cuales las personas imaginativas ven variadas figuras: el hombre de la Luna, la Virgen con el Niño, el cangrejo, el escarabajo, la dama que lee un libro, el conejo, el asno y otras muchas".

Después refiriéndose a un creciente que recién comienza, agrega: "La luz procedente de la Tierra ilumina débilmente la superficie lunar. Con este "resplandor de la Tierra" en la Luna, vemos débilmente el disco oscurecido bordeado por el lado que queda encarado al Sol por un creciente brillante, que es lo que los ingleses llaman "La Luna vieja en los brazos de la Luna nueva".

.. o ..

BIOLOGIA Y ESPACIO A bordo del satélite ruso Cosmos 936, lanzado hace poco, se están llevando a cabo siete experimentos biológicos norteamericanos, dentro del plan de cooperación espacial.

Los experimentos examinarán los efectos en la fisiología, bioquímica, genética, longevidad y morfología de especies biológicas y seleccionadas, incluyendo ratas y moscas de la fruta.

.. o ..

noticias de la asociación

SOCIO: NECESITAMOS SU COLABORACION!

Un sano deseo de progresar y dar más brillo y prestigio a nuestras charlas mensuales de los primeros miércoles, nos ha movido a pedir la colaboración de Uds., socios de ACHAYA.

Deseamos programar temas de charlas con anticipación; para esto, los socios que lo deseen, podrán depositar en secretaría, un sobre cerrado con su nombre y número de socio, y el tema que podrían abordar o, el área en la cual aceptarían un tópic.

La selección de los temas implicará para los expositores seleccionados, las siguientes responsabilidades:

- 1) Acordar una fecha para la exposición.
- 2) Presentar un resumen de 1 a 2 carillas tamaño carta, 30 días antes de la fecha acordada para la charla, el que será publicado en el boletín siguiente al mes de la charla.
- 3) Con el objeto de mantener un nivel común de profundidad e interés entre las charlas, su contacto con la Asociación será obviamente más frecuente.

ACHAYA estará ampliamente dispuesta a prestar su apoyo de manera que este esfuerzo común, se refleje en una actividad de la que todos nos sintamos orgullosos.



Turnos del mes:

Diciembre 26 a Enero 1 : Renato Menares
 Enero 2 al 8 : Hernán Rojas
 Enero 9 al 15 : León Villán
 Enero 16 al 22 : Jacques Bellenand
 Enero 23 al 29 : Gabriel Castaños
 Enero 30 a Febrero 5 : Carlos del Campo



XXXXX XXXXX XXXXX XXXXX XXXXX

Respuestas del ACHAYAPUZZLE N° 1

- | | |
|--------------|---------------|
| 1) Ganswindt | 4) Von Braun |
| 2) Campini | 5) Zielkowsky |
| 3) Oberth | 6) Goddard |
- XXXXX XXXXX XXXXX XXXXX XXXXX

¡AH! SOBRE CHARLAS

En la charla de Diciembre tuvimos el privilegio de ver una película en colores del "Transbordador Espacial", que prometió conseguir el Sr. Tomé durante su charla de Noviembre. Nuestro agradecimiento al Sr. Tomé por conseguirnos este valioso material.

Es posible que en el futuro contemos con otras películas. No olvide su cita de los primeros miércoles.

Para las charlas de los próximos meses, ya se han programado los siguientes temas:

- Enero : "Los Cometas"
 Febrero : "Astrónomos del Siglo XIX"
 Marzo : "Astronomía en Chile"
 Abril : "Satélites de Recursos Naturales"

¿Nos encontramos?



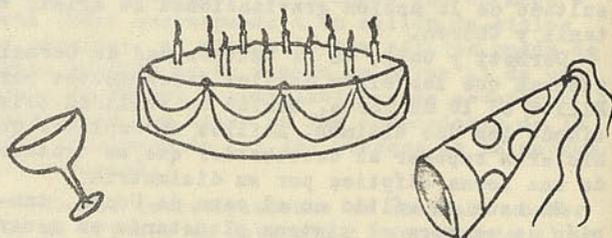
ACHAYA está colaborando con artículos sobre astronomía básica y construcción de un anteojo simple para observación, en ICARITO que publica el diario "La Tercera de la Hora".



"FELIZ CUMPLEAÑOS ACHAYA"

Venga, venga, debemos celebrar dignamente los 21 años de nuestra querida "ACHAYA" el sábado 21 de enero.

Ayúdenos a programar esta celebración que no debe pasar inadvertida. Brindemos y cantemos.



(De La Semana Científica y
Tecnológica de CONICYT)

Socia # 485

Energía Solar para Exportación

Científicos australianos han desarrollado, en una etapa experimental, un nuevo método de producir y almacenar energía solar en escala comercial.

El sistema podría ser usado para dar energía a una ciudad, y el excedente podría ser exportado a otros países.

El sistema comprende la recolección de energía solar mediante un conjunto de espejos parabólicos controlados mediante computadoras para seguir al sol. El calor es concentrado en el foco de cada espejo y es extraído por una reacción química que absorbe el calor - la descomposición del amoníaco en nitrógeno e hidrógeno. El nitrógeno e hidrógeno que se producen son transmitidos a una planta central recuperadora donde pueden ser resintetizados para desprender la energía como calor o pueden ser almacenados para uso futuro.

Bajo este método la luz solar australiana sería exportada llevando el excedente de amoníaco a países con climas menos apropiados para la producción de energía solar.

El sistema ha sido desarrollado por científicos del Colegio de Investigación Física de la Universidad Nacional de Australia bajo los auspicios del Dr. Peter Garden, Jefe del Grupo de conversión de la energía de la Universidad.

El Dr. Garden dijo que la prueba final del concepto sería un sistema amoníaco solar construido en un remoto pueblo minero australiano donde el costo de energía eléctrica era muy alto. Dijo que costaría A\$ 2.000.000 durante los próximos cinco años para completar el programa de investigación y construir una planta prototipo. Dentro de 10 años el sistema sería usado para dar energía a una remota ciudad.

Cálculos de costo de los investigadores demuestran que la electricidad producida por este sistema de amoníaco podría aún ahora, en alguna localidad de Australia, competir con la electricidad producida de ciertos combustibles tales como el petróleo y podría llegar a ser más competitiva a medida que los precios convencionales del petróleo se elevaban.

El sistema solar podría ser usado simultáneamente para producir amoníaco y electricidad. La ventaja de la producción dual es que los excedentes de la venta de los excedentes de amoníaco podrían ser usados para reducir los costos de electricidad, un arreglo que sería económicamente viable antes que la llegada de la comercialización de la energía solar sea dedicada a la producción de amoníaco, enteramente.

El amoníaco es el punto de partida para fabricar un fertilizante nitrogenado y la energía solar recolectada por el sistema ANU podría ser usada para producir hidrógeno del agua, siendo el hidrógeno un combustible de alto valor. El oxígeno, también puede ser producido como un sub-producto vendible.

Energía Solar para Teléfonos y T.V.

TELECOM Australia - el servicio nacional de telecomunicaciones - usará energía solar para dar potencia a las transmisiones de teléfonos y televisión en áreas rurales aisladas que no poseen energía eléctrica.

Un vocero de TELECOM dijo que sería el primer y más grande sistema de telecomunicaciones en el mundo en ser suministrado con energía solar.

TELECOM usará energía solar para suministrar energía eléctrica a los lugares rurales aislados - entre Tennant Creek y Alice Springs en el Territorio Norte.

TELECOM instalará 13 estaciones solares repetidoras a intervalos de aproximadamente 45 kms. a lo largo de una ruta de 580 kms.

Las señales de llamada de teléfonos y TV serían recibidas por cada estación y amplificadas y retransmitidas instantáneamente colocando a los lugares rurales aislados en constante comunicación con la civilización.

El sistema fue explicado por el ingeniero de TELECOM Sr. Arnold Halderness.

"Es una caja standard de embalaje que resguardará bajo tierra a la planta de energía. En la parte superior tres conjuntos solares, cada uno de ellos integrados por 24 módulos conteniendo celdas de silicón. Cada celda de silicón convierte la luz asequible que da en su superficie en electricidad, la cual se almacena en una batería de 1.500 horas-ampères de capacidad.

