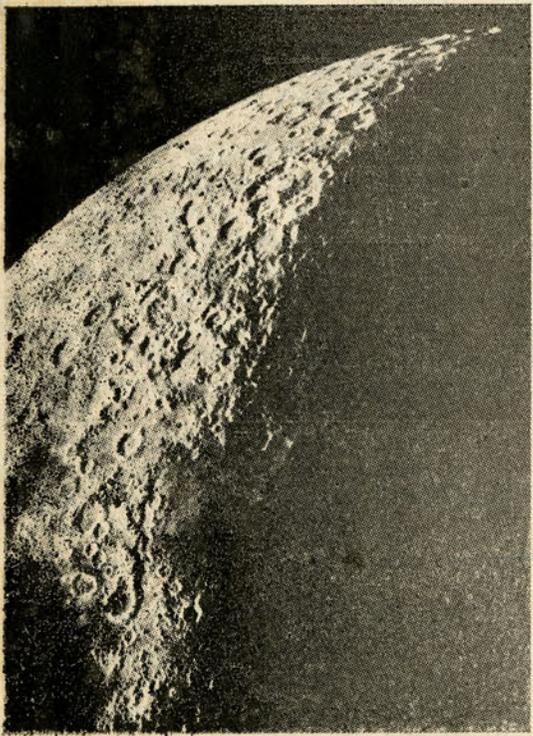


964554

12A; (C.76)

# El UNIVERSO

Organo Informativo Oficial  
de la  
Asociación Chilena de Astronomía  
— Casilla N° 114 D. (U.C.) Santiago —  
Chile. (Sud-América)



SUMARIO	
Pag. 1	«Las rutas del espacio».
id 2	«Algo sobre Cosmogonía»
id 3	«El Sistema Solar».
id 4	«La construcción de espejos astronómicos por aficionados». —
id 8	«Noticias y comentarios»

# UNIVERSO

Órgano Informativo Oficial  
de la  
Asociación Chilena de Astronomía  
— Casilla N.º 111 D. (U.C.) Santiago —  
Chile (Sud-América)

## CONTENIDO

- 1. Las rutas del espacio.
- 2. Algo sobre Cosmología.
- 3. El Sistema Solar.
- 4. La construcción de espejos astronómicos por métodos modernos.
- 5. Noticias y comentarios.



# El UNIVERSO

Año I - Santiago (Chile), Nov. de 1957 - N.2

Organo Informativo Oficial de la Asociación  
Chilena de Astronomía

DIRECTOR:

*Pedro Arredondo Márquez*

COORDINADOR:

*Ramón Gomila Caldentey*

ASESORES ESPECIALIZADOS

*Dr. Erich Paul Heilmair K.  
Juan Gatica Salinas  
Miguel Valdez Larrea*

REDACTORES

*Ramón Muñoz E.  
Ing. Tito Figari  
Gabriel Castaños E.*

*Jorge Schrader Kesse  
P. Arredondo Valencia  
Sergio López Velásquez*

## Las Rutas del Espacio

Lento, paso a paso, pero seguro ha sido el progreso de la Ciencia Astronómica y todas sus derivadas, desde aquellos lejanos años de Kepler y sus famosas leyes de la Mecánica Celeste y de la síntesis que hizo Newton con la Ley de Gravitación Universal.

Pero vino el Siglo XX y con él la aceleración más prodigiosa que se conoce en el campo científico.— El avance, muchas veces estimado desmesurado, puso a prueba todos los enunciados conocidos; muchos fracasaron, pero los de Kepler continuaron incólumes esperando su momento.— El, vino y dió, después de siglos, el espaldarazo más justiciero que tales enunciados esperaban.—

El satélite artificial (dos a la fecha), junto con probarlos, dejó de manifiesto también, que la humanidad está prácticamente al borde de explorar en el Gran Labora-

torio Cósmico los antecedentes que su mente insaciable persigue.—

Es por esto que, en los momentos actuales, nada se puede negar rotundamente sin grave peligro de incurrir en error. La psicosis colectiva que visualiza objetos extraños; el radar que los localiza con sus pantallas, lejos de constituir un freno a la avidez de los conocimientos e investigaciones humanas, tiene la particularidad de imprimirles mayor aceleración. Lo ignoto y lo misterioso, unidos como algo intangible pero presente, abre cada día un trazo más en el camino tan difícilmente construido.—

