

# CONTEXTO DE ASTRONOMÍA

## OAM Manizales

### *Cosmografía*

#### *Cómo observar el cielo*

Por: **David Fernando Arbeláez Duque**

Manizales, 16 de Septiembre de 2020

# Cosmografía

El Cielo,  
mucho mas que un Calendario

Ciencia que describe las características del universo en forma de mapas, y combina los elementos de la geografía y la astronomía del universo.

Acuñado en la obra de Claudio Ptolomeo (siglo II d. C.)

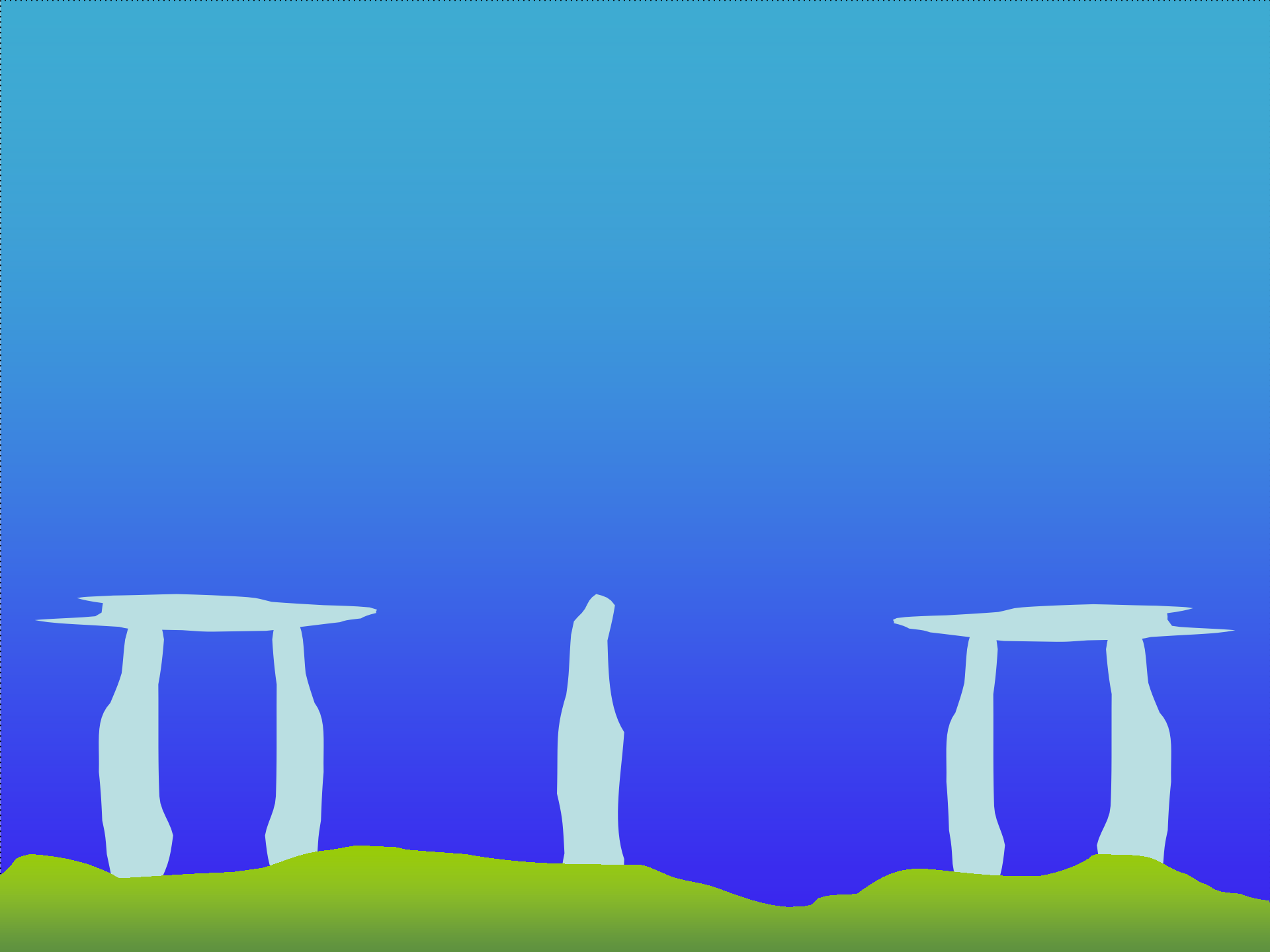
En España para el siglo XVI se utiliza en para designar a la escuela creada por la Casa de Contratación de Sevilla, abarcando todas las materias relacionadas con la navegación transatlántica, en la que era imprescindible la preparación matemática y conocimientos de Astronomía. Lo cual termina en el Descubrimiento de América.