La batería es necesaria para asegurar el suministro durante la noche y en aquellos días en que la luz sea demasiado débil para dar rendimiento eléctrico necesario.

Tenemos un tablero de control en cada estación que revisa las condiciones locales y avisa si la batería está baja y conecta una alarma", dijo el Sr. Halderness.

El agregó que en condiciones óptimas, cuando el sol estaba en su mayor y más fuerte posición, los conjuntos solares eran capaces de llegar al máximo de 650 watts.

En áreas de mucha luz solar, el módulo proveerá 125 watts de energía continua, lo bastante como para un pequeño secador de pelo pero más que suficiente para darle energía a los tres receptores del sistema de microondas.

Un receptor puede abastecer hasta 3.000 circuitos telefónicos y telegráficos simultáneamente. El segundo receptor servirá como una emergencia en caso de fallar el primero, y el tercero será usado para retransmitir programas de T.V.

Aparte del módulo solar, cada estación tiene una radio antena de 76 metros.

El Sr. Halderness ha estimado que el nuevo sistema de energía solar costará a TELECOM 5 millones de dólares australianos, o sea 50 mil más barato que los generadores Diesel convencionales.

"Cada año, también ahorraremos un total de 18 mil dólares australianos en costos de operación y esto es sin considerar el costo de los camiones que se tendrían que construir si instalásemos Diesel".



72(158-)

ASOCIACION CHILENA DE ASTRONOMIA Y ASTRONAUTICA

(Inscr. Reg. Bibliotecas e Imprentas)

SEDE: AV. PROVIDENCIA 2393 - CASILLA 3904 - SANTIAGO
OBSERVATORIO: CERRO EL POCHOCO - EL ARRAYAN

Personalidad Jurídica D. S. Nº 5237

AÑO XIII N° 2 - FEBRERO de 1978 - Director: Renato Monares B.

CALENDARIO ASTRONÓMICO DEL MES

SOL PARA SANTIAGO

Fecha	Orto o Salida	Puesta u Ocaso
1	7:04 Hrs.	20:47 hrs.
15	7:17 "	20:36 "
28	7:29 "	20:20 "

LUNA

Fases	Día	Hora	Ascensión recta	Declinación
Luna Nueva	7	11:54	21:12 hrs.	-12° 05'
Cuarto Creciente	14	19:11	3:31 "	+15° 08'
Luna Llena	22	22:26	10:13 "	+7° 58'

Apsides
Perigeo: día 5 a las 18 horas.-
Apogeo: día 17 a las 15 horas.-

COORDENADAS PLANETARIAS AL 15 DEL MES

Planeta	Ascensión recta	Declinación	Planeta	Ascensión recta	Declinación
Mercurio	21:19 Hrs.	-17° 49'	Saturno	10:00 Hrs.	+13° 53'
Venus	22:17 "	-12° 14'	Urano	14:56 "	-16° 22'
Marte	7:46 "	+25° 26'	Neptuno	17:08 "	-21° 28'
Júpiter	5:43 "	+23° 16'	Plutón	13:26 "	+9° 46'

CONFIGURACIONES PLANETARIAS

Día	Hora	Evento
1	3	Conjunción Urano - Luna (3°).
3	9	" " Neptuno - Luna (3°).
16	1	Saturno en oposición.
17	8	Conjunción Júpiter - Luna (5°).
19	14	Urano estacionario en ascensión recta.
19	17	Conjunción Marte - Luna (9°).
19	23	Júpiter estacionario en ascensión recta.-
22	11	Conjunción Saturno - Luna (5°).
27	0	Mercurio en conjunción superior.
28	9	Conjunción Urano - Luna (5°).

Sol y Planetas al 15 del mes: Representados en el mapa por sus símbolos.

Luna: Posiciones en cada una de sus fases.

Hora Sidereal: La ascensión recta en que está colocada la línea M (meridiano) corresponde a la hora sidereal para el meridiano de Santiago para las 23 horas (oficial de verano de Chile) del día 1; las 22 horas del día 15; o las 21 horas del día 30.

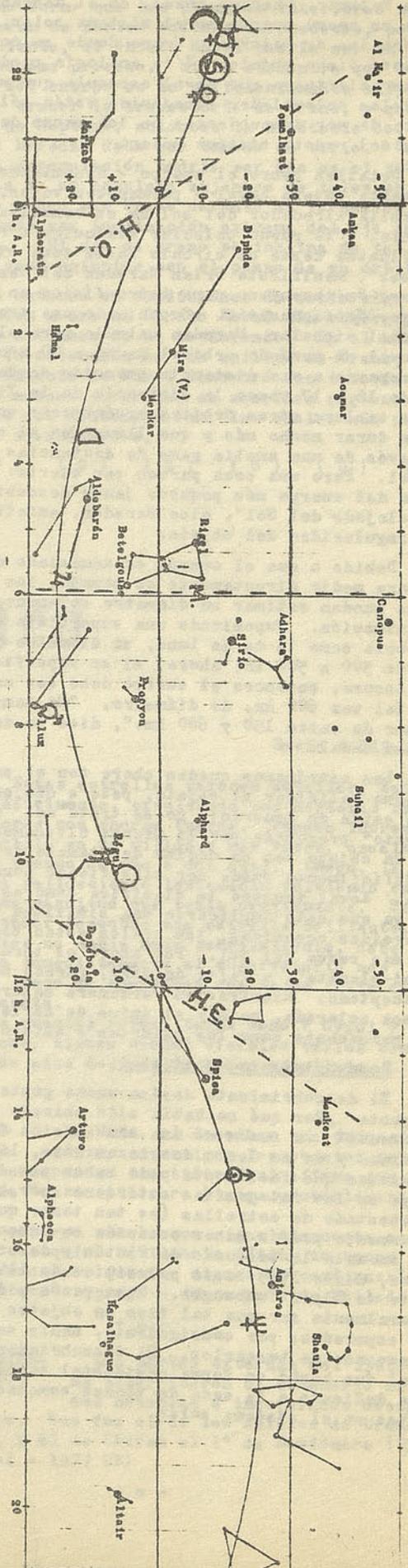
Horizontes: Las líneas H. O. (horizonte oeste y H.E. (horizonte este) marcan los límites del cielo visible en los días y horas del párrafo anterior. Esta zona tiene en su centro la línea M. (meridiano).

Charla "ASTRONOMOS DEL SIGLO XIX"
Miércoles 1° de febrero, en la sede a las 19,15 horas.

Charla de marzo: "Astronomía en Chile".

ASAMBLEA

Desde ya prepárese para participar debidamente en la Asamblea General que se realizará en Marzo, donde la Asociación requiere su participación, críticas e ideas.



DEPTO. CENTRO AC. DE PROCESOS TECNICOS

DL Ca

7 SET. 1981

D Co

C I C L O D E C O N F E R E N C I A S

Setiembre astronómico

"ASTRONOMIA DE HOY"

La Asociación Chilena de Astronomía y Astronáutica y el Instituto Cultural de Providencia le invitan al Cielo de Conferencias de actualización de conocimientos astronómicos que se desarrollará desde el lunes 21 de setiembre al viernes 9 de octubre.

Se dictarán 9 Conferencias por destacados expositores del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, del Observatorio Europeo Austral (La Silla) y de la propia Asociación.

Las Conferencias se efectuarán los días lunes, miércoles y viernes, a las 19 horas, en la Sala de Actos del Instituto Cultural de Providencia.

Después de una revista de la Astronomía desde la antigüedad hasta el momento actual, que se expondrá en la Conferencia del lunes 21, seguirán ocho temas que cubren materias tales como: Galaxias activas; los Resultados recientes de la Misión Voyager; El Nuevo Instrumental de La Silla; Ultimas novedades de la radioemisión de Júpiter; El futuro Telescopio Espacial; Los doce Cuasares más veloces; Estructura y evolución estelar; y, Las investigaciones y logros en el Hemisferio Sur desde La Silla.

Con esta actividad, la Asociación Chilena de Astronomía y Astronáutica comienza a conmemorar el 25° aniversario de su fundación, que tuvo lugar el 22 de enero de 1957.



