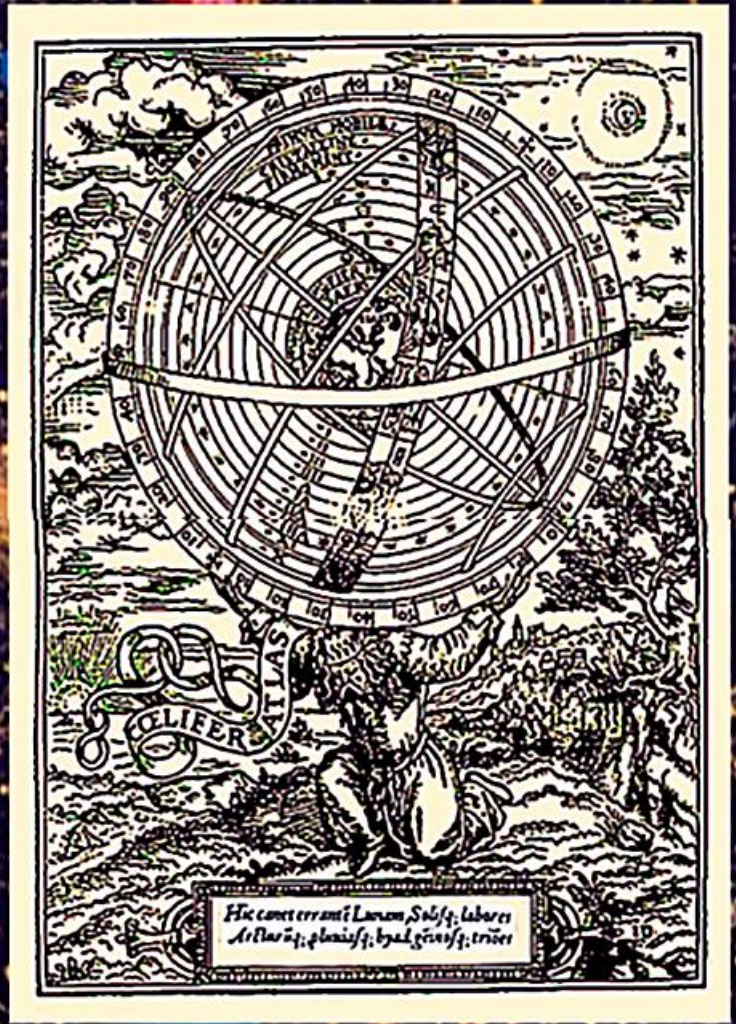


LA  
MAGIA  
del  
SABER  
Lección  
III



EL HOMBRE ANTE  
EL UNIVERSO

Serge Raynaud de la Ferrière



PORTADA:

Fondo: El Universo. Atlas sosteniendo el Mundo.  
Compilado por William Cuninghame cristal  
cosmográfico que contiene los principios de la  
cosmografía, geografía, hidrografía o navegación,  
Londinium, Oficina Tipografía Daij, 1559



# **La Magia del Saber III**

## **EL HOMBRE ANTE EL UNIVERSO**

Por el

**Muy Venerable y SUBLIME MAESTRE AVATĀR  
Dr. Serge Raynaud de la Ferrière  
Presidente e Instaurador de la  
GRAN FRATERNIDAD UNIVERSAL  
Muy Venerable Superior del  
ORDEN DEL AQUĀRIUS**

EDITADO POR:

SERVICIO INICIÁTICO ESOTÉRICO



A través de la  
COORDINACIÓN DE LA LITERATURA

**CONTROL INICIÁTICO MUNDIAL**



**DEPARTAMENTO DE INSTRUCCIÓN**

# **Monografía**

**Nº 03**

**Esta Monografía es Propiedad del  
SUPREMO ORDEN del AQUARIUS**



El material de estudio aquí contenido es oficialmente editado y distribuido por el SERVICIO INICIÁTICO ESOTÉRICO, con la autorización del SERVICIO CENTRALIZADOR de la LITERATURA, a través del CONSEJO CONSULTIVO INICIÁTICO INTERNACIONAL del SUPREMO ORDEN del AQUARIUS para formar a los Misioneros de la MISIÓN EN EL ORDEN DEL AQUARIUS, ha sido registrado bajo derecho de propiedad intelectual en la Oficina de Patentes bajo el emblema de la Cruz del Aquarius, el Cual protege y legaliza todas las publicaciones hechas por el Orden y por cualquier medio bien sea impreso, magnetofónico, hemerográfico, digital o fotográfico, así como todas éstas monografías.

El contenido de ésta monografía es estrictamente confidencial y es de uso y privilegio exclusiva de las Escuelas y concedido a sus miembros hermanos del Orden Espiritual. La propiedad, el título legal y el derecho de posesión de ésta monografía corresponden al Orden del Aquarius, donde será devuelta a petición. La información que contiene está dirigida únicamente al hermano miembro que la recibe, cualquier otro uso que quiera dársele automáticamente hará cesar sus derechos, por considerarse ello una violación de los Estatutos del SUPREMO ORDEN del AQUARIUS.

**Esta monografía no está sujeta a compra o venta por parte de nadie. Cualquier transacción de esa clase pondrá al vendedor y al comprador bajo responsabilidad civil. Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio.**

## **ÍNDICE**

La Ciencia Completa 8

La Astronomía y el Hombre 16

Historia de la Astronomía 22

Medios de Observación Astronómica 29

### **LA ESFERA CELESTE**

La Esfera Celeste 36

Leyes de su Movimiento Aparente 42

El Universo Astronómico 43

Los Problemas de la Hora 44

### **TAREAS**

Cuestionario 47

Ejercicios 48

Bibliografía 49

Con esta Lección iniciamos el Primer Curso propiamente dicho de LA MAGIA DEL SABER, y la razón de esta elección quedará aclarada a través de las páginas que siguen: la ASTRONOMÍA es una ciencia que acompaña al hombre desde la más remota antigüedad en sus reflexiones ante el Misterio de la Vida.

## LA CIENCIA COMPLETA



Los documentos escritos más antiguos conocidos actualmente y que pertenecen a la región de los antiguos sumerios (Baja Mesopotamia) y a una época de unos 4.000 años antes de Cristo, están envueltos en una atmósfera científica, puesta de manifiesto, más que en el contenido, en su estructura: disposición bilingüe del texto, lista de nombres de pájaros, peces, plantas, animales domésticos, posibilidad de agregados y de perfeccionamientos, etc. y, sobre todo, por el reconocimiento de la escritura como medio de preservar los conocimientos.

Tal afirma José Babini<sup>1</sup> en su estudio acerca del origen de la ciencia, y agrega que todo ello refleja una concepción de la vida que involucra el reconocimiento de los derechos individuales y de la suprema autoridad de la ley. De allí que para hablar del origen de la ciencia debamos retroceder y descender a las épocas protohistóricas y, mejor, a las prehistóricas.

Partiendo de las ciencias físicas actuales, es necesario decirlo, en el Universo la substancia plástica (la materia) accesible a nuestras percepciones sensoriales es infinitesimal (casi nula) en relación al espacio viviente que la encierra. Saint Ives d'Alveydre ha dejado entrever que, por encima de las fuerzas y conocimientos actualmente estudiados en las universidades, puede haber otros elementos tan reales aunque inaccesibles a los sentidos físicos, pero que en una antigüedad muy lejana la Ciencia pudo haber discernido y clasificado.

---

<sup>1</sup> Babini José, 1897-1984. : "Origen y Naturaleza de la Ciencia", cap. 2.

Por otra parte, escritos milenarios han probado abundantemente el conocimiento superior de los Sabios de Asia, y esto en cuanto a problemas que para los científicos *occidentales acaban de nacer*.<sup>2</sup>

*Un poco antes de morir, dijo Newton: “No sé qué puedo parecerle al mundo, pero a mí mismo me parece haber sido sólo como un muchacho que jugaba en una playa y que me divertía de vez en cuando al encontrar una piedrecilla más suave o una concha más bonita que lo común, mientras el gran océano de la verdad permanecía inexplorado ante mí”.*

El Dr. A. H. Compton,<sup>3</sup> Premio Nóbel de Física, ha declarado: *“Prefiero creer, y el rigor científico me aconseja esta creencia, que después de la muerte el hombre continúa en un camino... que no se puede interrumpir. No es razonable creer que la personalidad humana, tan extraordinaria, se extinga después de la muerte. Sólo es posible la justicia verdadera si el alma sobrevive a la muerte...”.*

El sabio profesor Dr. J. B. Rhine,<sup>4</sup> quien desde hace 35 años dirige estudios sobre percepción extrasensorial y supervivencia, también ha declarado: *“No me dejo convencer por mis emociones. Tenemos pruebas bien establecidas de la existencia de elementos humanos que trascienden su naturaleza física. Todo indica que la mente o alma no muere. Si el espíritu sobrevive ha de ser mediante la fuerza extrasensorial, mente o algo que trasciende la naturaleza física y material del hombre”.*

---

<sup>2</sup> Véase, del Dr. Serge Raynaud de la Ferrière, el Propósito Psicológico n° 3: “Principios sobre la Verdad y el Misterio de los Números”, pág. 10 y ss.

<sup>3</sup> Arthur H. Compton (10 septiembre 1892-1962), físico americano, recibió el premio Nóbel en 1927 por su descubrimiento del llamado efecto Compton.

<sup>4</sup> Joseph Banks Rhine, (29 de septiembre de 1895-20 de febrero de 1980), psicólogo americano, desde 1934 dirige amplias investigaciones en el campo de la telepatía y otros fenómenos similares, cambiando el enfoque de este problema al llevarla a una forma experimental y cuantitativa.

Actualmente, el recelo a las hipótesis ha llegado a tal punto que el análisis de los detalles se ha convertido en una especie de pasatiempo puramente objetivo que ha perdido su sentido inicial. Cualquier panorama filosófico o de síntesis es rechazado y los altos estudios científicos están desde hace tiempo desterrados de las materias que se llaman “serias”... Se da fácilmente el calificativo de “ciencias ocultas” o todo lo que no está al alcance del alumno de primaria (y, a veces, de personas con “buena instrucción”) pero lo más deplorable es que muchos “intelectuales” desprecian esta rama y conservan siempre cierto temor para acercarse a ella.

Por esta razón, la parte anatómica, analítica, de muchas ciencias se ha convertido en un simple “desgajamiento” del estudio verdadero. Por ejemplo, en el estudio planetario no existe sino la Astronomía, que no es más que su parte analítica, anatómica, mientras que su parte fisiológica no se toma en cuenta, puesto que a la Astrología muchos la consideran pasada de moda; y por lo que se refiere al panorama sintético de esta ciencia: la Astrosofía, es totalmente ignorada.

