



ARQUEOASTRONOMÍA

EL CIELO DE LOS ANTIGUOS MAESTROS:

6.- LA ESFERA CELESTE

7.- LA VÍA LÁCTEA

Carlos Corcull Boada

El cielo es el más viejo libro de la historia. Desde hace milenios las constelaciones se han identificado por la posición de las estrellas más relevantes. Anónimos artistas pintaron con ellas los mitos versados por los poetas, transmitidos de boca en boca por tiempos inmemoriales antes de ser escritos.*

6. LA ESFERA CELESTE

La *Esfera Celeste* es el instrumento fundamental de la Cosmografía. Ahí se sitúa y se mide todo lo que hay en el cielo. Su radio teórico es infinito. Es la pantalla visual del universo. Y aunque es una abstracción matemática, su estructura está producida por la naturaleza misma de la percepción (sujeto-objeto, punto de vista, perspectiva, movimiento, relatividad, etc). Su mención viene de tiempos míticos. Se atribuye a Museo (II milenio adC) un poema (perdido) que la tenía por título. Desde Tales de Mileto (-624/-547) fue tema predilecto de los filósofos griegos. El más antiguo texto que ha llegado al presente con la descripción de las constelaciones de la esfera celeste ("*Phaenomena*") lo redactó en griego el poeta Arato de Soloi (-315/-240), quien probablemente se inspiró en la esfera de Eudoxo de Cnido (-408/-355), aunque éste no pudo explicársela personalmente. Este poema, cuyo comienzo fue citado literalmente por Pablo de Tarso (*Hechos 17:28*), sirvió de guía didáctica a todos los astrónomos que siguieron hasta Claudio Ptolomeo y aún lo fue en la Edad Media.

Eratóstenes (-276/-196) ejerció durante sus últimos 40 años de vida como director de la célebre biblioteca de Alejandría, el tercero desde su fundación. Allí construyó una *esfera armilar** (maqueta de la esfera celeste que sirve de astrolabio), retomando así el trabajo de los antiguos maestros griegos, quienes siglos antes habían estudiado la esfera celeste: Tales, Anaximandro, Anaxímenes, Kleóstratos, Pitágoras, Parménides, Eudoxo, etc. Pero Eratóstenes no se limitó simplemente a copiar, sino que hizo una magistral interpretación del con-

junto del sistema y corrigió algunos detalles fundamentales. Así, restituyó las *Pléyades* (= "palomas") a *Taurus* uniéndolas con las *Híades* (= "lluvias"), constelaciones que aparecían diferenciadas en el poema de Arato, donde se afirma que este *Toro* fue en su día el mismo *Zeus*. Es que para enamorar a la princesa Europa, el rey del Olimpo se convirtió en "*un bello torito blanco con cuernecillos color perla semejantes a brotes primaverales recién despuntados*" (*Eurípides*). Además Eratóstenes identificó la constelación que está frente a la cabeza de *Draco* como *Hércules*, señalando el mito de Hércules y el *Dragón* guardián de las manzanas de oro, cuando el *hijo de Zeus* se enfrentó al temible *Ladón*. En una de las versiones, el héroe acudió a *Atlas* y tuvo que sustituirlo temporalmente sosteniendo la esfera celeste sobre sus propios hombros, para que el titán le trajese dichas manzanas y así no causar un sacrilego daño a la mascota sagrada de las hijas de Atlas, a quienes pertenecía el jardín donde se criaban esos divinos frutos. Éste fue uno de los *doce trabajos* que tuvo que realizar *Hércules* antes de ceñirse *La Corona* real (ver figura 1).