Fundada el 22 de enero de 1957

Personería Jurídica Decreto 5237 del 7/10/56 -
Boletín inscrito en el Registro de Bibliotecas e Imprentas

OBSERVATORIO DE POCHOCO
al final del Camino El Alto - El Arrayán

DIRECCION POSTAL: Casilla 3904 - Santiago - Chile

AÑO XXV N° 10 OCTUBRE de 1981 Director del Boletín
Rolf Achterberg

CALENDARIO ASTRONOMICO

Cambio de la Hora Oficial de Chile. El sábado 10 de octubre, a media noche, se adelantarán los relojes en una hora, por lo que el tiempo indicado en este Calendario tendrá 3 horas de retraso con respecto al Meridiano de Greenwich (T.U. + 3), a contar desde el 11 de octubre y hasta el 13 de marzo de 1982.

SOL PARA SANTIAGO

Fecha	Salida	Puesta	LUNA	
			Fases y Apsides	Día Hora
1	6:21h	18:44h	Cuarto Creciente	6 3:45
15	7:01	19:55	Luna Llena	13 9:49
31	6:43	20:08	Cuarto Menguante	20 0:40
			Luna Nueva	27 17:13
			Apogeo	2 21:00
			Perigeo	14 23:00
			Apogeo	30 13:00

SOL Y PLANETAS - Coordenadas al 15 del mes

	Ascens. recta	Declina- ción		Ascens. recta	Declina- ción
Sol	13:23h	- 8° 46'	Saturno	12:55h	- 3° 29'
Mercurio	13:41	-12 43	Urano	15:44	-19 35
Venus	16:22	-24 15	Neptuno	17:28	-21 57
Marte	9:59	+13 50	Plutón	13:53	+ 6 09
Júpiter	13:20	- 7 15			

CONFIGURACIONES PLANETARIAS

Día	Hora	Evento
1	17	Conjunción Venus - Luna (7°)
2	6	" Urano - Luna (4°)
4	10	" Neptuno - Luna (1° 42')
6	0	Saturno en Conjunción
6	7	Mercurio estacionario en ascensión recta
7	7	Conjunción Venus-Urano (2°)
14	2	Júpiter en conjunción
17	15	Plutón en conjunción
18	8	Mercurio en conjunción inferior
22	14	Conjunción Marte - Luna (1° 24')
26	1	" Saturno - Luna (3°)
26	18	Mercurio estacionario en ascensión recta
29	17	Conjunción Urano-Luna (4°)
29	22	" Venus - Neptuno (5°)
31	19	" Neptuno - Luna (1° 24')

Sol y Planetas al 15 del mes: Representados en el mapa por sus símbolos.

Luna: Posiciones en cada una de sus fases.

Hora Sideral: La ascensión recta (21h 55m) en que está colocada la línea M₁ (meridiano) corresponde a la hora sideral para el meridiano de Santiago para las 22 (hora oficial de Chile) del día 1; las 22 horas del día 15; o las 21 horas del día 30.

Horizontes: Las líneas H₀ (horizonte oeste) y H_E (horizonte este) marcan los límites del cielo visible en los días y horas del párrafo anterior. Esta zona visible tiene en su centro la línea M₁ (meridiano).

Al entrar en prensa esta edición se está iniciando el

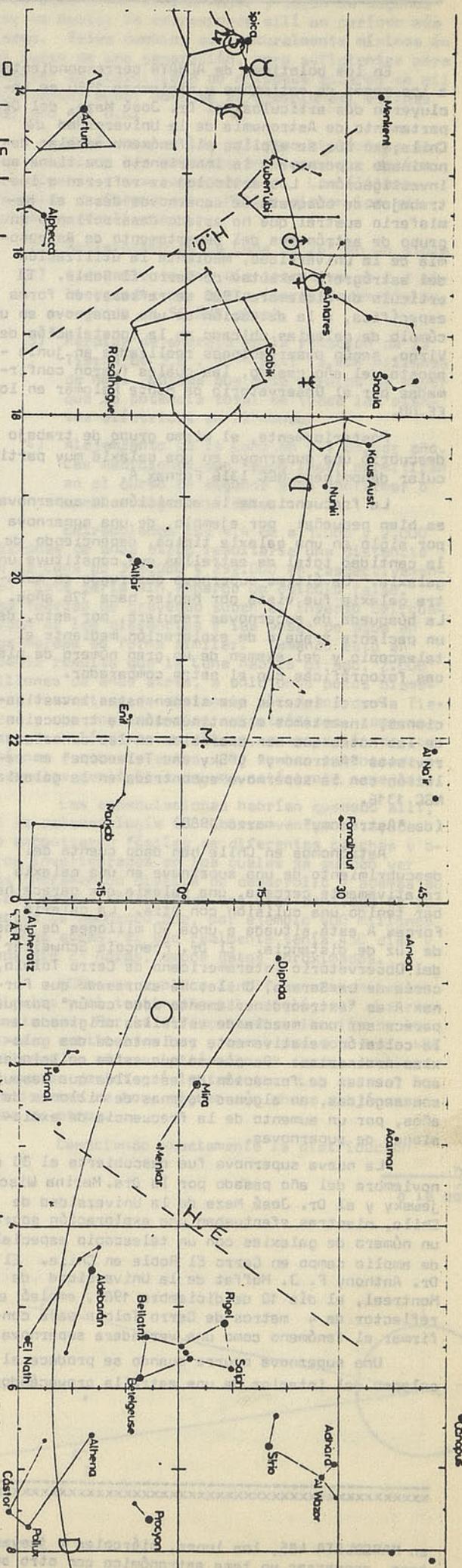
CICLO DE CONFERENCIAS

"Astronomía de Hoy"

con que la Asociación inicia la celebración de su 25° Aniversario. Este programa se desarrolla en el Instituto Cultural de Providencia, Av. Nueva Providencia esquina de Av. Pedro de Valdivia, los días lunes, miércoles y viernes, a las 19 horas, desde el 21 de setiembre al 9 de octubre de 1981.

----- vea la última página.

vea también las "TERTULIAS ASTRONOMICAS" en pag. 4



La Prolongación del Día Terrestre

El primero que se dio cuenta que los días se ponen más largos con el tiempo fue el astrónomo E. Halley, del siglo XVII. Era gran amigo de Newton y fue, además, él quien encontró la periodicidad de los cometas. "Su" cometa volverá a reaparecer después de 76 años en el año 1986.

Al tratar de confirmar las fechas y horas de eclipses solares históricos conocidos, basándose en la órbita lunar y el largo del día, encontró diferencias de horas con los datos de los historiadores. Dedujo que se debe a la interacción gravitacional entre la Luna y la Tierra y llamó a este fenómeno "la aceleración secular de la Luna", término usado hasta hoy. Sin embargo, estaba equivocado cuando pensó de que se trataba de diferencias de horas, mientras que, en realidad, eran sólo de fracciones de segundo para los eclipses históricos. En la antigüedad se midió la hora con relojes solares sólo aproximadamente. Hoy día no se calcula para los eclipses en el pasado la hora exacta, sino los lugares donde los antiguos deberían haberlos visto, si en el entre-tiempo no se hubieran producido cambios en la órbita lunar y en el largo del día. Así por ejemplo, el eclipse solar del 14 de enero del año 484 D.C. fue visto en Atenas pero debería haber sido visible en el norte de Africa por la longitud de Atenas si la rotación de la Tierra y la órbita lunar no hubieran cambiado en los 1.500 años entre hoy y entonces.

En el año 1754 el gran filósofo I. Kant expuso su teoría de que la Luna frena la rotación de la Tierra por intermedio de las mareas, alargando así los días. El problema completo, con el intercambio de momentos angulares entre la Tierra y la Luna fue desarrollado 100 años más tarde por Robert Mayer.

El croquis muestra las fuerzas de gravedad F_1 y F_2 , que producen el momento angular entre la Tierra y la Luna. La fuerza de atracción gravitacional origina también directamente un levantamiento del nivel del mar y otro, un poco más débil, en el lado opuesto de la Tierra. Las mareas no se producen en la línea recta entre los centros de gravedad, porque la fricción entre las aguas y el fondo del mar las arrastra más allá de esta línea. Las masas de agua que sobrepasan el perfecto círculo del croquis (zonas achuradas) causan un momento angular:

$$M = m_1 \cdot F_1 \cdot R_1 - m_2 \cdot F_2 \cdot R_2$$

El miembro $m_1 F_1 R_1$ es siempre mayor porque tanto m_1 como F_1 y R_1 son siempre algo mayores que m_2 , F_2 y R_2 , respectivamente.