Lo mismo ocurre con la Física, que ha reemplazado a la Magia; con la Química, que ha eclipsado a la Alquimia; con la Teología, que se ha impuesto sobre la Teúrgia; con la Ciencia Natural, hermana degenerada de la Fisiognomía;<sup>5</sup> con los números, que no son más que expresiones simplistas de las Matemáticas Ocultas.

El saber humano ha abandonado lentamente estos conocimientos que requerían una tensión cerebral que sólo los Colegios Iniciáticos podían ofrecer. Es por esto por lo que desde la desaparición de los Santuarios de Sabiduría se ha observado la decadencia de la ciencia total.

Fue sobre todo entre los siglos XV y XVI cuando se operó el cambio, cuando la mayoría de las “escuelas” no se ocupaban más que de la parte física de los estudios.

---

<sup>5</sup> Estudio del carácter a través del aspecto físico y, sobre todo, a través de la fisonomía del individuo.

Los conocimientos elevados fueron abandonados, lo cual dio por resultado que la ciencia oculta, verdadera síntesis de los altos estudios, no fue conocida más que por Fraternidades de Iniciados y, por otra parte, la ciencia, desprovista de la filosofía y de los verdaderos principios, fue consagrada como “oficial” y declarada ¡”ciencia exacta”!

Sin embargo, el investigador serio estará siempre obligado en sus búsquedas a completar su saber con la otra parte de la Māthēsis<sup>6</sup> (el gran sabio francés M. Berthelot<sup>7</sup> ha confesado que debería volver a las enseñanzas de los alquimistas...<sup>8</sup>).

---

<sup>6</sup> Leibniz dio celebridad a este término al intentar formar una ciencia con ese nombre; véase sus “Nuevos Ensayos” y su correspondencia. También Descartes y Pascal utilizan el término y, en nuestra época, el lógico alemán Heinrich Scholz (1884-1956).

<sup>7</sup> Marcelin Berthelot (27 octubre 1827-1907), químico francés, investigó el campo de la termodinámica, explosivos y síntesis de cuerpos orgánicos. También se destacó en el campo de la educación.

<sup>8</sup> “La historia de las ciencias no reconoce ruptura absoluta entre la alquimia y la química: ambas trabajan con los mismos minerales y aparatos, y, en general, se dedican a las mismas experiencias. Para el historiador de la química, ésta ha nacido de la alquimia, o más exactamente, de la descomposición de la ideología alquímica. Pero en el panorama visual de una historia del espíritu, el proceso se presenta de modo distinto: la alquimia se erigía en ciencia sagrada, mientras que la química se constituyó luego de haber despojado a las sustancias de su carácter sacro.

El químico practica la observación exacta de los fenómenos físico-químicos y sus experiencias sistemáticas van encaminadas a penetrar la estructura de la materia; por su parte, el alquimista se da a la “pasión”, “matrimonio” y “muerte” de las sustancias, en cuanto ordenadas a la transmutación de la Materia (la Piedra Filosofal) y de la vida humana (Elixir vital). Sólo volviéndose a situar en la perspectiva del alquimista llegaremos a una mejor comprensión del universo de la alquimia y a medir su originalidad.

La misma iniciativa metodológica se impone para todos los fenómenos culturales exóticos o arcaicos: antes de juzgarlos, importa llegar a comprenderlos bien, hay que asimilar su cultura europea, el hablar en “términos honorables” de una cultura arcaica, presentar la coherencia de su ideología, la nobleza, la nobleza de su humanidad, evitando insistir sobre los aspectos secundarios o aberrantes de su sociología, de su economía, de su higiene, es correr el riesgo de hacerse sospechoso de evasión y hasta tal vez de oscurantismo; complejo explicable ante los triunfos del espíritu científico, pero que está a punto de ser superado por el mismo curso de la Historia”. (Mírcea Eliade, “Herreros y Alquimistas”, pág. 9).

Existe, por tanto, una necesaria solución de continuidad entre el plano de lo sagrado y el de la experiencia profana. Por ejemplo, el “origen” del drama (tanto en la Grecia antigua como en el Cercano Oriente y Europa) se ha encontrado en ciertos rituales que en general desarrollaban la siguiente situación: el combate entre dos principios antagónicos (Vida y Muerte, Dios y Dragón, etc.), pasión del Dios, lamentación sobre su “muerte” y júbilo ante su “resurrección”. Si ello es cierto, se puede entonces hablar de los “orígenes” sacros del teatro profano.

Una ciencia es incompleta cuando no se puede ofrecer una Māthēsis, que es la unión del plano Físico (Tesis), del punto de vista Metafísico (Antítesis) y del aspecto Matemático en su verdadera sentido (Síntesis). No estudiar más que una parte de este conjunto, es considerar el mundo a través del hombre, queriendo ignorar la naturaleza, ya que existen tres planos inseparables:<sup>9</sup>

El Mundo Arquetípico (Divino)

El Macrocosmos (la Naturaleza)

El Microcosmos (el Hombre)

Estos tres Principios constituyen el Universo...; pero a partir de este momento nos encontramos limitados en la explicación por la pobreza de las palabras y por la incompetencia para determinar claramente el Principio Único.

El Director del Observatorio de Bourges, Francia, considera que no es del todo exacto que ¡la Ciencia sea ajena a toda moral...! Es raro que quienes sondean los espacios celestes con sus potentes telescopios, estudian las maravillas del universo y meditan en los misterios de la inmensidad, no hayan experimentado una sensación idéntica a la de los himnos de alabanza cantados por el Profeta: Los Cielos narran la Gloria del Creador.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> S. R. de la Ferrière, “Los Grandes Mensajes”, págs. 219 y 220.

<sup>10</sup> S. R. de la Ferrière, “Los Grandes Mensajes”, pág. 323. (Véanse los Salmos de David, 19, 1).

No sabremos recordar bastante que los semi sabios son elementos peligrosos al verdadero saber, ciertos pioneros deben siempre exponerse a las risotadas de los científicos, pero es eternamente el mismo procedimiento: del dominio sagrado sale la Ciencia Escondida (ciencia oculta), calificada primero de “pseudociencia” para convertirse después en la base de un conocimiento oficialmente reconocido. Los materialistas se limitan a la pequeña porción de ciencia que forma su universo, pero está cercano el día en que nada será intentado sin el concurso de una verdadera Māthēsis.<sup>11</sup>

Muy a menudo, desgraciadamente, los investigadores se han refugiado en un solo plano o punto de vista, perdiendo así el beneficio de una visión integral.<sup>12</sup>

Recordemos que todas las ramas de la ciencia (matemáticas, física, química, etc.) se componen de tres fases: analítica, fisiológica y sintética. La Tesis no es sino la parte anatómica de una ciencia como la Química respecto a la Alquimia. La Antítesis, calificada a menudo de pseudociencia en forma peyorativa es, al contrario, aquello que fue en los orígenes la Verdadera Ciencia, de la cual fue sacada una parte para convertirla en la rama oficial, como la Astrología (ciencia completa) dio nacimiento a la Astronomía (parte analítica del estudio verdadero). En fin, la Síntesis, que es la llave de los Altos Estudios Científicos cuyo conocimiento permite encontrar de nuevo el sentido inicial.<sup>13</sup>

---

<sup>11</sup> S. R. de la Ferrière, Propósito Psicológico n° 9, “Medicina y pseudomedicina”, pág. 12.

<sup>12</sup> “Los biólogos, educadores, economistas y sociólogos, encontrándose frente a problemas de extrema complejidad, han cedido muchas veces a la tentación de construir hipótesis y convertirlas después en artículos de fe. Y los sabios se han inmovilizado en fórmulas tan rígidas como los dogmas de una religión”. (Alexis Carrel, “La Incógnita del Hombre”, pág. 54).

<sup>13</sup> G. W. Hegel (27 agosto 1770-1831) es uno de los principales representantes de la escuela filosófica del “idealismo especulativo”. En su lógica, considera que todo concepto (tesis) conduce necesariamente a su opuesto (antítesis), así, la realidad se mueve de una posición a la opuesta y luego a una conciliación entre ambas (síntesis); ésta resuelve o niega la oposición entre tesis y antítesis, pero a su vez contiene en sí misma un elemento contradictorio que conduce a su propia negación; así encontramos un progreso sin fin de tesis a antítesis y síntesis. Este método dialéctico de pensamiento es aplicable a la realidad misma. De más está decir que en el Saber Antiguo este principio dinámico era conocido; véase por ejemplo la Tabla de Esmeralda de Hermes Trismegisto.

Es a través de esos tres estadios que el adepto de la Verdad debe evolucionar, hasta el día en que, llegado al conocimiento, ofrece su propia experiencia, sus nociones sobre las Grandes Leyes Universales asimiladas en un verdadero Saber; alcanza así la Matesis, que es el estado del “Magisterio”.<sup>14</sup>



**II****LA ASTRONOMÍA Y EL  
HOMBRE**

o infinitamente grande (el Universo) está construido con los ladrillos elementales que llamamos átomos (lo infinitamente pequeño).

Por Astronomía entendemos el estudio de los cuerpos que constituyen el Universo: Sol, Tierra, Luna, planetas, estrellas y otros, con respecto a su movimiento y naturaleza (peso, densidad, constitución química, etc.). Proporciona a la Astrología su base matemática, necesaria para los cálculos. La Astrología es el estudio de las corrientes fluídicas que influyen sobre nuestro planeta, procedentes de:

1° El Sol

2° La Luna

3° otros planetas.

También estudia su acción fisiológica sobre el ser humano.

Dentro de la Ciencia de los Astros, la Astronomía representa la parte analítica, anatómica, del estudio, o sea, la Tesis; la Astrología es la Antítesis o parte fisiológica, y la Astrosofía la Síntesis.

Para enfocar el problema de la vida y su evolución, hay que recurrir a la Astronomía, la Geología y la Biología. Por ejemplo, encontramos numerosos paralelos entre el

Macrocosmos (Universo) y el Microcosmos (Hombre), que nos hacen comprender la homogeneidad del Gran Todo; y el Dr. Robert Lavezzari (24 de diciembre de 1886 / 27 de noviembre de 1977) ha hecho notar las curiosas relaciones que existen entre la Astronomía y la vida humana: las 72 pulsaciones por minuto del corazón corresponden a los

72 años que el Sol requiere para retrogradar un grado a través del cielo; el corazón late 4 veces cuando respiramos una vez, y el número de respiraciones es de 18 por minuto, lo cual guarda relación con las 4 estaciones (primavera, verano, otoño, invierno) y los 18 años de mutación del eje terrestre bajo la influencia de la Luna. Las 25.920 respiraciones que hacemos cada 24 horas hacen pensar en el número de años del famoso gran ciclo al final del cual las constelaciones habrán completado la ronda zodiacal por precesión equinoccial (25.920 años).