Por el momento, la afirmación; el sí categórico, lo tiene Kepler e Isaac Newton. La comprobación todavía está girando en torno a la tierra para gloria de esos hombres del pasado.—

### AGRADECEMOS

Agradecemos muy sinceramente los amables conceptos del señor Alberto Zapata B. Profesor-Director del Instituto Científico de Lebu, como así mismo su valioso estímulo.

Hemos incluido en nuestro Rol el nombre del Sr. Ismael Angulo Cavada, estudiante de Ingeniería de la U.Ch., a quién con el mayor agrado le enviaremos nues-

tro Boletín.—

Le agradecemos, también, sus elogiosos conceptos.—

Las colaboraciones deben ser enviadas a Director de «El Universo» — Casilla N° 114 D. (U.C.) — Santiago de Chile.—

Los originales no aceptados quedarán a disposición de sus autores en Av. Bernardo O'Higgins N° 340.—

Sergio López Velásquez.—

## ALGO SOBRE COSMOGONIA

Uno de los mayores problemas que ha preocupado la mente humana a través de los siglos es el origen del Sistema Solar y mayormente del Universo el que no se conoció como tal hasta fines del siglo pasado. Fué ración Herschell quién demostró la estructura estelar de la vía láctea y Hubble quién descubrió la formación de las galaxias y la expansión de ellas.—

El estudio del origen del Mundo llamado «Cosmogonía» ha sufrido muchos cambios debido a los mayores conocimientos que el hombre ha acumulado sobre los fenómenos materiales.— Las primeras tentativas de explicación que el hombre dió fueron, lógicamente, religiosas, y solo en 1754 lanza Kant y Swedenborg la primera hipótesis cosmogónica, la que en 1796 es tratada en forma más científica por Laplace: Esta teoría conocida como la «Hipótesis de la Nebulosa» presume que la materia que ahora forma el Sistema Solar era, en una pasada época, una gran nube muy rarificada que rotaba lentamente, la que por efecto de su gravitación se empezó a contraer; a medida que esto ocurría se iban formando anillos de materia alrededor del núcleo central los que más tarde se transformaron en los planetas, mientras el núcleo por efecto de la presión debida a las capas exteriores empezaba a generar calor y a convertirse en estrella. Esta teoría tropezó con dos hechos irrefutables. Los anillos de gases no se concentran en un solo cuerpo sino en una infinidad de ellos (como con el anillo de Saturno.) y además la velocidad de rotación del Sol debería ser mucho mayor que la actual.—

Otra teoría expuesta por Chamberlin y Moulton en 1900 trata de subsanar las dificultades puestas a la teoría de la Nebulosa y explican el origen del Sistema Solar como el paso muy cercano de una estrella, la que haría formarse mareas en el Sol las que, debido a la atracción gravitacional de la otra estrella acabarían por desprenderse del Sol, formándose así un apéndice de gases de muchos millones de kilómetros, de los que por condensación se formarían los planetas. Esta hipótesis fué arreglada por Jeans pero, se le opone el hecho de que los planetas no estarían a distancias mayores que algunos miles de Kms. del Sol.—

Lyttleton trató de explicar el origen de

nuestro sistema como Jeans pero suponiendo que existía una estrella doble del Sol, y fué esta la que sufrió la atracción de una estrella que pasó cerca, obligando al Sol a emitir una lengua de gases de los que se habrían formado los planetas. Se rebate a esta teoría, aparte del hecho de ser sumamente improbable, el de haber obligado a los planetas a girar en órbitas muy excéntricas, casi parabólicas.—