Este momento angular actúa como freno a la rotación de la Tierra. Esto ya lo sabía Kant, pero sólo Mayer vio que según las leyes de mecánica, en un sistema cerrado un momento angular no puede cambiar, y así la disminución del momento angular en la rotación de la Tierra se compensa con una aceleración angular en la órbita lunar. Paradojalmente, esta aceleración no produce un

mes con menos días, sino al contrario, un mes más largo. Esto sucede porque la aceleración empuja a la Luna a una órbita mayor y según la segunda ley de Kepler le corresponde allí un período más largo. Estos cambios son naturalmente mínimos en el curso de una generación, pero suficientes para desviar la visibilidad de eclipses solares en mil quinientos años, como en el ejemplo del eclipse del año 484 D.C.

Basándose en los eclipses históricos se han calculado los momentos angulares que actúan actualmente y sus consecuencias. Los últimos cálculos de Stephenson y Müller dieron los siguientes resultados:

- 1) Aceleración de la Luna de 26" en un siglo
- 2) Alargamiento del día terrestre en 2,1 milisegundos por siglo (aproximadamente un segundo en 50.000 años).
- 3) Pérdida de energía en la rotación de la Tierra de $3,6 \cdot 10^{12}$ Watt (3.600 millones de KW). Nótese que esta pérdida es mayor que la potencia total de todas las plantas eléctricas en el mundo.
- 4) Alejamiento de la Luna en 4,4 cm por año. Las mediciones con rayos laser permitirán en el curso de algunos años confirmar o cambiar algo este dato.

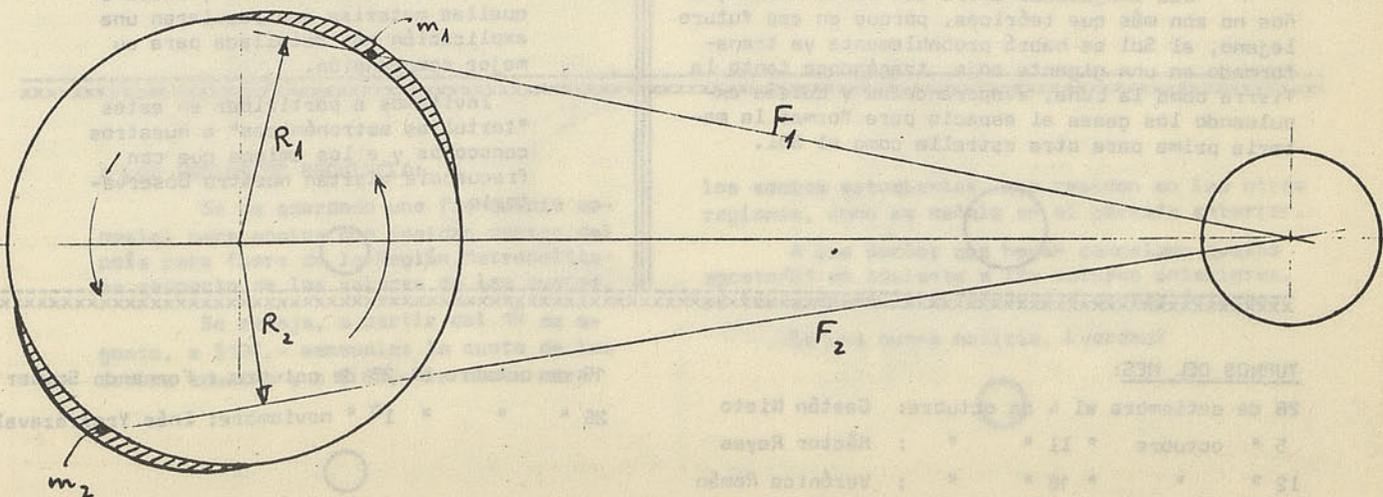
Extrapolando los 4,4 cm a 1.000 y 2.000 millones de años atrás resultaría una distancia de la Luna de 336.000 y 292.000 km respectivamente. Este sería sin embargo un cálculo falso. Las fuerzas de gravedad suben al inverso del cuadrado de las distancias y las masas de agua en las mareas en forma similar. Tomando esto en cuenta resulta que la Luna habría girado, 2.000 millones de años atrás, a sólo unos pocos diámetros terrestres de distancia alrededor de la Tierra, y con consecuencias catastróficas, como mareas de kilómetros de altura, evaporación de los océanos y otros efectos. No se han encontrado evidencias geológicas de una catástrofe semejante.

Las especulaciones habrían quedado allí, si la paleontología no hubiera venido en ayuda. Se encontraron fósiles de diferentes conchas y otros invertebrados en los cuales se pueden ver los incrementos diarios de desarrollo y además su ciclo anual. Analizando una gran cantidad de especies se comprobó que, por ejemplo 400 millones de años atrás, el año realmente tenía 410 días y cada día 21 horas, ambos datos aproximados.

¿Cómo se explica la diferencia entre los cálculos y el testimonio paleontológico? La respuesta es: Por la diferente distribución de los mares y continentes hoy y en el pasado. Hace 400 millones de años existió sólo un enorme continente que se desintegró lentamente. Los trozos, los continentes de hoy, siguen aún ahora alejándose unos de otros.

Conociendo exactamente la distribución

→ a la pag. 4



La Observación de Supernovas

desde Chile

Socio 740

En los boletines de ACHAYA correspondientes a los meses de setiembre y diciembre 1980 se incluyeron dos artículos del Dr. José Maza, del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, en que se explica el fenómeno estelar denominado supernova y la importancia que tiene su investigación. Los artículos se refieren a los trabajos de búsqueda de supernovas desde el hemisferio austral que ha estado desarrollando un grupo de astrónomos del Departamento de Astronomía de la Universidad, mediante la utilización del astrógrafo Maksutov de Cerro El Roble. El artículo de diciembre 1980 se refiere, en forma específica, a la detección de una supernova en un cúmulo de galaxias ubicado en la constelación de Virgo, según observaciones realizadas en junio - agosto del año pasado, las cuales fueron confirmadas por el Observatorio de Monte Palomar en los EE.UU.

Posteriormente, el mismo grupo de trabajo descubrió una supernova en una galaxia muy particular denominada NGC 1316 Fornax A.

La frecuencia de la aparición de supernovas es bien pequeña: por ejemplo, de una supernova por siglo en una galaxia típica, dependiendo de la cantidad total de estrellas que constituye una galaxia. La última supernova observada en nuestra galaxia fue vista por Kepler hace 376 años. La búsqueda de supernovas requiere, por esto, de un paciente trabajo de exploración mediante el telescopio y del examen de un gran número de placas fotográficas con el astro comparador.

Por el interés que tienen estas investigaciones, insertamos a continuación la traducción de las notas que han aparecido en las conocidas revistas "Astronomy" y Sky and Telescope" en relación con la supernova encontrada en la galaxia NGC 1316.

(de "Astronomy" - marzo 1980)

Astrónomos en Chile han dado cuenta del descubrimiento de una supernova en una galaxia relativamente cercana, una galaxia que parece haber tenido una colisión con otra. La galaxia Fornax A está situada a unos 50 millones de años de luz de distancia. El Dr. Francois Schweizer del Observatorio Interamericano de Cerro Tololo, cerca de La Serena, Chile, ha expresado que Fornax A es "extraordinariamente poco común" porque parece ser una mezcla de estrellas originada en la colisión relativamente reciente de dos galaxias ordinarias. Se piensa que estas colisiones son fuentes de formación de estrellas que después son seguidas, en algunas decenas de millones de años, por un aumento de la frecuencia de explosiones de supernovas.