Por otra parte, es muy fácil reconocer en una planta los intestinos y el estómago (raíces y raicillas), los pulmones (las hojas) y los bronquios (las vetas).

Nuestro Planeta ofrece también el espectáculo de un enorme ser viviente cuyas venas serían las capas geológicas; las arterias, los ríos; las vías respiratorias, los volcanes; la sucesión del día y la noche correspondería a la aspiración y espiración del ser humano; cuando el planeta gira sobre sí mismo en 24 horas, los océanos presentan, como el corazón humano, una dilatación (diástole) y una contracción (sístole), caracterizadas por la marea alta y baja; las vetas metalíferas son como un verdadero sistema nervioso, con un ciclo de inervación de unos 25.000 años. No debe extrañar que se compare a la Tierra con un ser viviente: la cuestión de la forma no tiene importancia, porque es el hombre quien adolece de una deformación de espíritu que le hace ver a todo ser viviente a su imagen...<sup>15</sup>

Puede decirse que la Medicina proviene de la Astrología y que ésta formaba en la Antigüedad una sola ciencia junto con la Astronomía y la Magia.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> Véase, sobre estos conceptos básicos de Astronomía, “Los Grandes Mensajes” de S. R. de la Ferrière: Mensaje I, Mensaje II (la 3ª parte) y Mensaje IV (el capítulo 3º).

<sup>16</sup> S. R. de la Ferrière, Propósito Psicológico nº 3, “Principios sobre la Verdad y El Misterio de los Números”, pág. 7.

En Astronomía se trabaja desde el punto de vista heliocéntrico (considerando al Sol en el centro y los planetas girando a su alrededor, como sucede en realidad) mientras que la Astrología es geocéntrica (considera a la Tierra en el centro). Entonces la Astronomía estudia los movimientos reales, mientras que la Astrología parte de los movimientos aparentes de los astros para estudiar su influencia real sobre la Tierra y el Hombre. Es cuestión de método de estudio; por ejemplo, si decimos que el Sol sale por el oriente y se oculta por el occidente, nos basamos en el movimiento aparente de ese astro alrededor de la Tierra, mientras que el movimiento real es el de la Tierra que gira sobre sí misma de occidente a oriente; sin embargo, sea cual sea la explicación, el efecto consecuente del movimiento es el mismo: la sucesión del día y la noche.

Se puede considerar a la Astronomía como la ciencia que estudia la materia y la energía tal como se manifiestan en el Universo. Recurre a las Matemáticas, a la Física y a la Química como ciencias auxiliares en sus investigaciones. Como afirma la astrónomo soviética Alla Genrikhovna Masevich: de Ciencia de observación que era, limitada al uso del telescopio, los adelantos de la Era Espacial han convertido a la Astronomía en Ciencia experimental, capaz de llevar sus instrumentos a las proximidades de los cuerpos celestes.

La Astronomía se subdivide en tres ramas:

- a) Astronomía de posición: estudia las posiciones y movimientos de los astros sin tener en cuenta las causas que los producen; es como la cinemática de la Astronomía.
- b) Mecánica celeste: estudia las causas de los movimientos de los astros y predice los efectos de estos; es como la dinámica celeste.
- c) Astronomía física: investiga la naturaleza y constitución física y química de los astros; viene a ser la física y química del Universo.

La Cosmogonía estudia el origen y formación de los mundos y trata de remontarse al origen del Universo. La Cosmografía es el estudio elemental de la Astronomía; aplica conocimientos elementales de las ciencias fisicomatemáticas.

La Astronomía está a la vanguardia de las ciencias naturales y apela a las nociones más abstractas de la cosmología; pero al aliar también la belleza de los astros y la poesía del cielo a las escalas más grandes del

tiempo y del espacio, sigue siendo un instrumento privilegiado para aportar al público las conquistas de la ciencia moderna, afirma Paul Couderc, astrónomo del Observatorio de París, autor de una obra sobre Astrología.<sup>17</sup>

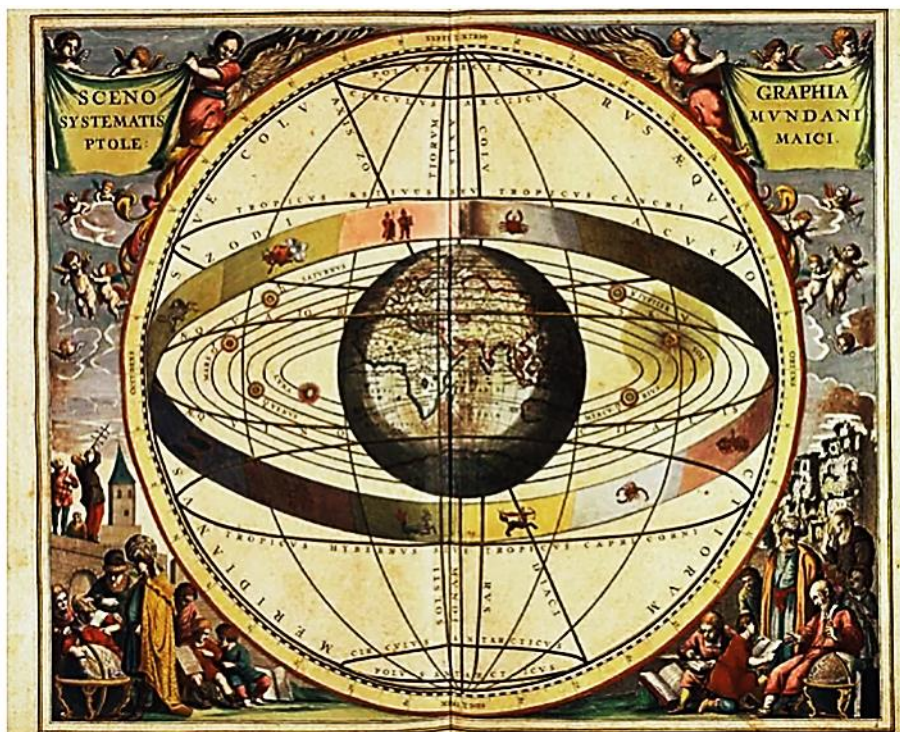
La Astronomía es para él un ejemplo de cómo la evolución de la ciencia puede cambiar las leyes de la razón humana: la sucesión del día y la noche, de las fases de la Luna y de las estaciones, dieron al hombre primitivo la idea de las unidades del tiempo y de los ciclos regulares en el Universo; el reconocimiento de la Tierra como un cuerpo celeste, esférico y aislado en el espacio, en el siglo VI antes de Cristo, la comprensión de que sólo la luz es real y que la sombra es simplemente ausencia de luz (gracias al estudio de los eclipses), el descubrimiento de las leyes del movimiento de los planetas, de que la Tierra no es el centro del Universo (y que por tanto el hombre no es un habitante privilegiado), la comprobación de que el Sol es una simple estrella de barrio entre tantos centenares de miles de millones de estrellas y de que el espacio es curvo y está en expansión, representan otras tantas mutaciones del pensamiento que afirman la noción de que todo fenómeno natural es susceptible de explicación y de una ley natural que acaba con las fantasías, sin que deje de subsistir la necesidad mística en el hombre.<sup>18</sup>

Así, pareciera que la ciencia es siempre la eminencia gris de nuestra filosofía por la forma en que remite continuamente a un crisol los conceptos fundamentales del pensamiento humano.

---

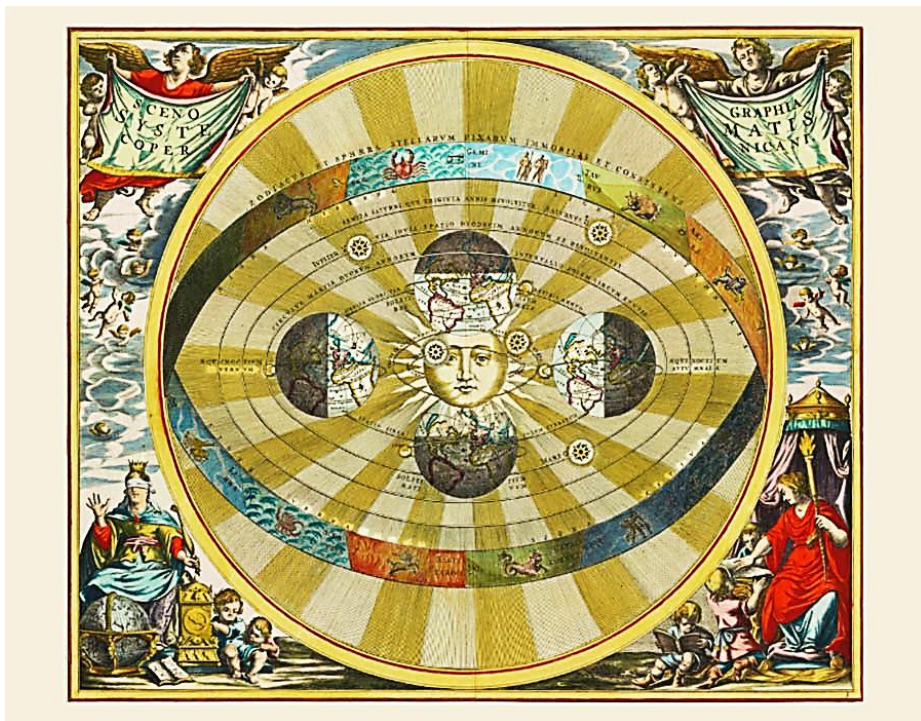
<sup>17</sup> Paul Couderc, “Astrología”, Salvat Editores, Buenos Aires, 1956. Otras obras suyas han sido publicadas por la Editorial Universitaria de Buenos Aires.

<sup>18</sup> UNESCO, Correo, febrero de 1968, pág. 16.



### EL UNIVERSO DE PTOLOMEO

Basado en la observación directa y en conceptos filosóficos. (“Orbes de los planetas”, grabado de Andreas Cellarius, 1668).



Atlas celestial de grabado de Andreas Cellarius, 1668

**III****HISTORIA DE LA  
ASTRONOMÍA**

La Astronomía es la más antigua de las Ciencias Naturales, si bien los primeros astrónomos se limitaban a observar los movimientos y posiciones relativas de los astros (para ello dividieron el cielo en constelaciones), así como los eclipses, con fines rituales o de predicción, o para orientar la navegación y para la agricultura.

Las observaciones astronómicas conocidas como más antiguas proceden de los chinos, quienes cultivaban la Astronomía unos 2.000 años antes de Cristo.