Muchas otras teorías se han expuesto desde entonces, variaciones de una u otra hipótesis (de la nebulosa o del choque) entre las que podemos nombrar la que supone un Sol solitario que encontró en su camino a una nebulosa, en la que penetró y por acción magnética se formaron corrientes de partículas las que se condensaron formando los planetas. Otra teoría expuesta en 1944 explica el origen solar como si una estrella compañera del Sol hubiese explotado, (posiblemente una nova) lanzando al espacio materiales que fueron captados por el Sol y empezaron a girar en torno a este, condensándose más tarde, mientras la otra estrella, por efecto de la explosión se alejaba del Sol.—

Todavía el principio del Sistema Solar está muy oscuro, y es opinión general entre los astrónomos que el origen de este está muy ligado al del Universo en total, no siendo nuestro Sistema un caso aislado sino uno de los tantos sistemas de planetas que giran alrededor de otras estrellas. Basándose en esto, como en un concienzudo estudio de la composición de los planetas y del Sol, además de sus conocimientos C. F. von Weizsäcker en 1945 expuso su teoría, basándose en una nebulosa, en la que por acción gravitacional se formaron órbitas de anillos de gases los que a su vez formaban anillos alrededor del Sol y que giraban en un sentido contrario al de los planetas. Entonces, en los extremos, donde se juntaban los anillos se formaban remolinos de materia donde por choque, se condensaban las partículas, las que más tarde, de la misma manera, formarían los planetas y sus satélites. Esta teoría explica muy bien la distribución de las distancias de los planetas al Sol, así mismo la composición de estos, pero es un poco improbable la formación de la corriente de gas.—

(finaliza en la página 8).

Juan Gatica Salinas

\*\*\*\*\*

# EL SISTEMA SOLAR

## a través de los tiempos y su representación comparativa

La Astronomía es la más antigua de las ciencias naturales; se diferencia de las demás por su desarrollo lento y graduado desde tiempos inmemoriales hasta el presente. En ninguna otra ciencia tiene tanto que agradecer cada generación a las predecesoras, así en hechos como en ideas fundamentales. Así el desarrollo completo de la noción de una Tierra redonda y móvil que sigue su curso con los demás planetas a través del espacio, no puede atribuirse a un solo pensador, ni a una sola época. Es más bien el resultado de un progreso de educación, cuyo objeto no fué un individuo sino el género humano. Los grandes astrónomos de todas las épocas han construido sobre cimientos que sentaron sus antecesores.—

La teoría de la atracción universal fué basada por Isaac Newton sobre las leyes descubiertas por Kepler, sobre las observaciones y medidas de sus contemporáneos franceses y sobre la geometría de Apolonio. Kepler empleó como material las observaciones de Tycho Brahe y formuló sus célebres leyes basándose en la teoría de Copérnico.—

Por otra parte, el descubrimiento del verdadero sistema del mundo por Copérnico, solo fué posible por medio de un estudio cuidadoso del movimiento, aparente de los planetas, tal como se representa en los epiciclos de Tolomeo, y cuanto más se contempla la obra de Copérnico más sorprende ver cuan precisas eran las teorías y los hechos que Tolomeo e Hiparco le proporcionaron; y así Hiparco cimentó sus ideas astronómicas en las observaciones hechas por los Babilonios y los Asirios las cuales databan ya de muchos siglos.—

Cada uno de los grandes períodos del saber, en el mundo antiguo, parece haber tenido un sistema astronómico propio, caracterizado por la idiosincrasia de cada uno de los pueblos. Así se puede ver en los anales astronómicos de China en el año

500 antes de Cristo, por el astrónomo SHU-King, en que ya se había demostrado que el movimiento del Sol era conocido.—

En la Astronomía de los Indus vemos claramente reflejadas las rarezas del espíritu contemplativo de aquel pueblo.—

Su imaginación les lleva a considerar períodos de tiempo que dejan muy atrás hasta los números corrientes en la astronomía moderna.— En sus anales se encuentran alusiones a una conjunción de todos los planetas, hecho ocurrido en el año 3.102 antes de Cristo.— Laplace demostró que esta conjunción no fué, seguramente observada, sino calculada contando hacia atrás, con datos aproximados.—