E  
N ----- S  
W

W  
N ----- S  
E

**Junio 21 solsticio  
de verano**

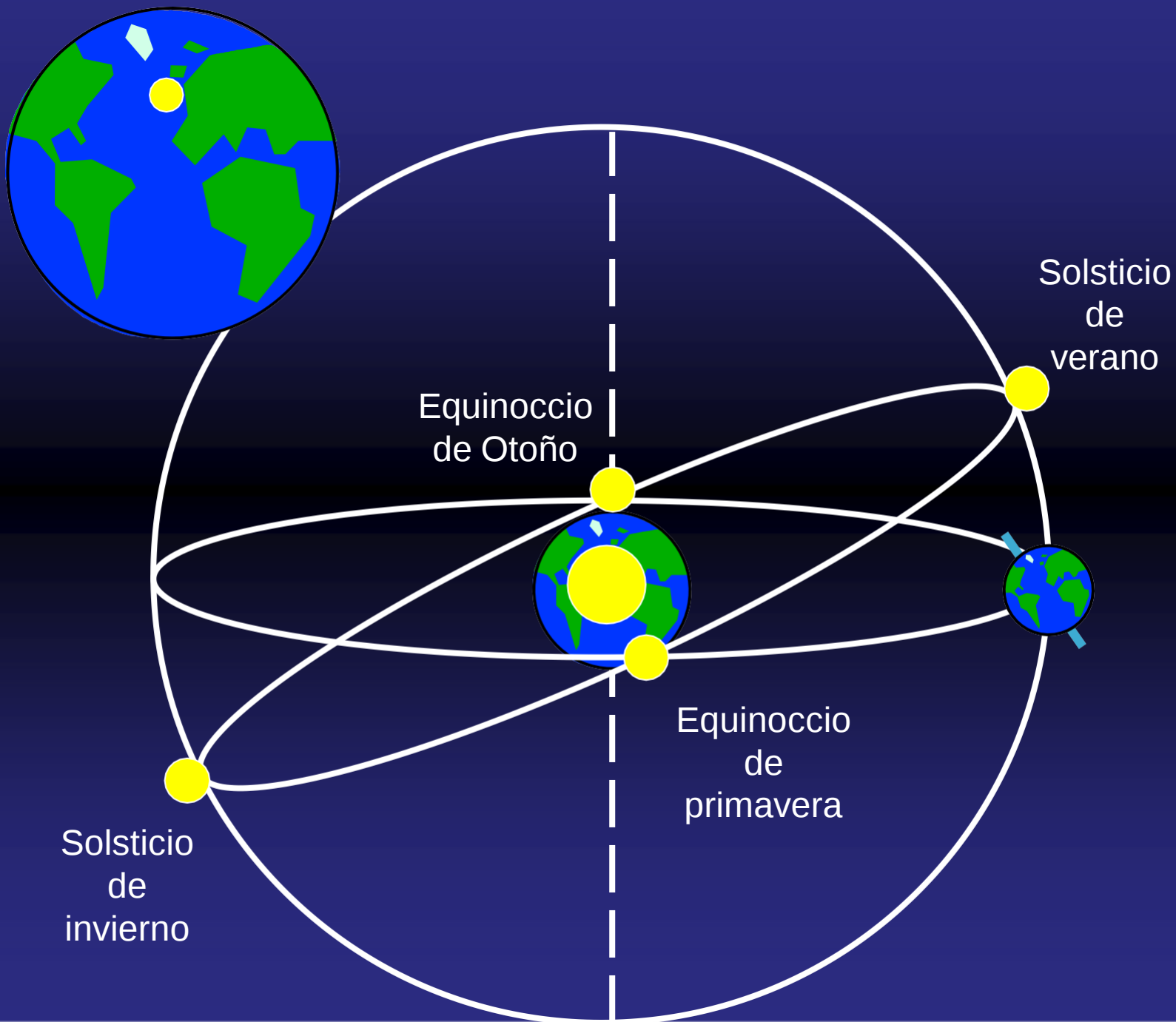