La metódica observación del cielo por los sacerdotes-astrónomos de Babilonia, Egipto y otros pueblos cultos de la Antigüedad, mostraban que las manifestaciones celestes no se suceden de manera irregular o antojadiza, sino obedeciendo a determinadas leyes. Y así logró la Astronomía predecir fenómenos terrestres según la posición de los astros y adquirir un significado práctico, como, por ejemplo, para medir el tiempo (la hora, el día, el mes, el año, se determinaron en base a estas observaciones).

Los astrónomos chinos no sólo fueron los primeros en predecir los eclipses, sino también en observar las manchas solares. En el siglo IV antes de Cristo confeccionaron el primer catálogo de estrellas: las 800 más brillantes figuraban allí con indicación de su posición.

En Mesopotamia, los sacerdotes llevaron registros de los movimientos planetarios con gran precisión, trazaron la eclíptica del Sol y construyeron observatorios astronómicos (como todos los pueblos antiguos).

También las civilizaciones prehispánicas de América alcanzaron amplios conocimientos y confeccionaron un calendario más exacto que el nuestro; el cómputo del tiempo entre los mayas partía de una fecha equivalente al año 3.373 antes de Cristo, según el investigador Herbert Joseph Spinden (1879–1967). La rigurosa precisión con la que la mitología y el simbolismo expresan el pensamiento náhuatl sería imposible sin la existencia previa de una ciencia exacta: La revolución sinódica de Venus, de 584 días, tenía en Mesoamérica un papel primordial; los cálculos que recubren las estelas y códices mayas tienen por fin principal registrar las conjunciones, pasadas y futuras, de Venus y el Sol sobre lapsos considerables. Hace cerca de doce mil años que los Mayas difundían por el mundo el ritual secreto de sus leyes y las tradiciones de sus costumbres; lamentablemente, la escritura maya no ha sido descifrada (su numeración sí), por lo cual sus conocimientos permanecen inaccesibles.<sup>19</sup>

Entre los griegos, Pitágoras de Samos (siglo VI a. C.) representó a la Tierra como una esfera: Eratóstenes hizo la primera gran medición de la Tierra (276-193 a. C.), pero Hiparco de Nicea (190-125 a. C.), llamado el padre de la astronomía por los europeos, fue quien le dio carácter científico a ésta: fijó las leyes del movimiento aparente de los planetas, reconoció el fenómeno de la precesión equinoccial, introdujo las coordenadas geográficas, etc.

A partir de Hiparco se distinguen en el desarrollo histórico de la Astronomía dos periodos perfectamente definidos, predominando en cada uno una teoría diferente sobre la constitución del Universo:

1. El sistema de Ptolomeo (siglo II d. C.) (sistema debido en realidad a Hiparco), geocéntrico, supone que el Sol, los planetas y las estrellas giran alrededor de la Tierra, la cual permanece inmóvil en el centro.

---

<sup>19</sup> Sobre los Mayas, léase “La filosofía Náhuatl, por M. León Portilla; “Mexican and Central American Mythology”, por Irene Nicholson, y “Pensamiento y Religión en el Antiguo México”, por Laurette Séjourné (Perugia, 24 de octubre de 1914 – Ciudad de México, 25 de mayo de 2003). Véase también el significativo párrafo alusivo en la pág. 189 de “Yug, Yoga, Yoghismo. Una Māthēsis de Psicología”, por S. R. de la Ferrière.

2. El sistema de Copérnico (polaco, 1473-1543), heliocéntrico, que considera al Sol como centro del sistema planetario y que la Tierra gira alrededor de él.

Los árabes heredaron los conocimientos astronómicos de los griegos y mejoraron la teoría de Ptolomeo. Uno de los más grandes astrónomos árabes fue Albatenius (Abū `Abd Allāh Muḥammad ibn Jābir ibn Sinān al-Raqqī al-Ḥarrānī aṣ-Ṣābi` al-Battānī). Los árabes, en el siglo XII y a través de España, introdujeron en Europa sus conocimientos astronómicos, que a partir de entonces tomarían gran incremento en el Viejo Mundo. La ciencia occidental de esa época es una ciencia totalmente árabe.<sup>20</sup>

Mohammed el Coresmia, uno de los creadores del álgebra, inventó el astrolabio (siglo IX). Birun (también de Coresmia, Asia Central) fue el astrónomo más importante de su época (siglo XI), determinó las dimensiones de la Tierra con más exactitud que Eratóstenes. El sabio Ibn-Sina (Avicena), uno de los fundadores de la medicina, fue también eminente matemático y astrónomo. En el mundo árabe se destacaron los astrónomos de Samarcanda, que contaban en el siglo XV con un gran observatorio, dotado con los mejores aparatos de la época.

En la India la Astronomía alcanzó su esplendor en los siglos IV-VIII; los astrónomos como Āryabhaṭa (476–550 d. C.) y otros, afirmaban la redondez de la Tierra y su movimiento de rotación sobre su eje; Brahmagupta (Ujjain, 590-670) (fue un matemático y astrónomo indio que enseñó a usar el cero) (siglo VII) lanzó la suposición de que la Tierra atrae hacia sí a los otros planetas, adelantándose así a Newton en varios siglos.

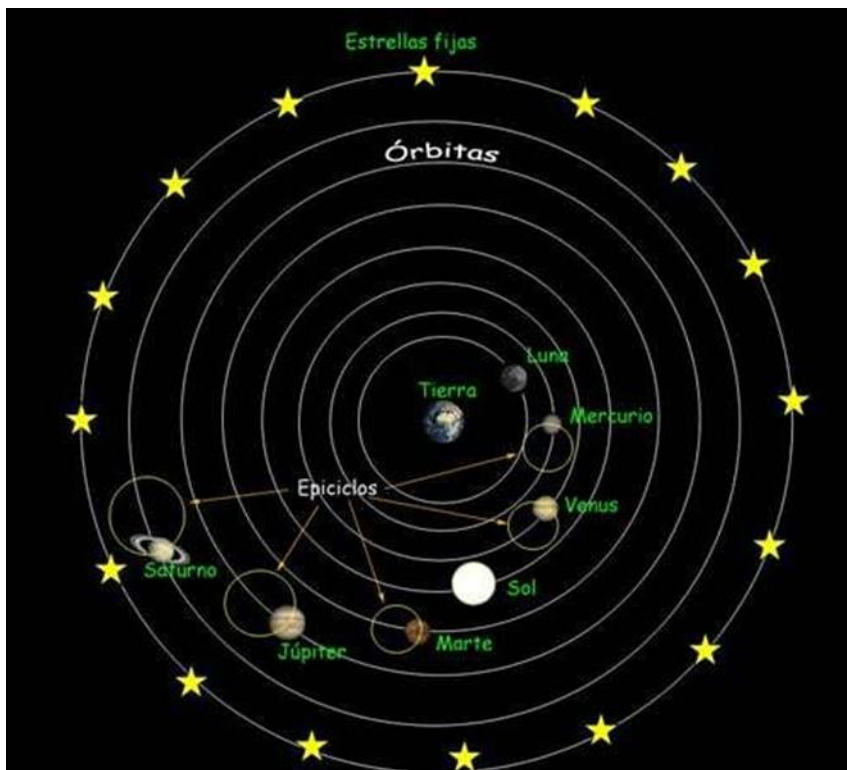
---

<sup>20</sup> Respecto a la influencia del Islam en la Europa cristiana, consúltese el Propósito Psicológico nº 31, “Los Templarios”, de S. R. de la Ferrière.

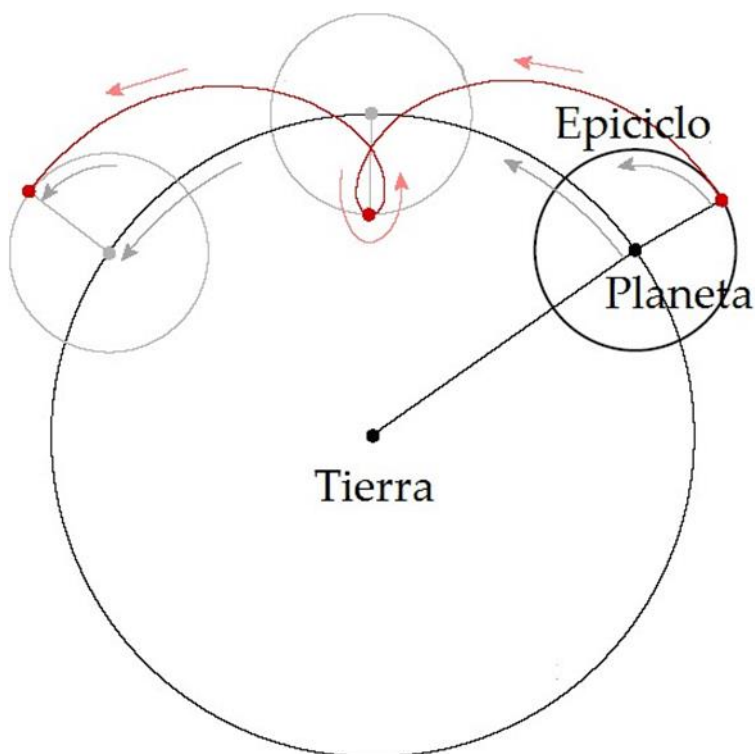


### ASTROLABIO

El Astrolabio es un instrumento para observar y computar el tiempo, dirección y posición de los astros. (Astrolabio de Franco Martinelli).



ALEJANDRINO CLAUDIO PTOLOMEO (100 d.C. – 170 d.C.) vivió y trabajó en Egipto (se cree en la Biblioteca de Alejandría). Su tratado de Astrología *Almagesto* se preservó en manuscritos árabes. Heredero de la concepción del Universo dada por Platón y Aristóteles. Su trabajo consistió en estudiar los datos existentes sobre el movimiento de los planetas con el fin de construir un modelo que explicase sus posiciones en el pasado y fuese capaz de predecir sus posiciones futuras



### EPICICLOS

El epiciclo (del griego epi, sobre, y kyklos, círculo, “sobre el círculo”) fue la base de un modelo geométrico ideado por los antiguos griegos para explicar las variaciones en la velocidad y la dirección del movimiento aparente de la Luna, el Sol y los planetas. Fue propuesto por primera vez por Apolonia de Perge a finales del siglo II a.C. y usado también por Hiparco de Nicea. Casi tres siglos después Claudio Ptolomeo se basó en él para elaborar su versión de la teoría geocéntrica.