La Esfera de Eratóstenes tenía cuarenta y dos constelaciones en total (*Kataterismoi*, 200 adC). Pero en su Zodíaco había un detalle que siempre ha desconcertado a los astrónomos: colocó el comienzo de *Aries* en la estrella *Eta* de *Piscis*. Hiparco (-190/-120), quien también fue posteriormente director de la Biblioteca de Alejandría, hizo caso omiso de esta corrección, conservando la constelación de *Aries* tal como estaba en el mapa de Eudoxo, cuya primera estrella era *Gamma* de *Aries* ("*Mesartim*"). Siglos más tarde Claudio Ptolomeo (85/165) copió las constelaciones de Hiparco. En

su versión se confunde el Zodiaco *Trópico* con el *Sideral* situando el comienzo de *Aries* en su estrella *Gamma*, cosa que en realidad había sucedido mucho antes, hacia el año 378 adC, en la época de Eudoxo (ver Figura 4). Esto demuestra la gran precisión de Eudoxo, que había hecho comenzar en este punto el Zodiaco, que en este caso era el *Zodiaco Trópico*. Si se toma esta estrella como *origen* del *Zodiaco Sideral*, no encajan las constelaciones en su sector correspondiente: se desfazan *Sco*, *Vir*, *Leo*, *Tau* y *Aqr*. Ptolomeo hubiese acertado de haber seguido a Eratóstenes en vez de Hiparco, ya que *Eta-Piscis* pasó por la *longitud* del *punto vernal* entre los años del incendio de Roma (el 64), la destrucción de Jerusalén (el 70) y la explosión del Vesubio (el 79). Ptolomeo nació solo unos pocos años después.

Esto demuestra que Hiparco y Ptolomeo, aunque clasificaron muchas estrellas con su respectiva *magnitud** se tomaron escasa molestia en medir el cielo real. Pero no así Eratóstenes. Como los grandes maestros de la antigua escuela sus observaciones tuvieron gran precisión científica. Tales de Mileto, llamado "*Padre de la Filosofía*", fue el primero que predijo un eclipse de Sol, que tuvo lugar en la primavera del año -585, acierto que le califica como astrónomo consumado. Según Heráclito, es el *padre de la astronomía* griega (*Frag. 38 Diels*). Toda su escuela, con Anaximandro (-610/-545) y Pitágoras (-580/-500) a la cabeza, defendió la idea de la esfericidad y rotación de la Tierra (*Timeo, 40c*), lo cual demostró Arquelaos (antes del -450) mediante las sombras de las montañas al amanecer y al anochecer. Anaxágoras (-500/-428) fue expulsado de Atenas por defender estas ideas y decir cosas como que la Luna es un cuerpo opaco y su luz un reflejo de la del Sol, el cual es una enorme bola de minerales incandescentes. Parménides (-540/-470), el más brillante alumno de Pitágoras, definió las *cinco zonas** climáticas del *globo* terrestre: dos zonas *heladas* polares y dos zonas *templadas* "habitables" separadas por una gran zona *tórrida* tropical (*Aecio III, 1*). Aristarco de Samos (-310/-230) describió el sistema heliocéntrico, que ya era proclamado desde mucho antes por los pitagóricos (Aristóteles, *De Caelo, 11-13*). Eratóstenes, partidario de la teoría de Aristarco y

los pitagóricos, calculó el tamaño de la Tierra valorando la longitud de la circunferencia del meridiano en 252000 estadios (*Plinio el Viejo, Hist. Nat. II, 247*), equivalentes a 39690 km (*estadios** egipcios: 157.5m). Una precisión extraordinaria teniendo en cuenta que actualmente se estima en 39941 km (253593 estadios). Ptolomeo, quien siguiendo a Aristóteles (-384/-322) había rechazado la teoría heliocéntrica de los pitagóricos, despreció también este resultado de Eratóstenes, dando una medida de la Tierra mucho menor (la de Posidonio, discípulo de Hiparco) en la que después se basó Colón ¡confundiendo América con la India!