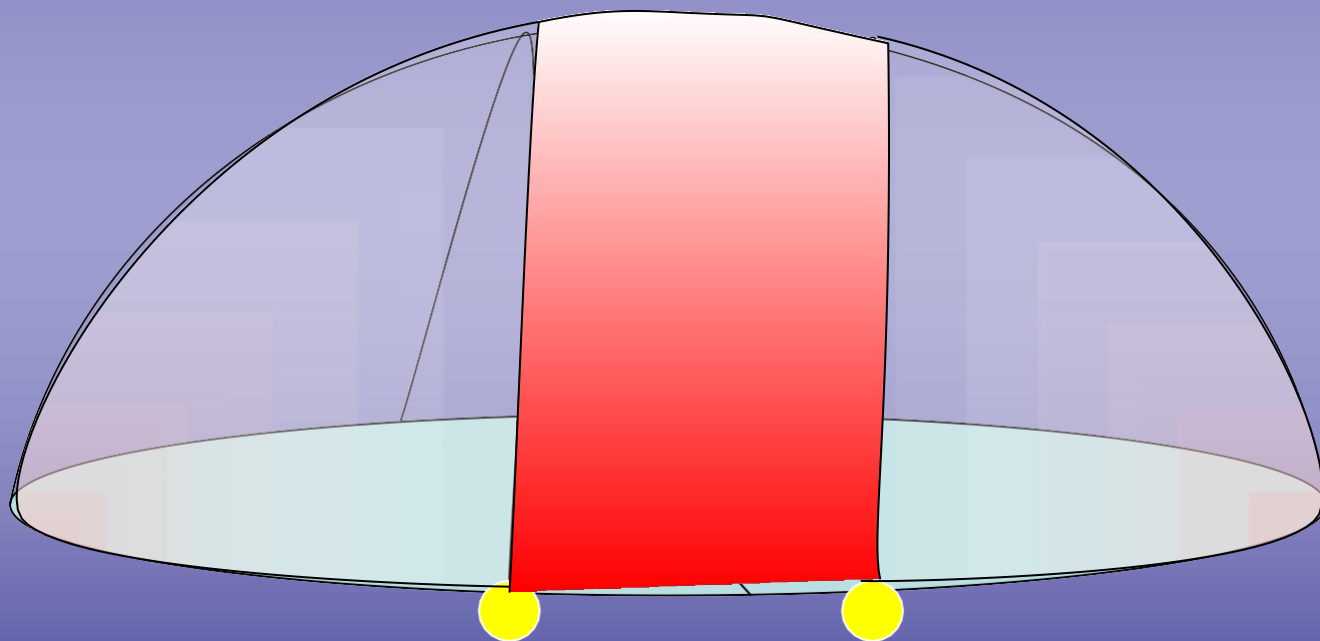
**Septiembre 21  
Equinoccio  
primavera / otoño**