Con el Renacimiento, en Europa se inicia una nueva época para la Astronomía. El sistema de Ptolomeo sería derribado por el descubrimiento de Copérnico a mediados del siglo XVI. Nicolás Copérnico (19 febrero 1473-1543) presentó pruebas irrefutables de que la Tierra y los demás planetas son satélites del Sol, iniciando así una etapa fecunda en el estudio científico del Universo. Los partidarios de Copérnico fueron perseguidos y algunos murieron en la hoguera, pero ya el camino estaba abierto.

J. Kepler (Alemania, 27 diciembre 1571-1630) formuló las leyes de los movimientos de los planetas alrededor del Sol y, con su obra “Astronomía Nova”, dio un paso tan importante para el progreso de esta ciencia como el de Copérnico.

Galileo Galilei (15 febrero 1564-1642), fundador de la Física moderna, fue uno de los primeros en emplear el telescopio, descubriendo las manchas del Sol, los cráteres de la Luna, 4 satélites de Júpiter, la desmembración de la Vía Láctea en miles de estrellas, etc.

Isaac Newton (25 diciembre 1642-1727), sabio excepcional, quien en cierta ocasión dijo: El Creador acata sus leyes, formuló su famosa ley o principio de la gravitación universal y las leyes del movimiento, que aclararon el estudio de las trayectorias de los cuerpos celestes.

Para Nicolás de Cusa (1401-1464) el Universo no tiene contorno alguno, pues participa de la infinitud de Dios. Pascal (1623-1662) diría más tarde: Por su dimensión, el Universo me abarca y enlaza como a un punto; mediante el pensamiento, lo abarco yo a él.

La Astronomía moderna revolucionó muchas de sus ramas y tomó un impulso gigantesco gracias a la introducción de la fotografía a fines del siglo pasado. Albert Einstein (14 marzo 1879-1955, Alemania) con su teoría de la relatividad corrigió las ecuaciones de la mecánica clásica, trayendo así una nueva concepción que no es, ciertamente, definitiva. Desde el siglo pasado se viene progresando grandemente en el estudio del Sol, la Luna, los planetas, estrellas y galaxias.

Después de la 2ª Guerra Mundial se lograron dos conquistas de revolucionaria importancia para la Astronomía: la detección de las ondas de radio procedentes del espacio y localización de sus fuentes cósmicas a través del radiotelescopio, así como la colocación en órbita de satélites

artificiales equipados con instrumentos fuera de la barrera representada por la atmósfera terrestre, con los cuales se ha podido fotografiar el hemisferio no visible de la Luna y abre el campo a la exploración de otros miembros del sistema solar.

### MEDIOS DE OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA

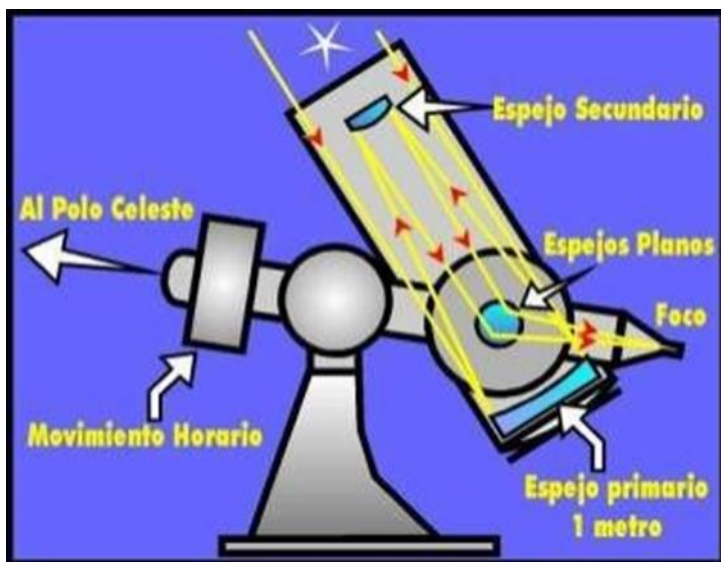
El astrónomo se encuentra en singular posición respecto a sus colegas de otras ciencias naturales: el botánico puede fraccionar sus objetos de estudio, investigar partes de plantas al microscopio; el zoólogo logra observar a los animales bajo diversos aspectos; el geólogo puede analizar químicamente muestras de minerales, pero el astrónomo se halla separado de los objetos de su ciencia por distancias casi inimaginables. No dispone de nada palpable, excepto los meteoritos hallados. Así, el investigador del firmamento se encuentra constantemente pendiente de un único mensajero que nos trae información de los astros: la luz; es pues el astrónomo como un detective al acecho de los rayos luminosos procedentes de los astros, y de los cuales analiza su dirección, su intensidad y su composición, gracias a los instrumentos astronómicos de que dispone.<sup>21</sup>

Las observaciones astronómicas desde la Tierra se dificultan por estar rodeado nuestro planeta de una espesa capa nebulosa de aire, siempre turbulenta y más bien sucia, la cual absorbe casi todas las radiaciones estelares, permitiendo sólo pasar dos bandas relativamente estrechas de longitudes de onda: la luz visible y las ondas cortas de radio. Es a través de esas dos “ventanas” que puede observarse y estudiarse el Universo, utilizando varios tipos de telescopios.

---

<sup>21</sup> Véase “La Astronomía”, por Johannes Franz Hartmann (11 de enero de 1865 en Erfurt-13 de septiembre de 1936 en Gotinga), y las demás obras citadas en la bibliografía si se desea ampliar estos temas.

Los dos tipos básicos de Telescopios Ópticos son el refractor y el reflector. El refractor más grande hasta ahora construido es el de Yerkes, Wisconsin, E. U. A., de 101 Cms. de diámetro, en actividad desde 1897. Los de reflexión son los más grandes y tienen un espejo curvo en lugar de lente; los mayores son: el del Observatorio del Monte Wilson, E. U. A. (que funciona desde 1917 y tiene 254 Cms.); el del Observatorio Astrofísico de Crimea, URSS (funcionando desde 1960 y con 259 Cms.); el del Observatorio de Lick, California, E. U. A. (desde 1959 y con 330 Cms.) y el del Monte Palomar, California (desde 1948 y con 508 Cms.; su proyecto y construcción precisó 22 años). El telescopio más grande del mundo ahora en desarrollo es el Telescopio Extremadamente Grande (ELT), también conocido como Extremely Large Telescope. Se construye en el desierto de Atacama, Chile, y tendrá un espejo primario de 39 metros de diámetro. Una vez finalizado, será el telescopio óptico e infrarrojo cercano más grande del mundo. El Telescopio Europeo Extremadamente Grande (E-ELT), con su espejo primario de 40 metros de diámetro, ha sido apodado como el ojo más grande del mundo en el cielo. El E-ELT es el proyecto más ambicioso de ESO hasta el momento.

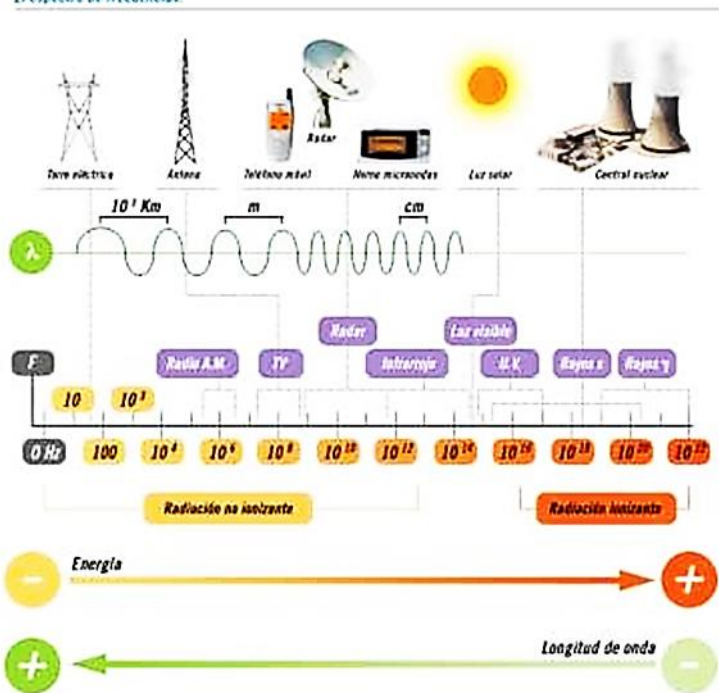


TELESCOPIO REFLECTOR

Hay un tercer tipo de telescopio que combina las ventajas del refractor y del reflector, es el tipo Schmidt (el mayor está en Monte Palomar, con 182 Cms.).

Con los refractores se han precisado las medidas exactas de las posiciones y movimientos de las estrellas. Con los reflectores se han realizado las medidas del brillo, color y espectro, especialmente de las estrellas mortecinas y de las galaxias. Con estas medidas los astrónomos han acumulado datos sobre la historia de las estrellas.

*El espectro de frecuencias.*



Espectro de frecuencias de las ondas luminosas

El accesorio más poderoso utilizado en los telescopios desde hace unos 100 años es el espectroscopio (llamado espectrógrafo cuando se usa con placa fotográfica); con él se obtienen espectros estelares que suministran toda clase de información que ayuda a comprender el origen y el pasado del Universo.



Telescopio Espacial HUBBLE

Este espectrógrafo de imágenes se instaló en 1997 durante la segunda misión de servicio del Hubble, y fue diseñado para trabajar durante cinco años. El instrumento fue utilizado para investigar los agujeros negros, descubrir estrellas tenues que revelan imágenes de la edad del universo y estudiar la atmósfera de un planeta extrasolar.