Hoy puede asegurarse que los antiguos indios no poseían conocimientos muy vastos y que hacia los últimos siglos antes de Cristo fué, por el contrario, la Astronomía de los pueblos de Occidente la que ejerció un considerable influjo sobre la Astronomía India.—

Así, mientras los egipcios, en contra de lo que generalmente se ha supuesto, parece que no poseían ningún conocimiento astronómico profundo. Los babilonios dedicaron ya en tiempos muy antiguos gran atención a las observaciones celestes, que en un principio utilizaron solamente con fines astrológicos.— De la exactitud notable que obtuvieron y de la cual todavía conservan datos fidedignos sobre la periodicidad de los eclipses, la posición aparente de los planetas y las revoluciones lunares, podemos deducir que se efectuaron observaciones continuas durante muchos siglos.— Ni teorías astronómicas, ni ensayos de explicación del sistema del mundo y de los fenómenos celestes, no se ha podido demostrar que los haya habido en Babilonia.—

De un pueblo que, como los antiguos griegos, tenían tendencia a especular sobre el origen y la naturaleza de las cosas,

(Pasa a la página N° 7.)

Ing. Miguel Valdéz Larrea

# La construcción de espejos Astronómicos por Aficionados

## I.- INTRODUCCION

La construcción de espejos para telescopios es una afición en sí misma, ya que no es nada raro encontrar un aficionado que, además de las observaciones astronómicas que hace, se especialice en la construcción de espejos e instrumentos. Un aficionado a la Astronomía debe saber construir un espejo aún cuando nunca piense en construir uno.—

Un aficionado «completo» a la astronomía sería aquel que en las noches claras se dedique a la observación del cielo, en los días claros al estudio del sol y cuando está nublado al diseño y construcción de instrumentos.— Si bien, este es el ideal de la mayoría de los aficionados, no creo que haya muchos que puedan lograrlo.—

Antes de comenzar el curso sobre construcción de espejos esféricos, es conveniente que nos pongamos de acuerdo sobre una serie de definiciones que usaremos extensamente en este curso:

«ESPEJO» será el disco de vidrio al que se le va a dar forma y que posteriormente será plateado, constituyéndose en la parte vital del telescopio; este nombre se le dará desde el momento en que es un simple disco de vidrio pero que ya se ha decidido que va a tener ese fin y cual cara va a ser trabajada.—

«HERRAMIENTA» será el otro disco de vidrio, contra el cual se va a trabajar el espejo; también se llamará así desde el primer momento en que se le destina a tal fin y se determine la cara que va a soportar el trabajo.—

«VAIVEN» se llamará al movimiento completo de ida y vuelta del espejo sobre la herramienta, la cual no tiene por qué ser central pero que necesariamente debe ser recto.—

«VAIVEN de un largo» será aquel que hace viajar al centro del espejo la longitud de un diámetro completo, aún cuando no tiene por qué ser sobre un diámetro de la herramienta, pudiendo ser sobre una cuerda.—

«VAIVEN de medio largo» es el que lleva al centro de la herramienta sobre un camino la mitad de corto que el diámetro, con las mismas consideraciones anteriores.

«VAIVEN de un tercio de largo» será aquel que lleva al centro del espejo en un camino cuya longitud es la tercera parte del diámetro del espejo.—

«MOVIMIENTO» se llamará al conjunto de vaivenes que llevan al centro del espejo sobre una serie de caminos rectos pero que en conjunto forman una secuencia que se repite sucesivamente; así nos encontraremos con los movimientos en W que es un conjunto de ocho vaivenes que completan la W. Estos movimientos pueden ser de un largo, medio largo o un tercio, según la longitud de los vaivenes.—

«GIRO» desplazamiento angular del espejo con respecto a la herramienta y no con relación al operador, al rededor de su centro, que hace que los diferentes diámetros del espejo entren en contacto con diferentes diámetros de la herramienta.—

«ROTACION» desplazamiento del operador con respecto a la herramienta que lo lleva al rededor del banco de trabajo y a trabajar sobre diferentes diámetros de la herramienta.—