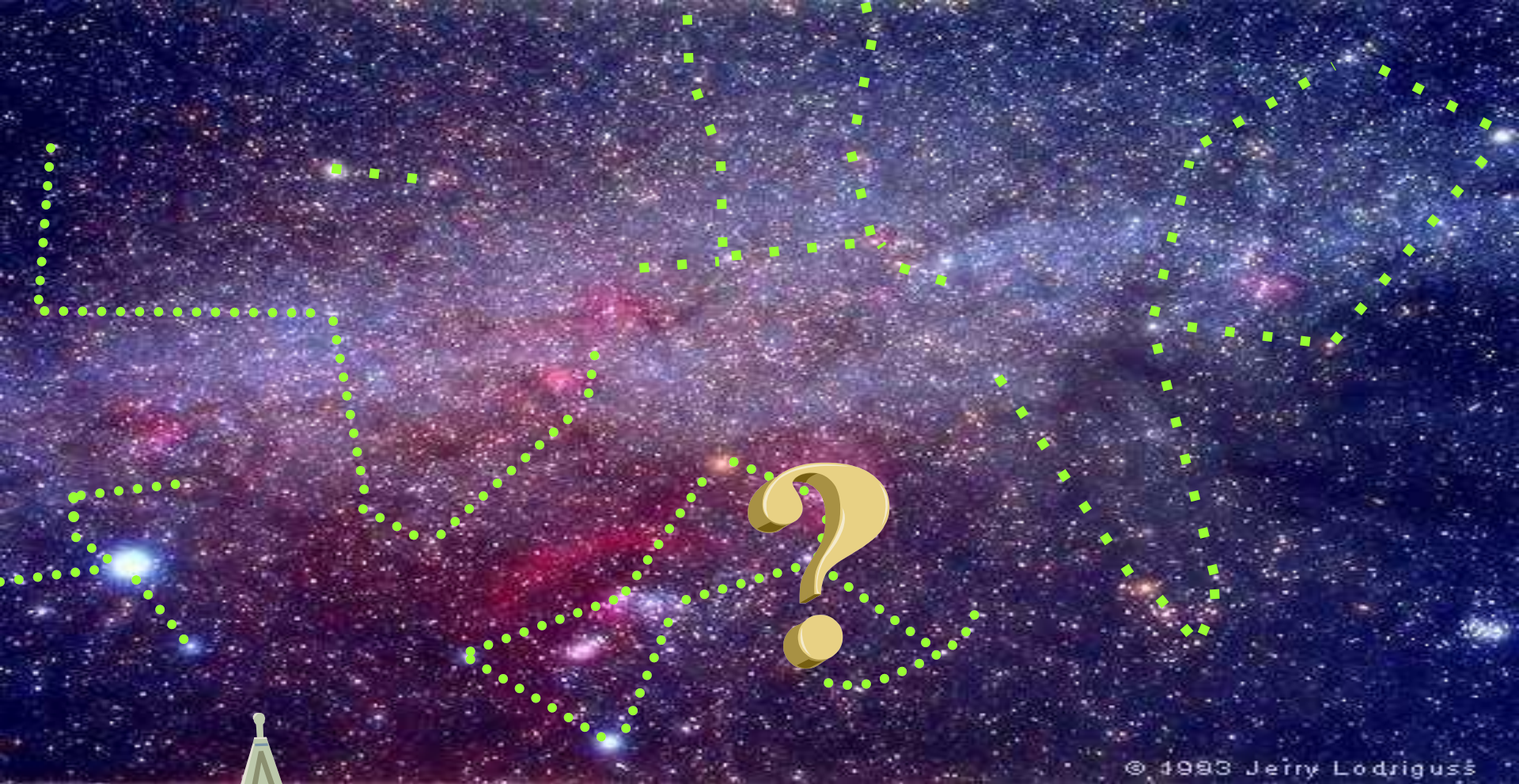
**Diciembre 21  
solsticio de  
invierno**