La nueva supernova fue descubierta el 30 de noviembre del año pasado por la Dra. Marina Wischnjewsky y el Dr. José Maza de la Universidad de Chile, mientras efectuaban una exploración sobre un número de galaxias con un telescopio especial de amplio campo en Cerro El Roble en Chile. El Dr. Anthony F. J. Moffat de la Universidad de Montreal, el día 10 de diciembre 1980, empleó el reflector de 4 metros de Cerro Tololo para confirmar el fenómeno como una verdadera supernova.

Una supernova ocurre cuando se produce el colapso del interior de una estrella provocándose

una gigantesca explosión termonuclear. El destello de la explosión es tan grande y, a veces, aun más grande que el total de la luz emitida por los miles de millones de estrellas de la galaxia original. La última supernova descubierta en nuestra propia Galaxia fue observada por el astrónomo alemán Johannes Kepler en 1604.

Las supernovas desempeñan un rol clave en la evolución del Universo como la última etapa de un ciclo de cambio, desde el hidrógeno y helio, al carbono, nitrógeno, oxígeno y otros elementos más pesados, los cuales pueden, entonces, ser incorporados en la formación de nuevas estrellas y planetas. Los astrónomos piensan que la formación de nuestro propio sistema solar pudo haber sido provocada por la onda de choque de expansión de una supernova cercana a una masa interestelar de gas y polvo que causara el colapso de parte de esta en nubes de protoestrellas.

(de "Sky and Telescope" - abril 1981)

La curiosa galaxia supergigante NGC 1316 es también la famosa fuente de radio Fornax A. En la edición de febrero contamos como esta galaxia ha literalmente devorado a una o más de sus hermanas menos masivas en el curso de los últimos miles de millones de años. Una supernova del tipo I se ha descubierto en este sistema.

La erupción fue descubierta por M. Wischnjewsky de la Universidad de Chile en una placa tomada por J. Maza el 30 de noviembre de 1980. La galaxia progenitora de la supernova está ubicada en 3h 20,7m de ascensión recta y $-37^{\circ} 25'$ de declinación (coordenadas 1950) lo cual hace imposible su observación desde el hemisferio norte en los próximos meses.

Al tiempo de su descubrimiento, la estrella tenía una magnitud fotográfica de 14,0; su luminosidad aumentó a 12,5 por el 7 de diciembre. La magnitud visual llegó a un probable máximo de 12,4 cerca del 15 de diciembre. Si se trata de una típica supernova tipo I su luminosidad debe bajar rápidamente en los próximos meses.

Los espectros obtenidos cerca del máximo de luminosidad han mostrado marcadas características del tipo P Cygni. Esto es, fuertes líneas de emisión y destacadas líneas de absorción y corrimiento al azul, lo que indica la rápida expansión de una envoltura luminosa de gas. (En la revista se incluye una fotografía de la supernova tomada el 11 de diciembre por F. Schweizer con el reflector de 4m de Cerro Tololo).

Por su parte el Dr. José Maza nos ha enviado la siguiente nota sobre el descubrimiento en la galaxia Fornax A:

" El pasado miércoles 10 (diciembre 1980), la Sra. Marina Wischnjewsky descubrió una supernova en la galaxia NGC 1316, en placas tomadas por el Dr. José Maza, en la Estación Astronómica de Cerro El Roble de la Universidad de Chile, utilizando el telescopio astrográfico Maksutov de 70 cm de apertura. Cerro El Roble es uno de los 3 Observatorios con que cuenta el Departamento de Astronomía de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

Las supérnovas son estrellas que súbitamen-

→
a la pag. 4

El primero que se dio cuenta que los días se ponen más largos con el tiempo fue el astrónomo E. Halley, del siglo XVII. Era gran amigo de Newton y fue, además, él quien encontró la periodicidad de los cometas. "Su" cometa volverá a reaparecer después de 76 años en el año 1986.

Al tratar de confirmar las fechas y horas de eclipses solares históricos conocidos, basándose en la órbita lunar y el largo del día, encontró diferencias de horas con los datos de los historiadores. Dedujo que se debe a la interacción gravitacional entre la Luna y la Tierra y llamó a este fenómeno "la aceleración secular de la Luna", término usado hasta hoy. Sin embargo, estaba equivocado cuando pensó de que se trataba de diferencias de horas, mientras que, en realidad, eran sólo de fracciones de segundo para los eclipses históricos. En la antigüedad se midió la hora con relojes solares sólo aproximadamente. Hoy día no se calcula para los eclipses en el pasado la hora exacta, sino los lugares donde los antiguos deberían haberlos visto, si en el entre-tiempo no se hubieran producido cambios en la órbita lunar y en el largo del día. Así por ejemplo, el eclipse solar del 14 de enero del año 484 D.C. fue visto en Atenas pero debería haber sido visible en el norte de Africa por la longitud de Atenas si la rotación de la Tierra y la órbita lunar no hubieran cambiado en los 1.500 años entre hoy y entonces.

En el año 1754 el gran filósofo I. Kant expuso su teoría de que la Luna frena la rotación de la Tierra por intermedio de las mareas, alargando así los días. El problema completo, con el intercambio de momentos angulares entre la Tierra y la Luna fue desarrollado 100 años más tarde por Robert Mayer.

El croquis muestra las fuerzas de gravedad F_1 y F_2 , que producen el momento angular entre la Tierra y la Luna. La fuerza de atracción gravitacional origina también directamente un levantamiento del nivel del mar y otro, un poco más débil, en el lado opuesto de la Tierra. Las mareas no se producen en la línea recta entre los centros de gravedad, porque la fricción entre las aguas y el fondo del mar las arrastra más allá de esta línea. Las masas de agua que sobrepasan el perfecto círculo del croquis (zonas achuradas) causan un momento angular:

$$M = m_1 \cdot F_1 \cdot R_1 - m_2 \cdot F_2 \cdot R_2$$

El miembro $m_1 F_1 R_1$ es siempre mayor porque tanto m_1 como F_1 y R_1 son siempre algo mayores que m_2 , F_2 y R_2 , respectivamente.

Este momento angular actúa como freno a la rotación de la Tierra. Esto ya lo sabía Kant, pero sólo Mayer vio que según las leyes de mecánica, en un sistema cerrado un momento angular no puede cambiar, y así la disminución del momento angular en la rotación de la Tierra se compensa con una aceleración angular en la órbita lunar. Paradojalmente, esta aceleración no produce un

mes con menos días, sino al contrario, un mes más largo. Esto sucede porque la aceleración empuja a la Luna a una órbita mayor y según la segunda ley de Kepler le corresponde allí un período más largo. Estos cambios son naturalmente mínimos en el curso de una generación, pero suficientes para desviar la visibilidad de eclipses solares en mil quinientos años, como en el ejemplo del eclipse del año 484 D.C.

Basándose en los eclipses históricos se han calculado los momentos angulares que actúan actualmente y sus consecuencias. Los últimos cálculos de Stephenson y Müller dieron los siguientes resultados:

- 1) Aceleración de la Luna de 26" en un siglo
- 2) Alargamiento del día terrestre en 2,1 milisegundos por siglo (aproximadamente un segundo en 50.000 años).
- 3) Pérdida de energía en la rotación de la Tierra de $3,6 \cdot 10^{12}$ watt (3.600 millones de Kw). Nótese que esta pérdida es mayor que la potencia total de todas las plantas eléctricas en el mundo.
- 4) Alejamiento de la Luna en 4,4 cm por año. Las mediciones con rayos laser permitirán en el curso de algunos años confirmar o cambiar algo este dato.