«FORMADO» serie de operaciones por las que se consigue que la cara útil del espejo adquiera una forma cóncava, muy

aproximadamente esférica, con el radio de curvatura deseado y en perfecto contacto con la herramienta.—

«TALLADO» conjunto de operaciones en las que se trata de conseguir que la superficie trabajada en la operación de formado quede lo más uniforme posible, borrando completamente las huellas del abrasivo que se usó en esa operación.—

«PULIDO» operaciones por las que se consigue borrar, en forma absoluta, las huellas del tallado, dejando una superficie perfectamente uniforme, característica del vidrio pulido.—

«CORREGIDO» operaciones por las cuales se consigue dar a la superficie pulida la forma exacta deseada.—

Dividiremos nuestro estudio en estas cuatro últimas partes, ya que es la secuencia en la que se trabaja. A medida que se vayan empleando se irán describiendo los instrumentos y materiales que se vayan necesitando.—

Se adquirirán dos discos de vidrio.—

Ambos discos deben ser iguales, lo más perfectamente circulares que se pueda, biselados, que no presenten burbujas, arañaduras profundas o defectos que dificulten o impidan el trabajo. Su espesor debe ser un octavo de su diámetro y nunca menos de un doce avos, para evitar deformaciones mientras se les somete a esfuerzos. Se deben examinar detenidamente para elegir la mejor cara para dedicarla al espejo; en el otro disco se elegirá también, la mejor para que sirva como herramienta. En caso que cualquiera de estas dos caras presente deformaciones muy grandes, arañaduras o grietas profundas o defectos muy fuertes en el biselado, deberán descartarse los discos. En todo nuestro trabajo consideraremos como diámetro del disco una cantidad uniforme y recomendamos a los alumnos que sigan la parte práctica de este curso, consigan discos de ese diámetro a fin de utilizar las herramientas que tenemos preparadas para ese fin; este diámetro será de quince centímetros, que es el más adecuado para un espejo de aficionados ya que no presenta las dificultades que el de 20 cm. y es mucho más luminoso que uno de 10 cm. que sería más fácil de trabajar

Se conseguirán las cantidades indicadas de cada uno de los abrasivos que se indi-

can en cuadro aparte, aún cuando las cantidades en unos casos son grandes en previsión de un uso poco eficiente del aficionado principiante; las cantidades de los más finos es muy pequeña y rara vez se consigue en el comercio que vendan las pequeñas cantidades que se necesitan. La calidad de los abrasivos debe ser de la mejor, la llamada óptica.— Se podrán necesitar diferentes cantidades, también, debido a la diferente dureza de los distintos tipos de abrasivos.—

Se deberá contar con un banco de trabajo, el que deberá ser muy sólido, de no más de 60 cm. de diámetro y de un alto adecuado para un trabajo cómodo. En nuestro caso usaremos un tambor de 200 litros lleno de arena y sobre el cual se ha construido, para aumentar la altura y darle la suficiente solidez, una mesa circular de concreto.—

Es necesario contar con todos los elementos indicados en la lista de materiales para no tener que interrumpir el trabajo para buscar alguno de ellos. Los alumnos de nuestro curso práctico deberán averiguar cuales de estos elementos los pueden encontrar en nuestro taller y cuales deben procurarse los ellos.—

Antes de empezar con la descripción del trabajo, hagamos algunas consideraciones respecto a la limpieza. Todo el proceso de tallado y pulido se refiere solamente a la necesidad de borrar completamente las huellas dejadas por el abrasivo de grano grueso usado en el formado y este abrasivo grueso es necesario usarlo para realizar un trabajo más rápido. No es muy difícil darse cuenta que cuando se está usando granos más finos cada vez por ningún motivo debe entrar en contacto con el espejo, un grano de abrasivo más grueso que el que se usa, por lo que se debe tener especial cuidado en no permitir que el usado vaya a lugares donde pueda ser difícil de limpiar o pueda pasar desapercibido; las repisas, los bordes del banco de trabajo, los frascos, los recipientes de agua, las herramientas, aún el mismo piso y muchos otros, son lugares donde se pueden colar pequeñas cantidades de abrasivo que podrán encontrar su camino nuevamente al espejo, produciendo un daño irreparable.—

Es necesario tener presente que cual-  
pasa a la página N° 6.