Claro que no resulta fácil medir la posición de un punto invisible del cielo (el *punto vernal*) mientras está moviéndose continuamente a razón de un grado cada cuatro minutos de tiempo, la velocidad de *rotación* de la Tierra. Pero Eratóstenes midió también la *oblicuidad* de la Eclíptica, que ya había sido medida siglos antes por Tales (según Diógenes Laercio), Anaximandro (según Plinio el Viejo) y Pitágoras (según Aecio). Al medir la *oblicuidad* se determina la posición del *Punto Vernal*, que está exactamente donde se cruzan la *Eclíptica* y el *Ecuador Celeste*. Utilizando correctamente el *gnomon** de Anaxímenes (-586/-525), la *esfera de armillas** y la *clepsidra**, podría haber tenido un error similar al diámetro lunar aparente (medio grado) en un primer intento. La hora precisa de los solsticios y los equinoccios se repite con poca diferencia cada cuatro años, pero si se utiliza un calendario de 365 días exactos -como el de entonces- ocurrirá en la fecha del día siguiente. Debió ser así como Eratóstenes vio la necesidad de corregir el calendario añadiendo un día cada cuatro años, lo que más tarde sirvió de base para la reforma Juliana, cuando se introdujeron los años "bisestos". De cualquier modo resulta inverosímil que fuese por error que pusiera el comienzo de *Aries* a 6° al oeste de la constelación de sus predecesores, en *Eta-Piscium*, a pesar de que faltaban aún casi tres siglos para que alcanzara el punto vernal. ¿Por qué lo hizo así? He aquí una pista significativa: Tomando esta estrella como límite entre *Piscis* y *Aries*, las constelaciones zodiacales originales ¡encajan perfectamente en su correspondiente sector sideral de 30° cada uno! (ver figura 4).

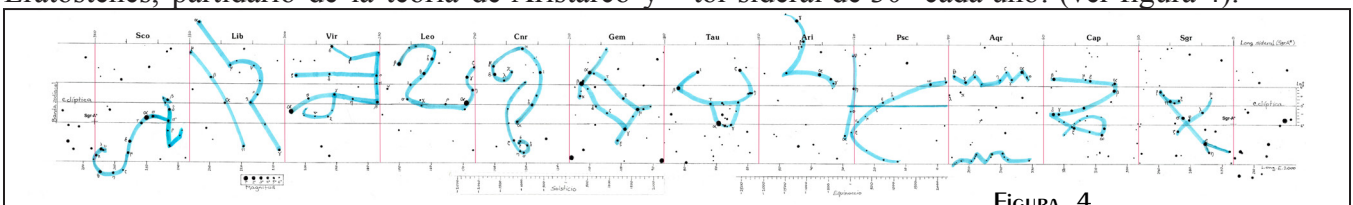


FIGURA 4.

7. LA VÍA LACTEA

Escribe Plinio el Viejo sobre el Zodíaco:

“Según la tradición, fue Anaximandro de Mileto quien primero midió su oblicuidad durante la quincuagésima octava Olimpiada (548 adC), abriendo así de alguna manera las puertas del universo. A continuación Kleóstratos (-520/-432) puso allí las constelaciones, comenzando por Kriós (Aries) y Toxotes (Sagittarius). La propia Esfera había sido descubierta por Atlas mucho antes” (Lib. II, 31).

¿Qué quiere decir que hayan comenzado las constelaciones por Aries y Sagittarius? Un estruendoso silencio ha habido siempre sobre este detalle extraordinario. Si se mira atentamente el cielo, la respuesta salta a la vista: eso significa que el *Zodíaco Sideral* de los antiguos filósofos estaba anclado en el *centro de la galaxia*. Por inaudito que esto pueda sonar, es realmente cierto como ahora se verá.