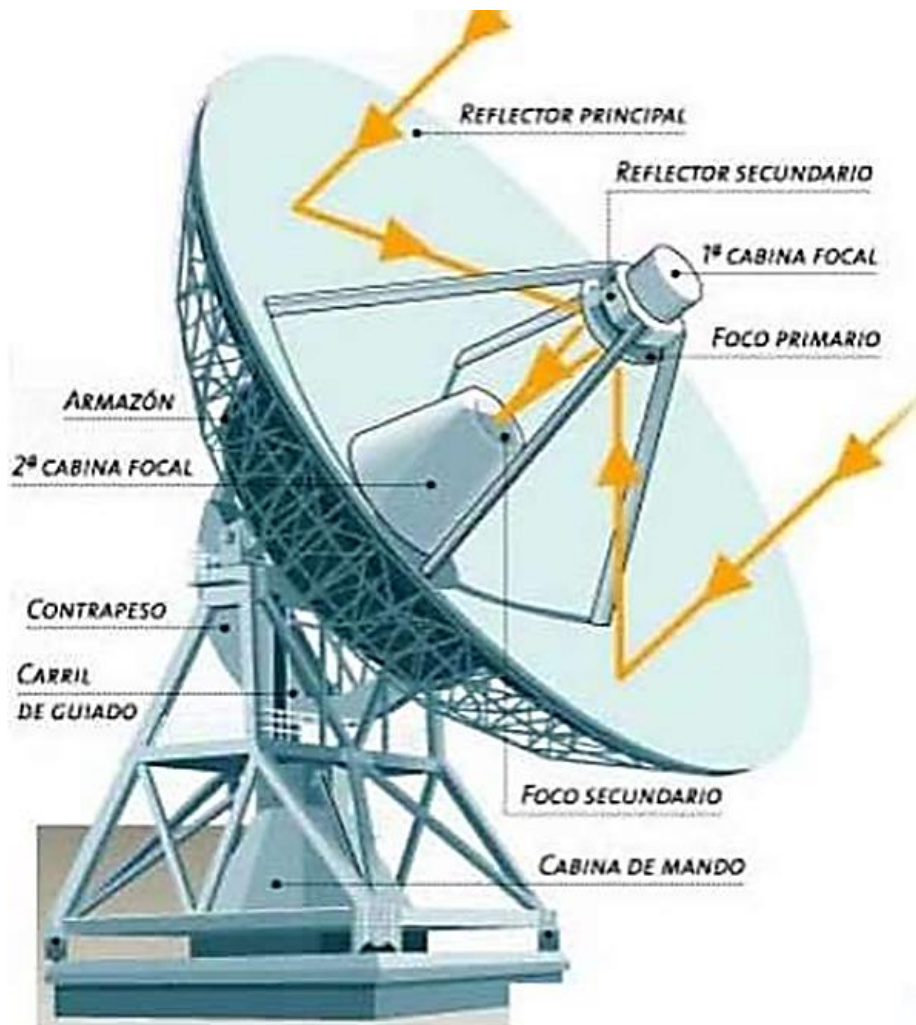
El radiotelescopio capta las ondas de radio emitidas por estrellas o galaxias; esas ondas son muy débiles, por lo cual su captación exige utilizar grandes zonas; el más grande en funcionamiento está en Crimea, URSS, y tiene 488 metros de diámetro. Las galaxias contienen gran cantidad de nubes de polvo que la luz ordinaria no puede penetrar, mientras que las ondas de radio sí; de allí la importancia de la radioastronomía para estudiar la estructura de la Vía Láctea.



Radio Telescopio PARKES

Este telescopio, instalado en Australia, consta de una antena parabólica de 64 metros.

Globos, cohetes y satélites permiten hacer observaciones fuera de la opaca atmósfera terrestre o de su zona de turbulencia. En el futuro, la mayoría de las observaciones astronómicas fuera de la atmósfera, se harán desde satélites artificiales; ya se han lanzado observatorios terrestres, lunares, solares, venusianos y marcianos. El primer objeto terrestre que llegó a otro planeta fue el Venus III, lanzado por la URSS el 16 de noviembre de 1965, y que se estrelló en el superficie de Venus el 1 de marzo de 1966. El 8 de abril de 1966, E. U. A. lanzó el primer observatorio astronómico en órbita, provisto de 10 telescopios, pero falló el sistema de transmisión.



La antena parabólica de un radiotelescopio concentra así las ondas electromagnéticas que recibe, dirigiéndolas a la antena receptora.

El 7 de diciembre de 1968 se lanzó un gigantesco satélite observatorio astronómico desde Cabo Kennedy, dotado de 11 telescopios para poder observar por primera vez las estrellas sin el efecto borroso de la atmósfera; se pronostica que ayudará a desentrañar secretos siderales, incluso varias claves del origen del Universo. Se denomina OAO-2 (2º Observatorio Astronómico en Órbita), pesa 2 toneladas y gira alrededor

de la Tierra entre 768 y 848 Kms. de altura. Realiza observaciones sobre la luz ultravioleta, no visible desde la superficie terrestre, emitida por estrellas “jóvenes” (de 10 mil a 100 mil años de formación).

El Radiotelescopio y el Telescopio de Radar se inventaron durante la 2ª Guerra Mundial. No son instrumentos ópticos. El primero consiste en una gran antena parabólica que capta ondas producidas por la energía que emana de los cuerpos celestes distantes. El segundo emite ondas que vuelve a captar después de rebotar en un cuerpo celeste lejano, y ha sido de inmenso valor para determinar muchos datos no obtenidos por otros medios.

Uno de los mayores telescopios del mundo será instalado en Chile para el Observatorio Meridional Europeo, en un lugar a 2.400 ms. de altura, seleccionado entre varias regiones de África y América Meridional; resultado de un convenio entre varios países europeos, permitirá estudiar regiones celestes relativamente inexploradas; su espejo, ya terminado, de 366 Cms., es la pieza de sílice más grande que se haya hecho jamás.

En América Latina hay los siguientes observatorios: 4 en Argentina, 3 en Brasil, 1 en Colombia, 1 en Chile, 1 en Ecuador (el más alto, a 2.908 ms.), 2 en México, 1 en Uruguay y 1 en Venezuela. Además, en Chacaktaya, Bolivia, está instalado el observatorio de física cósmica más alto del mundo, a 5.200 ms.

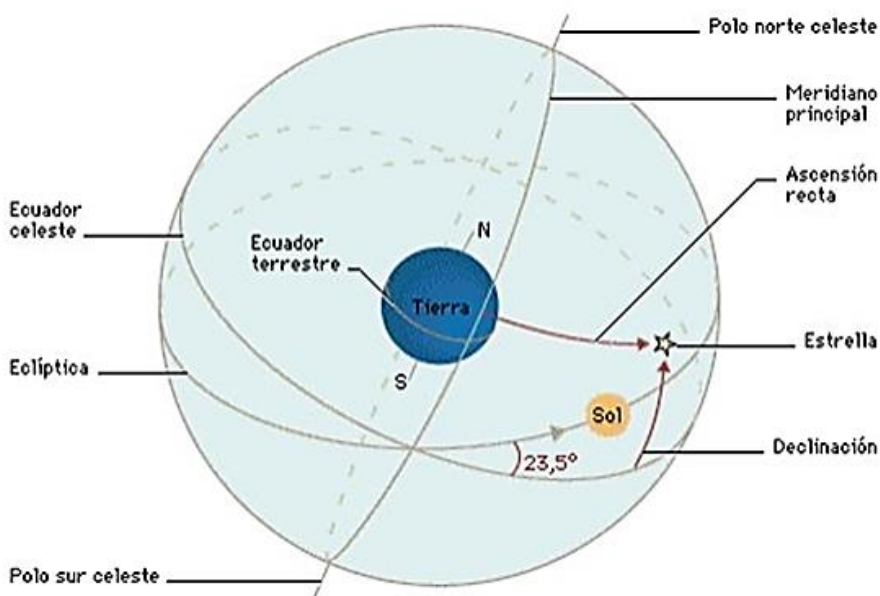
En esta breve enumeración de los medios de observación astronómica, debemos considerar el viaje orbital lunar del navío espacial Apolo 8, tripulado por 3 hombres e impulsado por un gigantesco cohete Saturno 5, iniciado el sábado 21-12-1968 desde Cabo Kennedy y concluido exitosamente el viernes 27. Este “hecho milenario”, como lo titula L’Osservatore Romano, permitió tomar películas, fotografías y vistas televisadas y en relieve del desierto paisaje lunar. Esta magnífica conquista representa un punto culminante en el proceso del desarrollo científico que está transformando la cultura humana, gracias a las influencias cósmicas de la Era del Aquārius. Se cumple así una de las predicciones del Dr. de la Ferrière.

Este instrumental científico a disposición del astrónomo (en el cual debemos incluir las valiosas computadoras) es resultado de un

espectacular desarrollo de los medios de observación a partir de la construcción de los primeros telescopios a fines del siglo XVI. Hasta el siglo pasado, los instrumentos eran relativamente rudimentarios y la observación dependía de las limitaciones del ojo humano; en 1840 empezó a usarse la fotografía en Astronomía; en 1859 se inició el estudio del espectro, y en 1932 se descubrió la emisión de señales de radio de las estrellas.

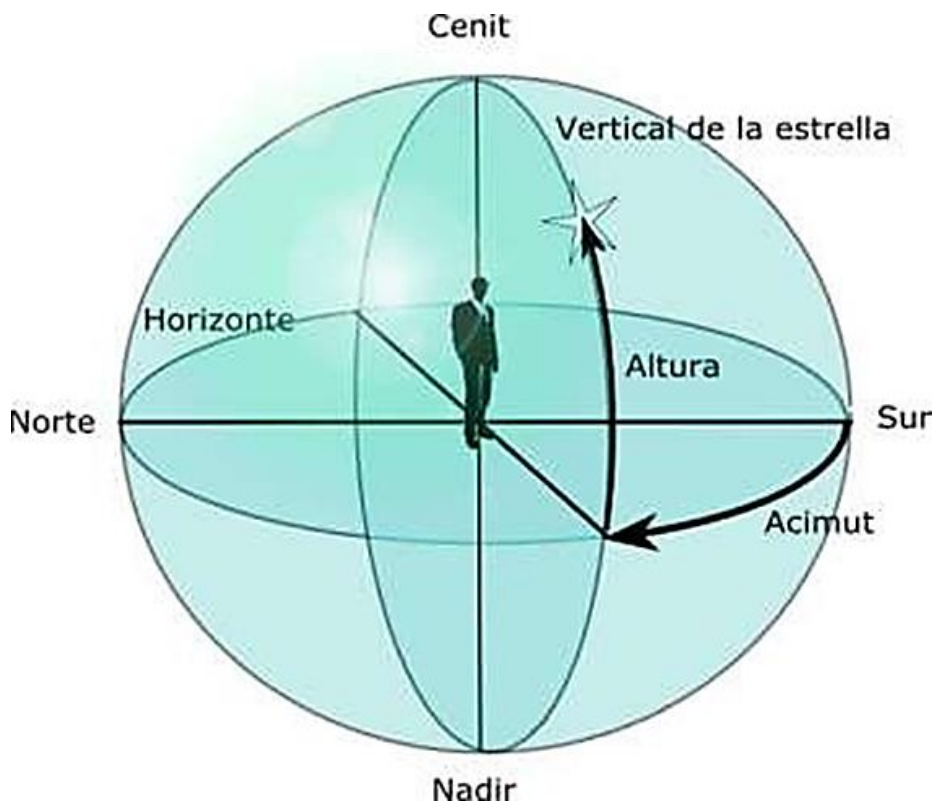
### LA ESFERA CELESTE

Imaginemos la Tierra como una esfera pequeña y maciza colocada dentro de una esfera grande y hueca, que es la esfera celeste. A cada punto de la esfera terrestre correspondería un punto en esa imaginaria esfera celeste. En otros términos, la esfera celeste también tiene su ecuador, sus polos y sus meridianos: el equivalente al meridiano de Greenwich (que es el meridiano patrón en la esfera terrestre) en la esfera celeste es el que pasa por el llamado Punto Vernal o Primer Punto de Aries (a  $0^\circ$  de Aries en el Zodíaco), que es el punto donde aparece el Sol en el equinoccio del 21 de marzo.