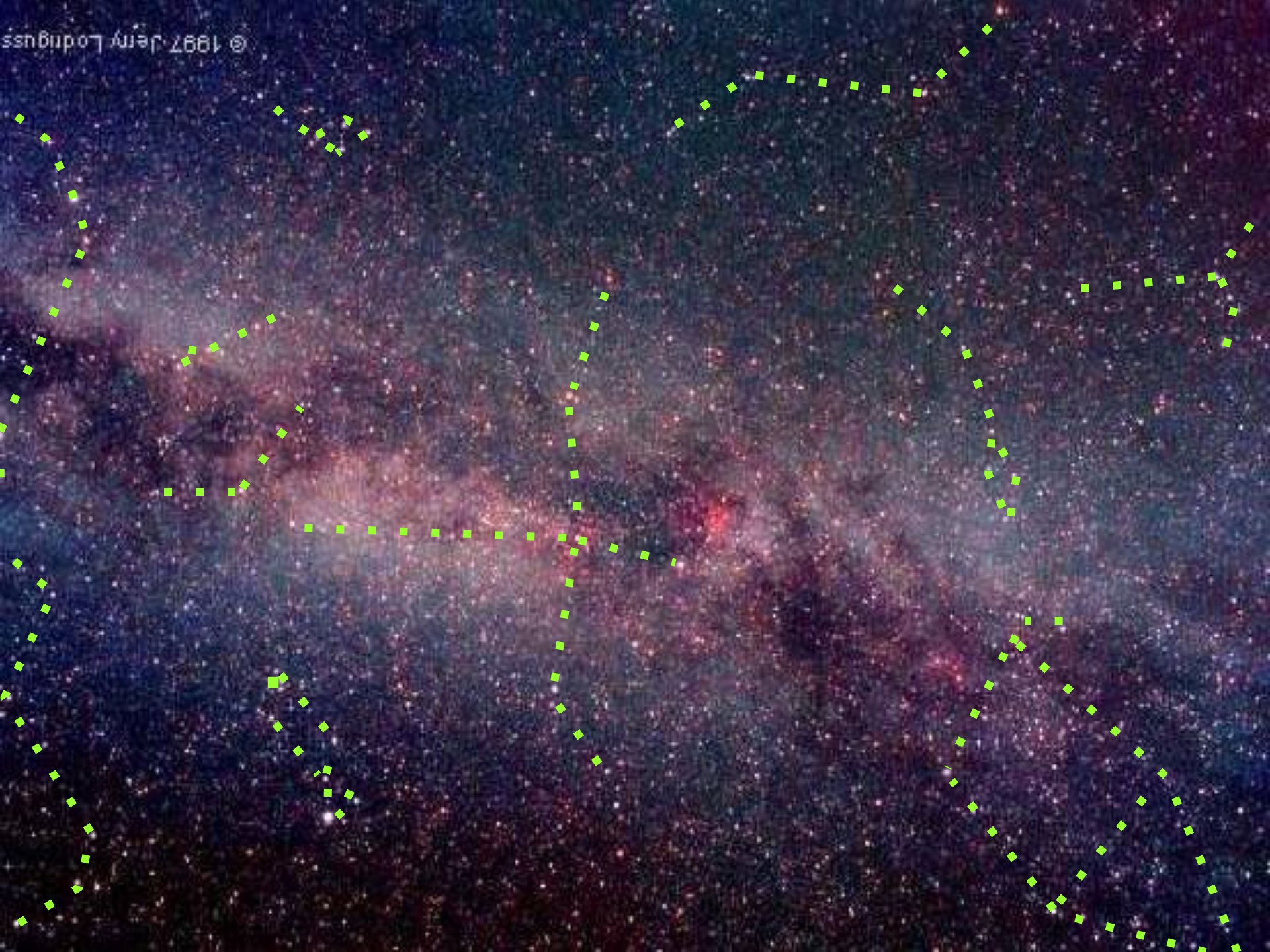




© 1993 Jerry Lodriguss





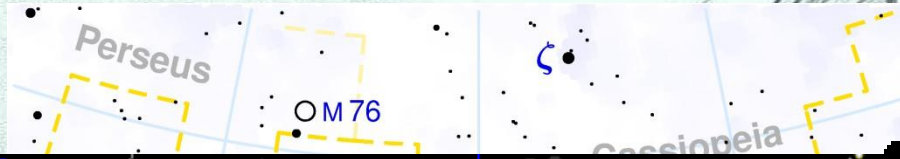


La tradición oral es uno de los medios usados por el hombre antiguo para transmitir la información, llevar la de un lugar a otro sin mayor tropiezo, ya que para la época el hombre del común no tiene fácil acceso a una educación formal; es así como personajes tales como juglares, teatros ambulantes, cuenteros, entre otros van visitando diferentes ciudades y diseminando historias y noticias, las cuales, a manera de cuento le permiten recordar largas retahílas en las que con gran agilidad se entretejen constelaciones al igual que eventos.

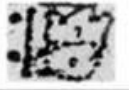
**Mito de Andrómeda**, involucra mas de una constelación en el cielo (Casiopea, Cefeo, Perseo, Pegaso, Medusa, Cetus, Scutum).

**El cazador** la cual relaciona incluso constelaciones separadas por mas de 6 meses. (Orión, Tauro, Escorpión, Sagitario)





|                                                                                     | lectura maya | constelaciones    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|
|    | ulum         | Auriga            |
|    | sinan        | Piscis Austrinus  |
|    | ¿ 1          | Aquarius          |
|    | Kimi         | Bootes            |
|    | ¿ 2          | Cygnus            |
|    | ¿ 3          | Virgo             |
|    | Oxlahun Kan  | Centaurus         |
|    | Kan Pawahtun | Orion             |
|    | K'in Ahaw    | Ursa Major        |
|  | Wak Yich     | Aries (Pleiades)  |
|  | Ak'ab Ahaw   | Eridanus (Taurus) |
|  | Ixik Uh Ahaw | Aquila            |
|  | ¿ 4          | Andromeda         |

|                                                                                     |          |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------|
|   | Kimi     | Ophiucus (Scorpion)  |
|  | Ka'wil   | Sagittarius          |
|  | Hun Ahaw | Leo                  |
|  | Nal      | Corona Borealis      |
|  | Dios L   | Canis Minor (Gemini) |
|  | ¿ 5      | Hydra                |
|  | Ain      | Pegasus              |