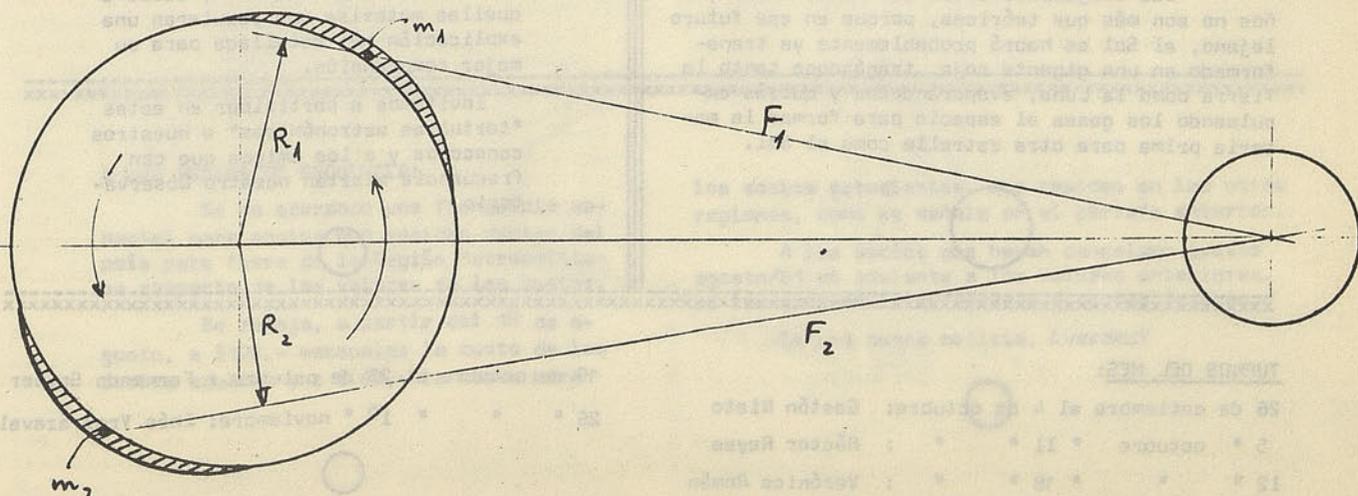
Extrapolando los 4,4 cm a 1.000 y 2.000 millones de años atrás resultaría una distancia de la Luna de 336.000 y 292.000 km respectivamente. Este sería sin embargo un cálculo falso. Las fuerzas de gravedad suben al inverso del cuadrado de las distancias y las masas de agua en las mareas en forma similar. Tomando esto en cuenta resulta que la Luna habría girado, 2.000 millones de años atrás, a sólo unos pocos diámetros terrestres de distancia alrededor de la Tierra, y con consecuencias catastróficas, como mareas de kilómetros de altura, evaporación de los océanos y otros efectos. No se han encontrado evidencias geológicas de una catástrofe semejante.

Las especulaciones habrían quedado allí, si la paleontología no hubiera venido en ayuda. Se encontraron fósiles de diferentes conchas y otros invertebrados en los cuales se pueden ver los incrementos diarios de desarrollo y además su ciclo anual. Analizando una gran cantidad de especies se comprobó que, por ejemplo 400 millones de años atrás, el año realmente tenía 410 días y cada día 21 horas, ambos datos aproximados.

¿Cómo se explica la diferencia entre los cálculos y el testimonio paleontológico? La respuesta es: Por la diferente distribución de los mares y continentes hoy y en el pasado. Hace 400 millones de años existió sólo un enorme continente que se desintegró lentamente. Los trozos, los continentes de hoy, siguen aún ahora alejándose unos de otros.

Conociendo exactamente la distribución

→
a la pag. 4



actual de los continentes y bastante bien las diferentes profundidades de los mares, se pudo calcular con computadoras el frenaje de la Tierra por las Mareas. El resultado era bastante cerca de lo que se había obtenido con el método de los eclipses. Después se repitió el mismo cálculo para los mares y continentes del pasado. Allí no se disponía naturalmente de datos exactos, pero calculando con diferentes presunciones se llegó siempre a la conclusión de que, en pasado lejano, las fuerzas de frenaje eran mucho menores que lo que dieron los cálculos teóricos. Así se explica el aumento moderado de las horas del día en el pasado.

Estudios geológicos de rocas de 2.000 a 3.000 millones de años de antigüedad, indican además que entonces había mareas de decenas de metros de altura, pero no de kilómetros. Cualquiera teoría para explicar la presencia de nuestra Luna, sea por captación de un planetóide, condensación de una nube de polvo cerca de la Tierra o choque con un planetóide debería tomar en cuenta que por lo menos desde hace 3.000 millones de años nos acompaña nuestro único satélite natural.

Como hemos visto, la rotación de la Tierra se hace más lenta a lo largo del tiempo. Sin embargo, el cuadro se complica con períodos cortos en los cuales la rotación se acelera ligeramente. La única explicación para este fenómeno sorprendente es que el interior semilíquido o pastoso gira más rápidamente que la corteza exterior en la cual vivimos y observamos. Al aumentar la fricción entre el núcleo y las capas exteriores, estas últimas son arrastradas a una velocidad mayor a costa de una menor del interior. Así no se lesiona la ley de la conservación del momento angular total de un sistema cerrado. Los detalles de este intercambio de momentos angulares no se conocen.

Las mismas causas que explican los días más cortos en el pasado siguen actuando y en el futuro los días serán más y más largos. Al final, en unos miles de millones de años, la Tierra girará sincronizada con la órbita de la Luna alrededor de la Tierra. La Luna quedará entonces fija en un punto del cielo, un hemisferio terrestre la verá siempre y el otro nunca. Si existieran entonces todavía los océanos, no habrá mareas periódicas. En cambio, el mar que quede directamente enfrente de la Luna tendrá permanentemente un nivel más alto que el resto de los mares.

Antes que la Luna ocupe un lugar fijo, el mes se alargará paulatinamente hasta que ya no existirá el "mes", o en otras palabras el "mes" será infinito. Los días se alargarán también, pero no hasta el infinito. Habrá tantos días en el año como vueltas de la Luna alrededor de la Tierra.

En vista de que la Luna demorará más en cada órbita por su mayor distancia, no habrá aproximadamente 13 "días" en el año como resultaría del mes de 28 días, aproximadamente, de hoy, sino menos. El tiempo de un año, medido con un reloj atómico, no cambiaría mucho, sin embargo.

Las conjeturas sobre los días, meses y años no son más que teóricas, porque en ese futuro lejano, el Sol se habrá probablemente ya transformado en una gigante roja, tragándose tanto la Tierra como la Luna, evaporándose y quizás expulsando los gases al espacio para formar la materia prima para otra estrella como el Sol.

te aumentan su brillo, por espacio de unas semanas radian una cantidad de energía extraordinaria, unos diez mil millones de veces más que el Sol, para luego declinar lentamente hasta su total extinción. Corresponde a la muerte explosiva de una estrella vieja.

Esta supernova tiene una gran importancia pues las supernovas son fenómenos astronómicos muy poco frecuentes y hacía varios años que no se descubría una supernova tan brillante como esta en el hemisferio sur. Esta supernova permitirá aclarar conceptos sobre las etapas finales de la evolución de las estrellas. Así mismo, la galaxia en la cual ocurrió, catalogada con el número 1316 en el "New General Catalogue", catálogo de objetos astronómicos difusos, es un objeto muy interesante por tratarse de una galaxia que emite intensamente en ondas de radio, siendo conocida por los radioastrónomos como Fornax A. Las radiogalaxias son una fracción pequeña de las galaxias y por ende su estudio es muy importante. Esta supernova permitirá también tener una estimación independiente de la distancia a la galaxia Fornax A.

Este descubrimiento es el más importante realizado hasta la fecha dentro de un programa sistemático que el Dr. Maza viene llevando a cabo, para buscar supernovas en Cerro El Roble. En total se han encontrado 11 supernovas entre 1979 y 1980.

Este proyecto se realiza gracias al financiamiento otorgado al Dr. Maza por el Servicio de Desarrollo Científico, Artístico y de Cooperación Internacional de la Universidad de Chile y a la colaboración de un grupo de astrónomos del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, Sres. Carlos Torres, Edgardo Costa, Eduardo González y la Sra. Marina Wischnjewsky. "

" TERTULIAS ASTRONOMICAS "
EN POCHOCO

Como una forma de incentivar aún más el interés de nuestros consocios por la ciencia astronómica, ACHAYA ha iniciado una nueva actividad destinada a cumplir con ese objetivo.

Se trata de las "Tertulias Astronómicas" que efectuaremos cada sábado en el Observatorio de Pochoco, de 16,30 a 17,30 horas. En estas tertulias tendremos la oportunidad de conversar sobre diversos temas astronómicos de actualidad y sobre aquellas materias que requieran una explicación más detallada para su mejor comprensión.