ESFERA CELESTE

La ascensión recta en la esfera celeste equivale a la longitud terrestre, y la declinación a la latitud.

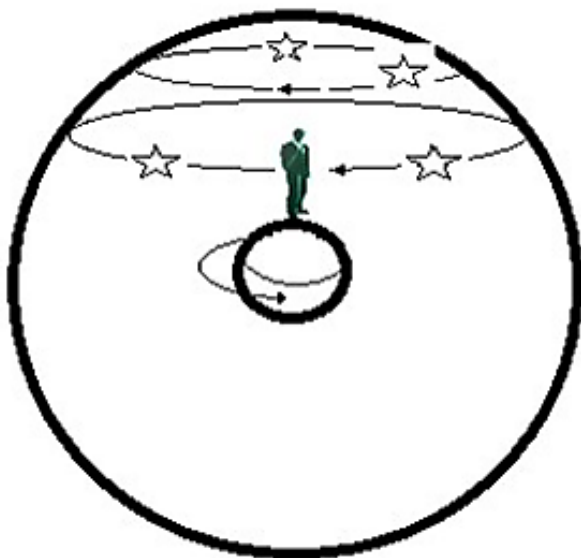


Bóveda Celeste

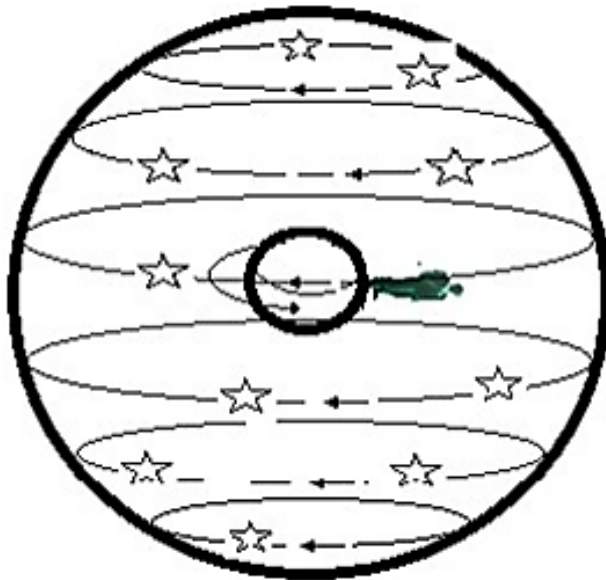
Horizonte, cenit, nadir, azimut y altura determinan la posición de una estrella mediante un sistema de coordenadas. La figura del observador ocupa la posición de la Tierra. El círculo representa la esfera celeste. Horizonte es la línea fronteriza en que parecen unirse cielo y tierra. El cenit es el vértice de la bóveda celeste, sobre nuestra cabeza. Las estrellas se levantan sobre el horizonte, al este (E), suben hacia el cenit y se ocultan por el oeste (O). La altura es la distancia en grados de un astro sobre el horizonte:  $90^\circ$  en el cenit,  $0^\circ$  si está en el horizonte. El azimut es de  $0^\circ$  cuando el astro alcanza su mayor elevación,  $90^\circ$  si está al oeste y  $270^\circ$  al este. Para comprender qué abarca un grado en el cielo,

téngase presente que el disco del Sol o de la Luna llena mide medio grado.

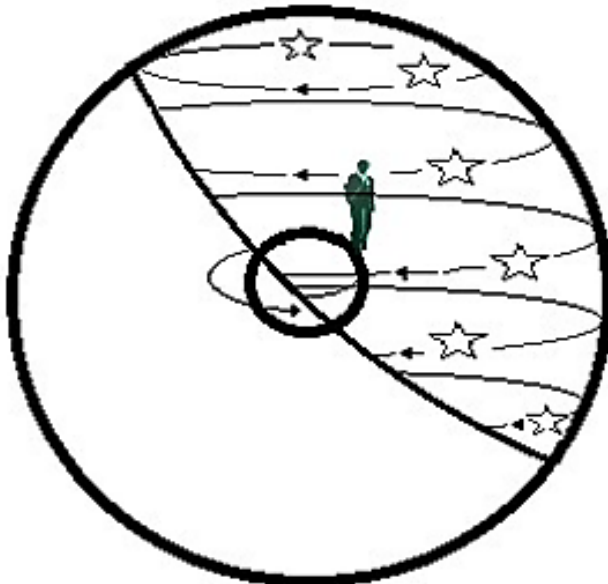
Cuando observamos el cielo, los cuerpos celestes pareciera que descansan sobre una superficie abovedada y que el observador está al centro de esta. Esta Bóveda vendría a constituir un hemisferio de la esfera celeste, la cual es de fundamental importancia para determinar las posiciones astronómicas. Esa esfera aparente causa la impresión de que envuelve a la Tierra, debido a que el espacio es curvo y está distorsionado por motivo de que la materia que contiene ejerce su acción gravitatoria sobre la luz. La línea de contacto de la esfera con la Tierra se denomina horizonte. Para facilitar el estudio de los astros, se supone que éstos se mueven sobre esa esfera ideal de radio infinito, y que su centro se encuentra en el ojo del observador; así, en Astronomía, se considera que la Tierra coincide con el centro de la esfera celeste.



Para un observador situado en el polo N mirando hacia arriba las estrellas giran alrededor de la Estrella Polar de E a O igual que el Sol.



Aquí el observador está en el ecuador: porción del cielo visible desde el ecuador; todas las estrellas son visibles en un lapso de 24 horas.



En latitudes intermedias unas estrellas se ven siempre, otras nunca, y otras permanecen ocultas durante parte de su movimiento.

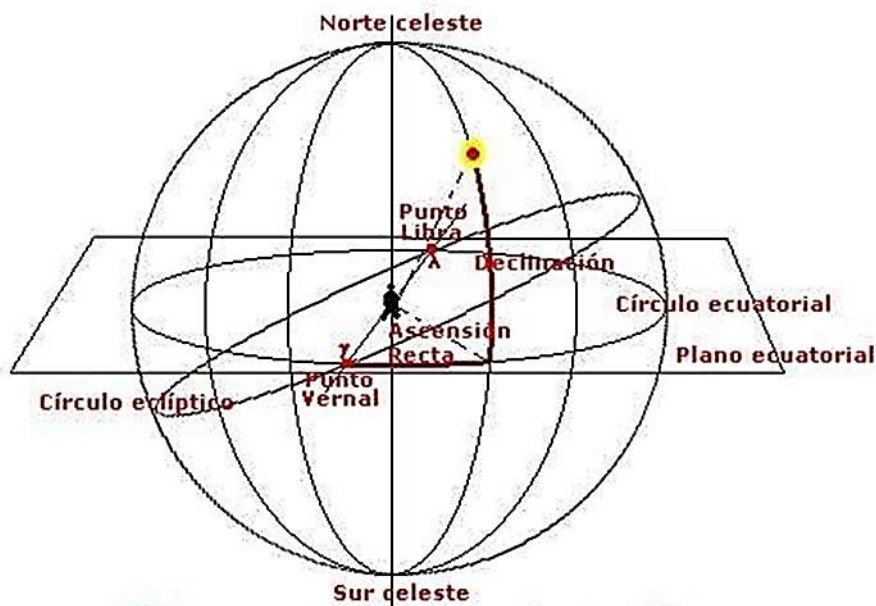
La rotación de la Tierra sobre su propio eje (movimiento similar al del trompo cuando gira) nos da la impresión de que la bóveda celeste gira en torno a un eje, que sería la prolongación del eje terrestre en el espacio. Un observador que se desplace sobre la superficie del globo terrestre del hemisferio N al S comprobará que el aspecto de la esfera celeste varía de un punto a otro de la Tierra, debido a que las estrellas visibles desde distintos lugares son diferentes. Además, el movimiento de los astros también se verá distinto según la latitud geográfica: si el observador está sobre el ecuador, verá al Sol describiendo circunferencias perpendiculares por el horizonte y que pasan por el cenit; si está cerca de los polos, el Sol parecerá describir circunferencias paralelas al horizonte.

Desde el polo Norte de la Tierra se ve el polo celeste en el cenit (pues en los polos el eje terrestre coincide con la vertical). En el Ecuador, el polo celeste septentrional estaría en el horizonte hacia el Sur y el polo austral en el horizonte Norte. Entonces, la altura del polo celeste sobre el horizonte es igual a la latitud geográfica local.

La rotación aparente de la esfera celeste, con sus cuerpos levantándose por el este y ocultándose por el oeste es consecuencia, como se dijo, de la rotación de la Tierra de oeste a este. Esa rotación aparente se realiza, pues, alrededor del llamado eje del mundo (prolongación en el espacio del eje terrestre), que atraviesa la esfera celeste y toca a ésta en dos puntos conocidos como polos celestes norte y sur. El polo Norte está muy cerca de una estrella muy brillante, llamada por ello Estrella Polar; el polo sur celeste no cuenta con una estrella que lo señale. La Estrella Polar pertenece a la constelación de la Osa Menor. Durante la construcción de las pirámides de Egipto, la estrella polar era la estrella Alfa de la constelación del Dragón, y dentro de doce mil años será Vega. Este desplazamiento del eje del mundo obedece al movimiento de balanceo del eje terrestre que produce el fenómeno de precesión de los equinoccios, el cual se explicará más adelante.

En la Tierra el círculo máximo que se toma como fundamental es el del ecuador. En la esfera celeste se pueden tomar dos círculos máximos como fundamentales: el ecuador celeste y la eclíptica (órbita solar anual en torno de la Tierra y que corta al ecuador celeste en un ángulo de  $23^{\circ} 27'$ ). El ecuador celeste y la eclíptica se cortan en dos puntos distantes

180° entre sí: punto vernal y punto otoñal. Tomando como base el ecuador celeste, se determinarán las posiciones de los astros en la esfera celeste por la declinación (equivalente a la latitud) y a la ascensión recta (equivalente a la longitud). Y tomando como base o círculo fundamental a la eclíptica, las posiciones se determinan por la longitud eclíptica o zodiacal (long.) y la latitud eclíptica o zodiacal (lat.). En ambos casos, el punto de partida para medir la ascensión recta o la longitud es el punto Vernal (0° de Aries).