Mach'acuay  
the serpent

Yutu the bird

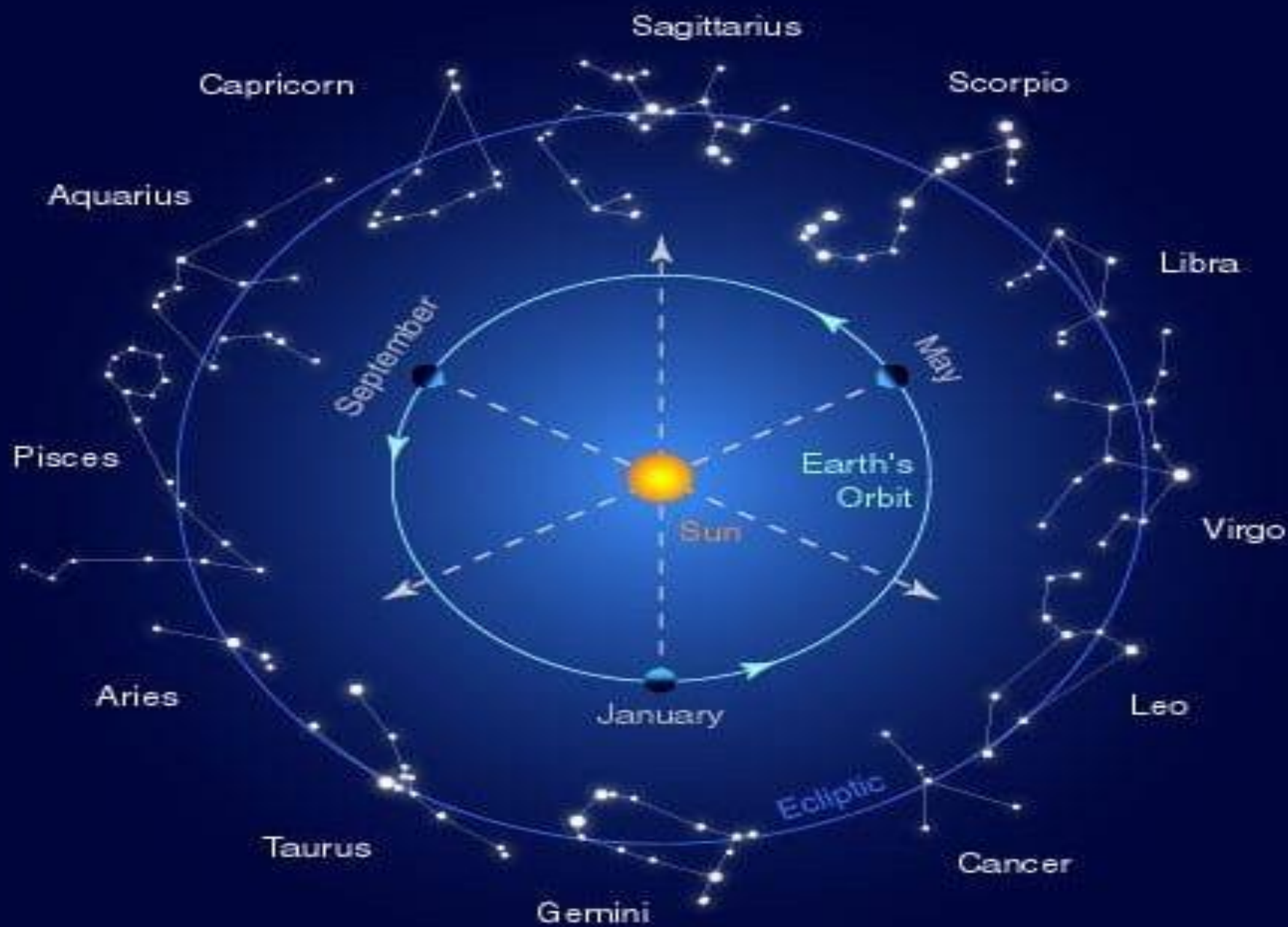
Yacana the llama