Invitamos a participar en estas "tertulias astronómicas" a nuestros consocios y a los amigos que con frecuencia visitan nuestro Observatorio.

TURNOS DEL MES:

- 28 de setiembre al 4 de octubre: Gastón Nieto
- 5 " octubre " 11 " " : Héctor Reyes
- 12 " " " 18 " " : Verónica Román

- 19 de octubre al 25 de octubre : Fernando Souper
- 26 " " " 1 " noviembre: Inés Yrarrázaval

EL CIELO DEL ANOCHECER

Tras los resplandores del Sol poniente se destaca la constelación del Escorpión, fácil de distinguir por el arco de su cola y la roja Antares en su "corazón".

Girando la visual desde Antares hacia el sur, se aprecian: Alfa y Beta del Centauro y la Cruz del Sur.

Desde el horizonte austral, girando hacia el oriente, destaca Canopo, a partir del cual, dirigiendo la vista hacia el cenit, encontramos a Achernar y Fomalhaut cerca de él.

En el cuadrante norponiente de la esfera estrellada, formando un hermoso triángulo, encontramos: al norte, Deneb, de la Cruz del norte; Vega de la Lira al norponiente y Altair del Aguila en el vértice superior.

Lejos de las luminarias de la ciudad, destaca el arco de la Vía Láctea tendido de norte a sur a lo largo del horizonte poniente.

Venus destaca como el objeto más luminoso de la bóveda celeste y, acompaña a Antares del Escorpión en su majestuosa deriva hacia el poniente.

JUPITER Y SATURNO

Ambos gigantes del Sistema Solar, dejan de ser visibles en el cielo vespertino para, a partir de noviembre, ser adorno del amanecer.

Este mes ambos planetas, vistos desde la Tierra pasarán tras el Sol distando, 1 millón de kilómetros Júpiter, 1 millón y medio de kilómetros Saturno.

CAMBIO DE LA HORA OFICIAL

El sábado 10 de octubre, a la medianoche, debemos adelantar nuestros relojes en una hora. A partir de ese instante, la hora oficial chilena será tres horas menor que el tiempo universal referido al meridiano de Greenwich.

WILLIAM RAMSAY

Nace en Glasgow, Escocia, el 2 de octubre de 1852, llegando a alcanzar el Premio Nobel de Química de 1904.

El 18 de agosto de 1868, durante un eclipse de Sol, se detectó mediante el análisis espectral la existencia en el astro rey de un elemento desconocido en la Tierra; tal elemento fue bautizado con el nombre de Helio por Lockyer y Frankland en 1871.

Es en 1895 cuando Ramsay descubre al Helio en compuestos terrestres. Se desploma así la creencia de la existencia en las estrellas, el Sol entre ellas, de elementos químicos distintos a los terrestres.

CUMPLEAÑOS DE LA ERA ESPACIAL

El 4 de octubre de 1957 se inició la era espacial con el lanzamiento desde Tyuratam, Unión Soviética, del Sputnik I.

Desde esa fecha empiezan a volar en torno a la Tierra, en número creciente, una infinidad de ingenios electrónicos que van desde satélites de comunicaciones hasta navíos tripulados, pasando por satélites meteorológicos, de recursos naturales, de investigación solar, radioastronómicos, astronómicos, etc.

Se han enviado sondas a Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno. Mientras, otras viajan en pos de Urano, Neptuno y las estrellas con mensajes para posibles civilizaciones que el hombre busca, en su afán de romper su soledad en el Universo.

Se ha explorado sin éxito alguno puntos de Marte en busca de vida y el hombre ha puesto su planta en la superficie de la Luna, dando un paso de tal trascendencia que quienes lo presenciaron aún no logramos captar en plenitud su inmenso significado.

EDMUND HALLEY

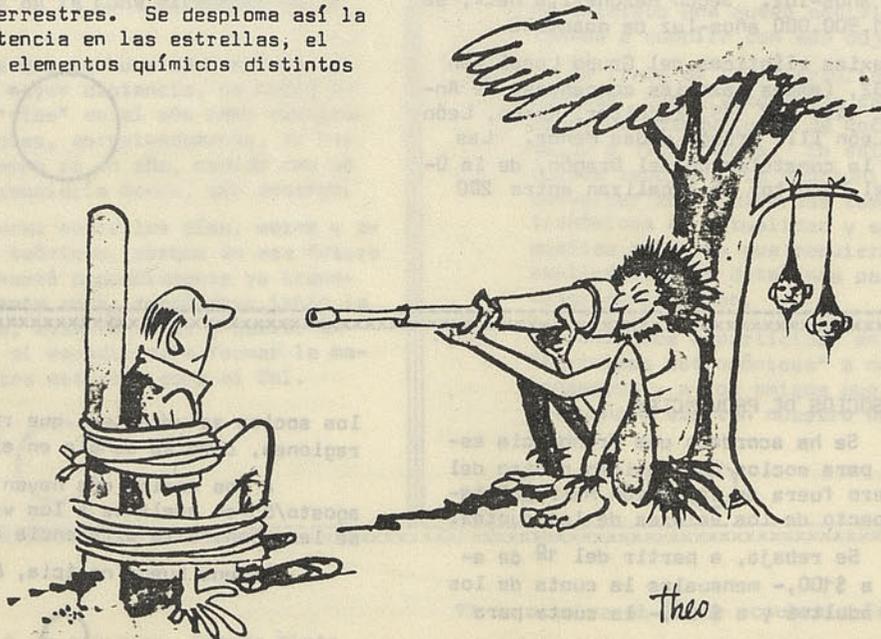
Nació el 29 de octubre de 1656, en Londres, este célebre astrónomo es recordado por descubrir la periodicidad de los cometas, en especial del que lleva su nombre, cuyo regreso esperamos para 1986.

Además Halley se destacó por su método para determinar la distancia Tierra Sol mediante la observación de los tránsitos de Venus por delante del disco solar. Descubrió el movimiento propio de las estrellas, estudió el magnetismo terrestre y, no por mencionarlo al final menos importante, impulsó y financió la publicación de los fundamentales estudios de Isaac Newton, de quien fue gran amigo.

EL SEGUNDO VUELO DEL COLUMBIA

Durante la primera quincena de octubre, NASA realizará el segundo vuelo de prueba del Transbordador Espacial Columbia.

Tripulado por Joe H. Engle, de la Fuerza Aérea, y Richard H. Truly, de la Marina, volará durante 5 días a 240 km de altura, en una órbita inclinada 39 grados.



Descubrimiento del Cometa González

Un nuevo cometa ha sido descubierto en el cielo austral, por Luis Eduardo González, ayudante de investigación del Departamento de Astronomía de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, y observador en la Estación Astronómica que la Universidad de Chile posee en Cerro El Roble, a unos 70 kilómetros al noroeste de Santiago.

El descubrimiento lo realizó Luis E. González el día 21 de julio al analizar, en Cerro Calán una placa fotográfica que el mismo había obtenido la noche del 28 de junio, con la cámara Maksutov de 70 cm de apertura de la Estación Astronómica de Cerro El Roble. Esa placa fue tomada como parte de un programa sistemático de búsqueda de supernovas en galaxias australes, que se realiza en el Departamento de Astronomía gracias al financiamiento otorgado por el Servicio de Desarrollo Científico, Artístico y de Cooperación Internacional de la Universidad de Chile. Al comparar esa nueva placa fotográfica con una de la misma zona del cielo tomada hace dos años, mediante un microscopio comparador especial, Luis González se percató de la presencia en ella de un objeto astronómico que no aparecía registrado en la placa antigua. Por su movimiento, definido contra el marco de fondo de las estrellas, y dado su aspecto difuso, se pensó de inmediato que se trataba de un cometa. La afortunada existencia de otra placa fotográfica de esa misma zona del cielo, tomada la misma noche, permitió confirmar la naturaleza del objeto, más allá de cualquier duda. Ambas placas permitieron calcular un movimiento angular en el cielo de 42 minutos de arco por día, hacia el sur. Después de verificar que no se trataba de un cometa ya descubierto que se esperara, en esa fecha, en esa zona del cielo, se envió inmediatamente un telex al "Central Bureau for Astronomical Telegrams", organismo de la Unión Astronómica Internacional, desde donde se difunden posteriormente las noticias astronómicas, por telex, a todos los observatorios del mundo.