## Sistema de coordenadas ecuatoriales



## **LEYES DEL MOVIMIENTO APARENTE DE LA ESFERA CELESTE**

Como se sabe, los astros aparecen por el este, ascienden sobre el horizonte, y se ocultan por el oeste, para continuar su movimiento aparente debajo del horizonte; en realidad, es la Tierra la que gira en sentido contrario a ese movimiento aparente; éste obedece a ciertas leyes (comprobables observando el movimiento de los astros), que son:

1. Los astros, en su movimiento aparente diurno, describen circunferencias cuyos planos son perpendiculares al eje del mundo.
2. El movimiento aparente de la esfera celeste es uniforme, de modo

que la velocidad angular es constante.

3. El movimiento aparente de la esfera celeste es un movimiento retrógrado (en el mismo sentido que las agujas del reloj).

### **EL UNIVERSO ASTRONÓMICO**

Se concibe hoy como un sistema complejo y vasto, cuyos límites, edad y origen se desconocen. Esa vastedad exige unidades de medición apropiadas, siendo la más común el año luz, que equivale a 9.461.000.000.000 kilómetros por año (la luz avanza a 300.000 Kms. por segundo); otra unidad astronómica es el pársec, igual a 3,26 años luz. La estrella más cercana al sistema solar es Próxima Centauro (a 4,3 años luz) y la más distante observada hasta ahora está a 2.000 millones de años luz. Pero los radio telescopios han detectado objetos aún más distantes.

Las estimaciones actuales de la ciencia sobre la edad del universo van de 5.000 millones de años a 50.000 millones. Sobre su origen, dos son las teorías más aceptadas por los cosmogonistas:

1. La de G. Lemaitre (1931): Una explosión central que inició la evolución.
2. La de H. Bondi y T. Gold: El Universo se mantiene estable y en él la materia se crea constantemente.

Otra teoría es la del Universo Latiente, según la cual la materia se separa de una masa antes comprimida, luego se contraerá hasta condensarse y entonces estallará de nuevo. Las tres teorías coinciden en un punto esencial: que el Universo se expande.

Elaboremos ahora un modelo del Universo a escala reducida: representemos al Sol como un globo de 30 Cms. de diámetro; la Tierra sería entonces una esferita de 2,5 milímetros (un cuarto de centímetro) a 30 metros del Sol, Venus a 22 m. y así sucesivamente, hasta Plutón, que estaría a unos 1.600 m. del Sol. La estrella más cercana habría que colocarla a 8.000 Kms. del Sol; a esta escala, apenas podríamos colocar unas cuatro estrellas en un espacio equivalente al de nuestro planeta.

Tomemos ahora un modelo mucho más reducido: la cabeza de un alfiler representaría la órbita de la Tierra alrededor del Sol; entonces, nuestra galaxia, con sus 100.000 millones de estrellas, ocuparía todo el espacio comprendido por el continente americano, desde el Polo Norte

al Polo Sur. Los dos millones de galaxias los representaríamos como islas, y abarcarían una superficie de 6 millones de kilómetros. Esto representaría la fracción del Universo que es capaz de explorar el telescopio más potente: el de Monte Wilson.

Los estudios astronómicos del Universo abarcan 4 grandes campos:

1. El sistema solar, o sea, el Sol, la Luna, la Tierra y los demás planetas.
2. Las estrellas.
3. La materia interestelar.
4. Las galaxias.

En este orden haremos el estudio en las siguientes lecciones. Ahora veamos algunas nociones de tiempo, tal como se utilizan en Astronomía.

### **LOS PROBLEMAS DE LA HORA**

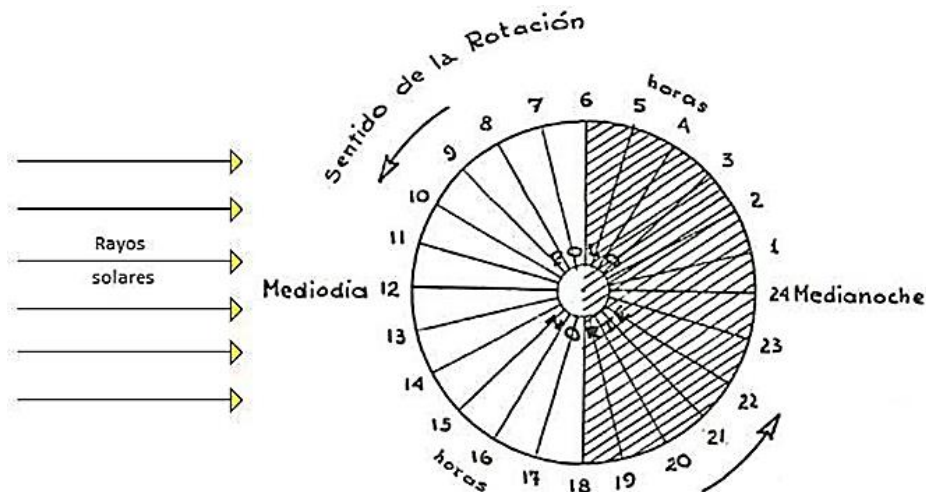
La diferencia de hora que existe en la superficie de la Tierra es debida, naturalmente, a la rotación de nuestro globo. Efectivamente, es mediodía en un punto del globo cuando un observador, en ese lugar, tiene el Sol sobre su cabeza, mientras que más al oriente habrá recibido este rayo vertical del Sol un poco antes, y un tercer observador emplazado más al occidente tendrá que esperar más tiempo para que sea mediodía en su lugar.

Cuando el Sol pasa por encima del plano vertical del lugar en su movimiento aparente, son las 12 del día (mediodía). Se llama “día solar real” al intervalo entre dos “mediodía” de un mismo lugar (esto significa en realidad que el meridiano superior del lugar se ha presentado una segunda vez ante el Sol y que ha pasado un “día”).

Todos los puntos de la Tierra no pueden ser alumbrados a la vez por el Sol, puesto que aquella es esférica, y como se puede decir, con cierta aproximación, que el Sol envía rayos paralelos entre sí, entonces una mitad del globo se encuentra iluminada, mientras que la otra está a oscuras.

Para dar más exactitud al hecho de que cuando es de día en un punto es de noche en el opuesto, la circunferencia terrestre en el ecuador ha sido dividida de 15 en 15 grados, lo que da por resultado (360 entre

15) 24 fracciones que han sido llamadas “horas”.



Cuando, por ejemplo, el meridiano de Guadalupe (que es aproximadamente el de Caracas, La Paz, Asunción y Buenos Aires) pasa exactamente por delante del Sol, son las doce del día (o mediodía) en esas ciudades. Una hora después será mediodía en Jamaica (y aproximadamente en Bogotá, Quito y Lima), que se encuentra en el siguiente meridiano, o sea, a una distancia de 15° de longitud del primero. Pero entonces será la una en Caracas, La Paz, etc. Por otra parte, los puntos diametralmente opuestos (Borneo, Filipinas) marcarán medianoche, la una de la mañana, etc.

En resumen, la rotación de la Tierra lleva sucesivamente todos los meridianos (o sea, todos los puntos del globo alternativamente) al hemisferio iluminado por el Sol, marcando así las horas, que al sucederse componen los días y las noches.<sup>22</sup>

<sup>22</sup> Véase la “Tabla de Posiciones Planetarias”, del Dr. de la Ferrière.

La determinación precisa del tiempo descansa en definiciones astronómicas establecidas con exactitud matemática. Actualmente se utilizan tres sistemas de medida del tiempo:

1. El Tiempo Universal (U. T.), derivado de la rotación de la Tierra alrededor de su eje.
2. El Tiempo Efeméride (T. E.), derivado de la revolución de la Tierra alrededor del Sol.
3. El tiempo Atómico (T. A.), derivado de la operación de los relojes atómicos.

El T. U., comúnmente denominado “Tiempo Medio de Greenwich” (GMT) es el tiempo solar medio del meridiano principal ( $0^\circ$  de longitud), donde está la ciudad de Greenwich, Inglaterra; es la base del “tiempo Standard” usado en los cálculos del tiempo civil.

El T. E. es la escala de tiempo utilizada por la astronomía dinámica, y se emplea en el estudio de los movimientos de los cuerpos celestes.

El T. A. es la escala de tiempo de la física, usado cada vez que se requieren mediciones precisas del intervalo de tiempo respecto a los fenómenos físicos.

## TAREAS

### CUESTIONARIO

1. ¿Cómo definiría usted la ciencia?
2. ¿Cuáles son las tres fases de la Ciencia Completa? 3. ¿Qué entiende usted por matesis?
4. ¿Cuál es la diferencia entre ciencia oculta y ciencia oficial?
5. ¿Cuál es la diferencia entre Astronomía y Astrología?
6. Mencione algunos ejemplos de las relaciones entre el Hombre y el Universo.
7. Menciones los nombres de algunos astrónomos célebres.
8. Mencione 5 instrumentos empleados en la observación astronómica.
9. ¿Qué entiende usted por esfera celeste?
10. Entre dos lugares de la Tierra hay exactamente dos horas de diferencia, en U. T. ¿A cuántos grados de longitud se encuentran entre sí?

## **EJERCICIOS**

1. Trate de organizar un grupo de aficionados a la Astronomía, con objeto de hacer observaciones directas del firmamento y obtener así experiencias sobre la existencia del Cosmos.
2. Haga una síntesis de esta Lección nº 3.
3. Observe cuántas veces late su corazón y cuántas veces respira en un minuto.
4. Dedique unos instantes de reflexión a contemplar la Tierra como un ser viviente.
5. Observe la Luna con un telescopio o un larga-vistas y verá sus cráteres.
6. Trate de localizar la Vía Láctea a simple vista.
7. Dibuje la esfera celeste.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Babini, José: Origen y Naturaleza de la Ciencia, Ed. Espasa-Calpe, Buenos Aires, 1974; 312 páginas.

Eliade, Mircea: Herreros y Alquimistas, Taurus Ediciones, Madrid, 1959; 211 páginas.

Herrmann, Joachim: La Astronomía conquista el Universo, Círculo de Lectores, España, 1968; 408 páginas.

León-Portilla, Miguel: La Filosofía Náhuatl, Universidad Autónoma de México, 1966; 411 páginas.

Nicholson, Irene: Mexican and Central American Mythology, P. Hamlyn, London, 1967; 141 páginas.

Raynaud de la Ferrière, Serge: Los Templarios, Propósito Psicológico nº 31

Raynaud de la Ferrière, Serge: Medicina y Pseudomedicina, Propósito Psicológico nº 9.

Raynaud de la Ferrière, Serge: Principios sobre la Verdad, Propósito Psicológico nº 3.

Raynaud de la Ferrière, Serge: Posiciones Planetarias de 1900 a 1950, Ediciones G.F.U., 1952; 80 páginas.