Las galaxias son los objetos más grandes del universo. Es el cuerpo de mayor tamaño real que el ojo humano pueda llegar a ver. Baste decir que a la velocidad de la luz se tardarían unos cien mil años en cruzar nuestra *galaxia**. Todas las estrellas que podemos ver a simple vista pertenecen al brazo de la galaxia donde nos encontramos y sólo las que están cerca. Las que están en otros brazos no las vemos, solo las percibimos a miles como un chorro de luz blanquecina, la *Vía Láctea** (“*Galaxia*” en griego). En las noches despejadas y en ausencia de Luna, especialmente de mayo a septiembre, destaca en el cielo la zona más ancha de la Vía Láctea, que cruza justamente entre las constelaciones de *Scorpius* y *Sagittarius*. Esta zona es el *Bulbo**, el núcleo de nuestra galaxia, un poco eclipsado por las nubes de materia interestelar. Teniendo en cuenta que está a más de 20 000 años luz de nosotros no es extraño que se vea algo difuso. Y si es posible verlo hoy a simple vista, nada se lo impedía a los antiguos maestros, agudos observadores del cielo nocturno. Parménides hace una precisa descripción de la galaxia hacia el 500 adC: “*Son coronas que se enrollan una en la otra. Una está formada por el elemento sutil (fuego, brillo), la otra por el denso (tierra, oscuridad)...El Sol y la Luna provienen del Círculo Lácteo. El Sol de lo sutil, que es lo cálido, la Luna de lo denso, que es lo frío...El matiz que presenta la Galaxia se debe a la mezcla de lo denso con lo sutil*” (Aecio,II, 1ss y III, 1) .

Si se observa con atención la Vía Láctea en ausencia de contaminación lumínica, se ve que hay en el *Bulbo* una zona central muy brillante eclipsada por nubes oscuras, como cuando una nube se interpone ante la Luna. Ahí está el *centro de la galaxia**, justamente donde comienza la constelación de Sagittarius (la *Longitud* se mide siempre en sentido *Directo**).

Si ahora tomamos como *punto origen** el centro de la galaxia (*Sgr-A**) para dividir todo el *Zodíaco Sideral* en 12 sectores iguales de 30° de *Longitud* cada uno, nos encontramos con la sorpresa de que encajan perfectamente las correspondientes *constelaciones zodiacales* originales, corrigiéndose todos los desfases. Y Aries comienza entonces, no en *Gamma-Aries* (Hiparco- Ptolomeo), ¡sino en *Eta-Piscium*! (Kleóstratos-Eratóstenes):

<i>Longitud de Sgr-A*</i> (Época 2000):	266° 51' 32"
<i>Longitud de Eta-Psc</i> (Época 2000):	26° 48' 58"
Diferencia:	240° 02' 34"
Error:	0° 02' 34"

Este resultado no puede considerarse un error sino un acierto extraordinario, más aún escogiendo como referencia una estrella de la *banda zodiacal*, ¡y esto a partir del centro exacto de la galaxia!

Eso fue lo que redescubrió el genial Eratóstenes y que pasó desapercibido para Hiparco y Ptolomeo. Y este mérito hay que atribuírselo también a los primeros filósofos griegos. ¡Y a los antiguos caldeos!

Al dividir el *Zodíaco sideral* con el método de Kleóstratos-Eratóstenes, se parte de un *trígono** fundamental (entre el comienzo de *Sagittarius* y el comienzo de *Aries*) con el cual resulta muy fácil determinar el sector de cada una de las antiguas *constelaciones zodiacales*. Sólo hay que encontrar el punto que falta para completar el triángulo equilátero, claramente localizable al comienzo de *Leo* (estrella *Zeta-Leo*, a 120°45' de *Eta-Psc* y a 119°17' de *Sgr-A**), y dividir en cuatro partes iguales cada uno de los tres *trígonos* del círculo zodiacal (120/4=30°).

La estrella *Eta-Piscium* tiene un *movimiento propio aparente* tan lento que su desplazamiento en los últimos 3000 años resulta insignificante. Solo ha disminuido unos segundos su *Latitud* (-20"), manteniéndose prácticamente en la misma

Longitud Sideral (-2"). Su nombre caldeo, "*Kullat Nunu*", alude a una *cuerda*. Probablemente se refiere a la línea vertical de estrellas que están al *Este* del "*Pez*" que atraviesa todo el sector. Dichas estrellas son: *Phi*, *Eta*, *Ómicron* y *Alfa PSC*, de las cuales la más brillante es *Eta*, que marcan el límite entre el sector de *Pisces* y *Aries* y que fueron interpretadas posteriormente como otro pez. Debió ser originalmente *la cuerda de pesca*. Y una *medida* (ver figura 4).