(Cont. de la página N° 5).—

descuidado o en una limpieza deficiente, se perderá con creces cuando se tenga que volver a ras a corregir una arañadura profunda producida por un grano de abrasivo que volvió infortunadamente al espejo.—

Veamos ahora, para terminar esta introducción, como trabaja el abrasivo. Este está compuesto por granos irregulares de substancias muy duras. Los granos se clasifican según su tamaño, por un número que representa el número de hilos de la maña por la que puede pasar. Al colocar se estos granos entre dos discos de vidrio que se mueven, habiendo presión entre ellos, los granos ruedan y sus aristas agudas arrancan trozos de vidrio, cuyo tamaño depende del tamaño del grano, de la presión entre los discos, de la velocidad de desplazamiento, etc. Simultáneamente, el grano va sufriendo la acción de los choques rompiéndose poco a poco hasta perder su efectividad.—

Se comienza con grano grueso de abrasivo (N° 80), a fin de que los trozos de vidrio que se saquen sean grandes y el trabajo de formado progrese rápidamente—luego es necesario ir usando granos cada vez más pequeños a fin de conseguir una superficie apta para el pulido.—

No se sabe con seguridad que es lo que sucede exactamente en el proceso del pulimento, pero, de acuerdo con experiencias realizadas ultimamente, se supone que el calor de fricción funde una película molecular de vidrio el cual se acomoda y re-cristaliza dando la superficie uniforme que se busca con esta operación.—

Y ahora que tenemos los conocimientos básicos para iniciar nuestro trabajo, con sigamos una libreta donde anotar la forma como progresamos y todas las incidencias del trabajo. Una forma cómoda y rápida es hacer un cuadro con las siguientes especificaciones:

Espejo N°— Diámetro:— Espesor:  
Material:— Fecha— Tiempo— Total—  
Operación:— Abrasivo:— Cargas—  
Superficie:— Esfera:— Distancia Focal— Observaciones.—

En la primera columna se anotará la fecha de cada operación, en la segunda el tiempo neto y en la tercera el tiempo neto total hasta el momento. Estas anotaciones se harán cada vez que por cualquier motivo, descanso, cambio de abrasivo, me-

diciones, etc. se interrumpe la labor directa sobre el espejo y deje de actuar el abrasivo sobre él. En la cuarta columna se anotará la operación que se efectuó, llamándose simplemente «F» al formado, «T» al tallado, «P» al pulido y «C» a la corrección; la siguiente columna indicará el grado de abrasivo usado y la otra el número de cargas usadas. La siguiente columna dará la calidad de la superficie en el momento que se interrumpió el trabajo, llamándose «A» a la superficie perfecta, tal como si solo se hubiera usado el abrasivo último sin ninguna partícula del abrasivo anterior y con todas las trazas del abrasivo usado uniforme y uniformemente distribuidas; se llamará «B» a la superficie en buenas condiciones pero no tan perfecta como la anterior pero de todas maneras aceptable, sobre todo en las primeras etapas; «C» se llamará a una calidad que obliga a seguir trabajando con el mismo abrasivo hasta corregir más perfectamente la superficie; «D» se llamará a una superficie que presenta arañaduras tan profundas que no podrán ser borradas por el abrasivo que se está usando y es necesario regresar al inmediato anterior. Cada vez que se interrumpa el tallado se deberá medir la esfericidad, esta se clasificará como buena «B» o mala «M»; no se requieren grados intermedios porque si la esfericidad no está perfectamente buena, es necesario trabajar de inmediato en corregirla. Tan frecuente como sea posible, se medirá la distancia focal lo que nos dará una indicación de la marcha de nuestro trabajo.—

Es necesario tener presente que no conduce a nada ser demasiado tolerante al calificar el propio trabajo y a nadie se engaña sino a uno mismo dándose una calificación demasiado bondadosa; al final se tendrá un espejo defectuoso por un orgullo mal entendido.— Sea muy estricto al calificarse y si duda entre «B» y «C», es mejor que ponga «C» y cuando tenga un espejo listo, es preferible que quien vea su obra diga que le costó mucho trabajo, pero está bueno, a que digan que lo hizo muy rápido, pero no sirve para nada.—

Es conveniente anotar donde se consiguió el vidrio, los abrasivos, donde plateó el espejo y que resultados se obtuvieron ya que así se podrá saber posteriormente cuando uno mismo o algún otro aficionado desee hacer otro espejo.—

(Pasa a la página 8).