El mismo día del descubrimiento (martes 21 de julio), el astrónomo Carlos Torres y el descubridor del cometa, Luis González, se dirigieron a Cerro El Roble, con el fin de observar el nuevo cometa pues habían pasado ya 23 días desde que se habían tomado las placas del descubrimiento. La predicción de su posición era incierta, sin embargo la cacería no fue difícil; el cometa González, como ha sido ya bautizado por la Unión Astronómica Internacional, estaba muy cerca de la posición calculada en Cerro Calán, en base a las observaciones previas. Las condiciones de observación en la Estación Astronómica de Cerro El Roble la noche del 22 de julio no eran favorables, pues la Luna se encontraba sobre el horizonte durante casi toda la noche y estaba bastante brillante, lo que iluminaba el cielo de El Roble notablemente. Bajo esas condiciones desfavorables se obtuvieron tres placas fotográficas del cometa González, que lo muestran claramente, aunque no en todo su esplendor.

Los cometas son objetos astronómicos muy interesantes. Sólo un pequeño número de ellos es periódico, por tanto la aparición de la mayoría es impredecible. Antiguamente, en la superstición popular, la aparición de un cometa fue considerada un mal presagio. Algunos cometas pueden llegar a ser espectaculares a simple vista, ocupando grandes extensiones en el cielo, siendo superados en brillo sólo por el Sol y la Luna. Entre los cometas periódicos, con períodos menores de cien años, el más espectacular es, sin duda, el cometa Halley, con un período de 76 años.

Los cometas son cuerpos celestes muy hermosos. Cuentan con una cabeza y una larga cola. La cabeza está compuesta por un núcleo y un halo alrededor (la coma). Estudios espectroscópicos revelan que tanto la cola como la coma son gaseosas, siendo el núcleo, muy pequeño (de unos pocos kilómetros), la única parte sólida del cometa. Sus constituyentes principales son hielos de agua,

amoníaco y metano, con partículas de silicatos. Esta composición permite caracterizarlos como icebergs sucios, grandes bloques de hielo sucio (micrósculos para los tamaños astronómicos), que se desplazan en el espacio interplanetario describiendo órbitas elípticas muy alargadas alrededor del Sol. Al aproximarse al astro rey, parte de su material se volatiliza desarrollándose una coma y una cola, que está siempre en oposición al Sol. Si su distancia perihélica es pequeña (distancia mínima al Sol) a veces logran desarrollar grandes colas. A fines de 1973 visitó al Sol un cometa que por momentos se pensó podía transformarse en "el cometa del siglo", el famoso cometa Kohoutek. Lamentablemente resultó mucho menos espectacular que lo que algunos pensaron.

Para los astrónomos los cometas presentan un interés especial, pues su estudio puede proporcionar claves fundamentales sobre la cosmogonía del Sistema Solar. Los cometas son, en opinión de los astrofísicos, los remanentes del material que dio origen al Sol y sus planetas. Son, por así decirlo, restos de la placenta cósmica del Sol. Estudios detallados de su estructura y composición química aportarían antecedentes fundamentales sobre el material primigenio del Sistema Solar.

El famoso cometa Halley nos visitará en 1986. Existe ya una campaña internacional para efectuar observaciones coordinadas desde la Tierra, y además se planean varias misiones de naves espaciales que pasarán muy cerca del cometa, o se posarán ("aterrizarán"), o más bien chocarán con su núcleo. El gran interés que revisten los cometas para los astrónomos justifica plenamente esas misiones.

Anualmente se descubren, en el mundo entero, alrededor de 15 nuevos cometas. El cometa González es el séptimo descubierto en 1981, por lo que ha sido designado por la Unión Astronómica Internacional con la letra G, es decir, cometa 1981G. Es prematuro preguntarse cuán espectacular llegará a ser el cometa González. ¿Será un cometa periódico que visitará el Sol nuevamente en unos pocos años? Por el momento el cometa es un Objeto muy débil, absolutamente invisible a simple vista, de magnitud 15 aproximadamente (es decir, unas diez mil veces más débil que las estrellas más débiles visibles a simple vista). El cometa pareciera irse alejando del Sol, lo cual podría indicar que nunca sería un objeto que pudiera ser contemplado a simple vista. Ojalá no fuese así y tuviesemos la satisfacción en el futuro de comentar acerca de un cometa de fácil pronunciación para nosotros (sin duda González se lee en voz alta en la mitad del tiempo que Kohoutek).

De cualquier modo, habiendo más de cien observatorios astronómicos en el mundo, y siendo sólo unos 15 o 20 los cometas descubiertos por año, es un privilegio que el Observatorio Astronómico de la Universidad de Chile vuelva en 1981 a descubrir uno de esos pocos cometas, como ya lo hiciera en 1979 y en 1980. Chile es conocido en el mundo entero por la extraordinaria calidad de sus cielos. Lo importante es que también sea conocido, en la comunidad astronómica internacional, por los logros de sus astrónomos. El cometa González 1981G es un paso en esa dirección.

José Maza
Departamento de Astronomía
Universidad de Chile
Socio 992

La CHARLA del miércoles 4 de noviembre será:
"LOS ACOMPAÑANTES DE NUESTRA GALAXIA"
a cargo de nuestro consocio Sr. Federico Hruska.

BIBLIOTECA NAC. DE PRODUCCIÓN

DEPTO. CENTRO NAC. DE PRODUCCIÓN

DL Ca

1 OCT. 1981

D Cn

"Astronomía de Hoy"

El Ciclo de Conferencias que se anunció en el Boletín anterior, con el que estamos iniciando la celebración del 25^o Aniversario de la fundación de nuestra Asociación, se está desarrollando de acuerdo al siguiente programa:

- | | |
|------------------------------|--|
| lunes 21
de setiembre | <u>BREVE MIRADA RETROSPECTIVA</u>
Sr. Sergio López, socio fundador de ACHAYA. |
| miércoles 23
de setiembre | <u>HOYOS NEGROS ¿CIENCIA O FICCIÓN?</u>
Sr. José Maza, astrónomo del Depto. de Astronomía de la Universidad de Chile, socio de ACHAYA. |
| viernes 25
de setiembre | <u>JUPITER Y SU MISTERIOSA RADIOEMISIÓN</u>
Sra. Mónica Rubio, investigadora del Radioobservatorio de Maipú, socia de ACHAYA. |
| lunes 28
de setiembre | <u>EL APORTE DE LA TECNOLOGÍA DE HOY AL INSTRUMENTAL DE LA E.S.O. EN "LA SILLA"</u>
Sr. Eric Maurice, astrónomo del Observatorio de La Silla. |
| miércoles 30
de setiembre | <u>ESTRUCTURA Y EVOLUCIÓN ESTELAR</u>
Sra. Adelina Gutiérrez, astrónoma del Depto. de Astronomía de la Universidad de Chile. |
| viernes 2
de octubre | <u>EL FUTURO TELESCOPIO ESPACIAL</u>
Sr. Hugo Moreno, astrónomo del Depto. de Astronomía de la Universidad de Chile. |
| lunes 5
de octubre | <u>SATURNO Y EL VOYAGER</u>
Sr. Jorge May, radioastrónomo, director del Depto. de Astronomía de la Universidad de Chile. |
| miércoles 7
de octubre | <u>LOS DOCE CUASARES MÁS VELOCES</u>
Sr. Luis Campusano, astrónomo del Depto. de Astronomía de la Universidad de Chile. |
| viernes 9
de octubre | <u>OBSERVACIONES EN LA SILLA - ALGUNOS RESULTADOS EN QUINCE AÑOS</u>
Sr. Jan Lub, astrónomo del Observatorio de La Silla. |

Las conferencias se dictan en el Salón de Actos del Instituto Cultural de Providencia, Av. Nueva Providencia esquina Av. Pedro de Valdivia, a las 19 horas.

La Asociación Chilena de Astronomía y Astronáutica expresa su reconocimiento al Instituto Cultural de Providencia, que en ésta como en otras oportunidades, ha acogido nuestra iniciativa en beneficio de los conocimientos astronómicos.