El centro de la galaxia, *Sgr-A** ("Sagitario-A-asterisco"), está en la *banda zodiacal* a una *Latitud* de $-5,6^\circ$ (se estima que aumenta $1'$ cada 12000 años). A consecuencia de la *precesión* va girando lentamente a través de las *cuatro estaciones* anuales en sentido *directo** junto con el *Zodiaco Sideral*. En la Grecia arcaica tenía una *Declinación Sur* menor que ahora y podía verse mejor. Actualmente el Sol *transita* en *Conjunción* con el centro galáctico el 19 de diciembre, casi en el *solsticio*, por esto se ve muy bajo desde el hemisferio norte de la Tierra. A esto se llamó, con razón, el *Gran Año*. El antiguo mito de las *cuatro edades** del mundo (*oro*, *plata*, *bronce* y *hierro*) adquiere así un significado *jastronómico!* (Hesíodo, Arato, Ovidio, etc).

El *Zodiaco* es la referencia fundamental de todo el sistema celeste geocéntrico. No solo los planetas giran con sus propios *nodos** y *perihelios** por su círculo, sino que también el polo terrestre gira alrededor de su eje surcando las estrellas. El *Cisne* volará hasta el círculo polar y mucho después (dentro de 8000 años) las *Osas* polares vendrán a veranear a la zona templada, pero el *Dragón* estará siempre ahí custodiando celosamente el *polo eclíptico**, eje de la *banda zodiacal* cual gigantesco *giroscopio** perpetuo. Es la verdadera piedra angular del cielo. El conjunto de las constelaciones de la Esfera Célese gira alrededor del *eje eclíptico* en el plano *zodiacal*, con un período de casi 26 milenios (*Precesión Equinoccial*).

Las perturbaciones causadas por los planetas son demasiado pequeñas para ser tenidas en cuenta aquí. Las tenues deformaciones gravitatorias que producen sus órbitas quedan autocompensadas en el transcurso de sus respectivos ciclos. Esto fue demostrado por Lagrange y Laplace (siglo XIX). La *Eclíptica* y su *Polo* se han mantenido intactos desde la prehistoria.

El gran cronómetro cósmico puesto en marcha hace cuatro milenios sigue funcionando perfec-

tamente. Ha pasado satisfactoriamente todas las pruebas técnicas. Sólo ha habido que sacudirle la hojarasca amontonada encima que impedía verlo. Su estructura fundamental es tan perfecta que resulta indestructible. Los siglos de la historia humana no son nada para él. Podría seguirse utilizando este sistema *eclíptico-sideral-galáctico* durante miles de años más sin tener que alterar los mapas del cielo, como se hace actualmente.

No es justo que una reliquia científica milenaria sea retocada cada 50 años, menos aún si es inmejorable. Las posiciones estelares y las constelaciones no tienen por qué estar sujetas a la corrección precesional, causada por un *sistema trópico** (*sistema ecuatorial*) que se mueve entero como una jaula sobre el fondo de estrellas. Más racional sería utilizar el *polo eclíptico* como *polo fundamental* y el *centro de la galaxia* como *origen* de las *longitudes siderales* de las constelaciones, que así permanecerían estables a perpetuidad.

Además se ha suprimido de los mapas celestes nuestro propio Sistema Solar, la *banda zodiacal*, lo cual es inaceptable. Los mapas astronómicos del siglo veinte fueron pensados para buscadores de asteroides y cometas (como su creador, E. J. Delporte), mientras que los antiguos lo fueron para los inmortales navegantes de la eternidad...