(viene de la página N° 3.)

mientras descendaba las observaciones de los fenómenos, no era dable esperar un sistema astronómico perfecto. Pero algunas de sus concepciones están estrechamente ligadas a la Astronomía de las edades posteriores, que no podemos dejar de mencionar. Tales son, las que presentan los cuerpos celestes como sujetos a una serie de esferas de cristal, en cuyo centro común se encuentra la Tierra. En la esfera exterior están colocados los millares de estrellas fijas que tachonan el firmamento, mientras que el Sol, la Luna y los Planetas tienen sus esferas interiores propias. La transparencia de todas las esferas es completa, de manera que los cuerpos colocados en las esferas exteriores pueden columbrarse a través de todas las interiores. Todas estas esferas giran alrededor de la Tierra en 24 hrs. produciéndose así la salida y puesta de los astros. Del rozamiento de las esferas entre sí resulta la «música celestial» que anima el espacio, pero que es demasiado delicada para ser audible al ser humano.—

Debemos reconocer que la teoría de las estrellas sujetas a una esfera hueca de cristal era muy natural, pues a aquellos astros se les veía dar vuelta alrededor de la Tierra día tras día, generación tras generación, sin que experimentasen la menor variación en su posición relativa. Sin existir entre ellos una unión sólida, parecía imposible que tantos miles de cuerpos pudiesen recorrer largas trayectorias sin que varían sus distancias mutuas. En especial era muy difícil comprender como giraban todos alrededor de un eje común. En cambio, suponiéndolas a todas fijas sobre una esfera sólida, esta dificultad desaparecía. Únicamente los planetas no podían encontrarse en aquella esfera, ya que varía su posición respecto a las estrellas.—

Esta idea del cielo en forma de esfera quedó muy grabada en la memoria de los hombres. Tanto el sistema de Tolomeo como el de Copérnico, parten de la hipótesis de que el Universo está construido en forma de esfera, y aún Copérnico trató de probar la naturaleza de la forma esférica por medio de la analogía con una gota de agua. Y así las huellas de esta hipótesis aparecen todavía hasta Kepler.—

El primero que abandonó el camino de la especulación y trató de construir un sistema sobre la observación y la experien-

cia fué el matemático Eudoxio (408-355 a de C.) pero tampoco supo desligarse del efecto inmediato de la percepción por los sentidos y de esta manera creó un sistema complicado de esferas giratorias, con el que ciertamente podía representar de una manera satisfactoria los movimientos más extraños.—

También debemos mencionar al más grande de los discípulos de Platón, Aristóteles (384-322 a. C.) porque la fuerza de su espíritu universal ha influido poderosamente en el pensamiento humano durante siglos. Más aún que Eudoxio, cuyas hipótesis defendía con mucho ahínco. Aristóteles hace constar el valor de la observación y de la experiencia frente a la especulación; pero su filosofía no logró dar una explicación nueva de los fenómenos astronómicos, ni pudo saber, lo mismo que Eudoxio, de las esferas celestes. La Tierra supuesta esférica, descansaba, según él, en el centro del mundo, y las pocas observaciones no le guiaron a resultados más exactos sobre el movimiento de los cuerpos celestes.—

El honor de haber dado a la Astronomía el carácter de ciencia, solo se le puede otorgar a Hiparco (190-125 a de C.) No solamente parece que sus observaciones fueron mucho más precisas que las de sus predecesores, sino que él fué quien primero fijó las leyes del movimiento aparente de los planetas y construyó tablas con ayuda de las cuales podía calcularse aquellos movimientos. Hiparco siguió sosteniendo la teoría de los movimientos epicíclicos de los planetas, que había sido ya establecida por Apolonio 230 años antes de Cristo, aún cuando generalmente se le da el nombre de su sucesor Tolomeo, posterior en 300 años.—

A partir del tiempo de Hiparco, la evolución del concepto general de la constitución del Universo o del «Sistema del Mundo» como se le suele llamar, presenta 3 grandes épocas, cada una de las cuales se distingue de las otras dos por un sistema completamente distinto de principios fundamentales.—

1) Sistema denominado de Tolomeo, que a decir verdad este fué enunciado por Hiparco, o posiblemente por algún otro astrónomo aún más antiguo.—

En este sistema la Tierra no tiene movi-

(continúa en la página 8.)

(viene de la vuelta)

miento alguno y los movimientos aparentes de las estrellas y planetas a su alrededor se consideran como reales.—

2). Sistema de Copérnico, según el cual el Sol es el verdadero centro del movimiento planetario y la Tierra es un planeta que gira alrededor de un eje y da vueltas alrededor del Sol.—

(Continuará).

## COSMOGONIA...

(viene de la página 2)

Es sí, la teoría más completa y la que más se acerca, talves, como explicación al Sistema Solar.— Muchas noticias tendremos sobre este particular en los años venideros ya que el hombre sabe cada día más sobre el mundo a que pertenece.—

(viene de la página N° 6)

## MATERIALES NECESARIOS:

2 discos de vidrio de 15 cm. de  $\phi$

## ABRASIVOS:

Carborundum o similar	# 80	250 gr.
Carborundum o similar	#120	100 gr.
Carborundum o similar	#180	250 gr.
Carborundum o similar	#220	35 gr.
Carborundum o similar	#400	25 gr.
Alumdum o similar	#600	10 gr.
Esmeril o similar	#305	10 gr.
Rojo para pulir (Rouge)		10 gr.
Brea		500 gr.
Cera de abejas		50 gr.

(continuará)

## NOTICIAS Y COMENTARIOS

Alentadoras noticias se nos ha proporcionado con respecto al estado de salud del Dr. Sr. Herich Paul Heilmaier K.—

El Dr. Heilmaier se incorporará en breve a sus labores habituales.—

Nuestro Secretario, Don Gabriel Castaños ha tenido a su cargo los foros de los miércoles. Esta vez el tema fué: ¿Que sabemos de los planetas?.—

Bajo la dirección de su creador, Don Miguel Valdéz, vicepresidente de la Institución, está en plena actividad el Taller de Óptica.— Numerosos asociados de ambos sexos están trabajando con entusiasmo en la construcción de sus respectivos espejos astronómicos.—

En la última sesión fué designado coordinador de la Observación de Planetas y su estudio ordenado el consocio Sr. Jorge Schrader H.—

Don Miguel Valdéz fué designado coordinador para el grupo de observadores de Estrellas Variables, dependiente de la organización «AAVSO».—

El distinguido Ingeniero Sr. Tito Figari tiene a su cargo unas interesantes charlas sobre cálculo de periodos de los satélites artificiales.—

Así mismo, el señor Figari, ha extendido sus disertaciones al campo de los cohetes portadores de estos micro satélites.—

Don Tito Figari tendrá a su cargo un Seminario sobre cálculos generales de los satélites, como también peso, combustible y todo lo inherente a cohetes en el aspecto matemático. Este Seminario se iniciará próximamente.—

En los momentos actuales, es perfectamente posible hacer llegar a la luna, en poco más de 20 hrs., un objeto lanzado desde la Tierra; afirmó el Ing. Sr. Figari, el miércoles 20 y lo demostró matemáticamente basándose en el Sputnik N° 2.—

---

Impreso en N.º 18 de Sepulcra-  
les N.º 83 Casilla de Correos  
N.º 18. - Lima (Chile).

---

NOTICIAS Y COMENTARIOS

---

Impreso en Av. 18 de Septiembre N° 83—Casilla de Correos N° 13.— Paine (Chile.)

---