The Shepherd

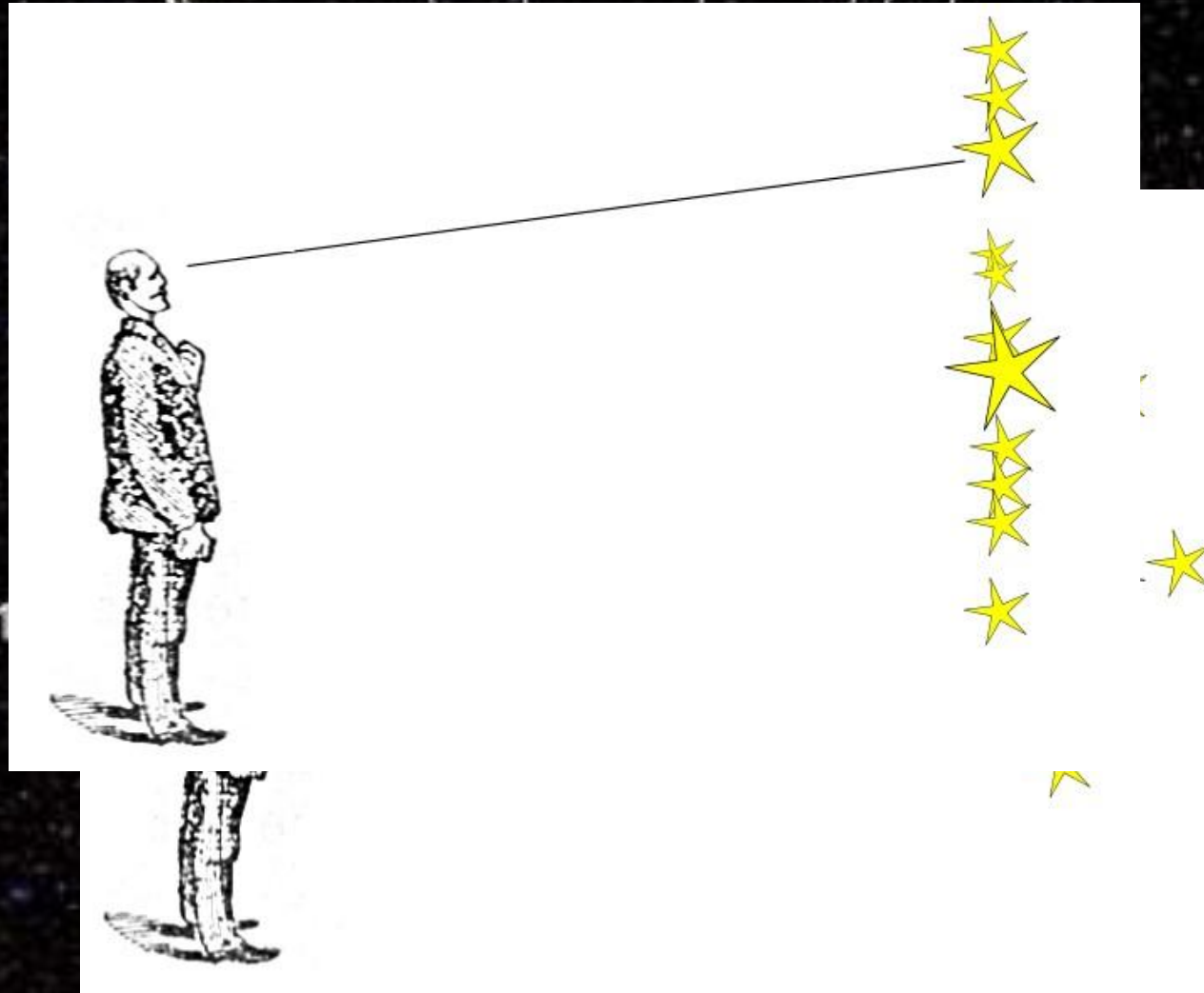
Hanp'atu the toad

Baby llama

Atoq the Fox



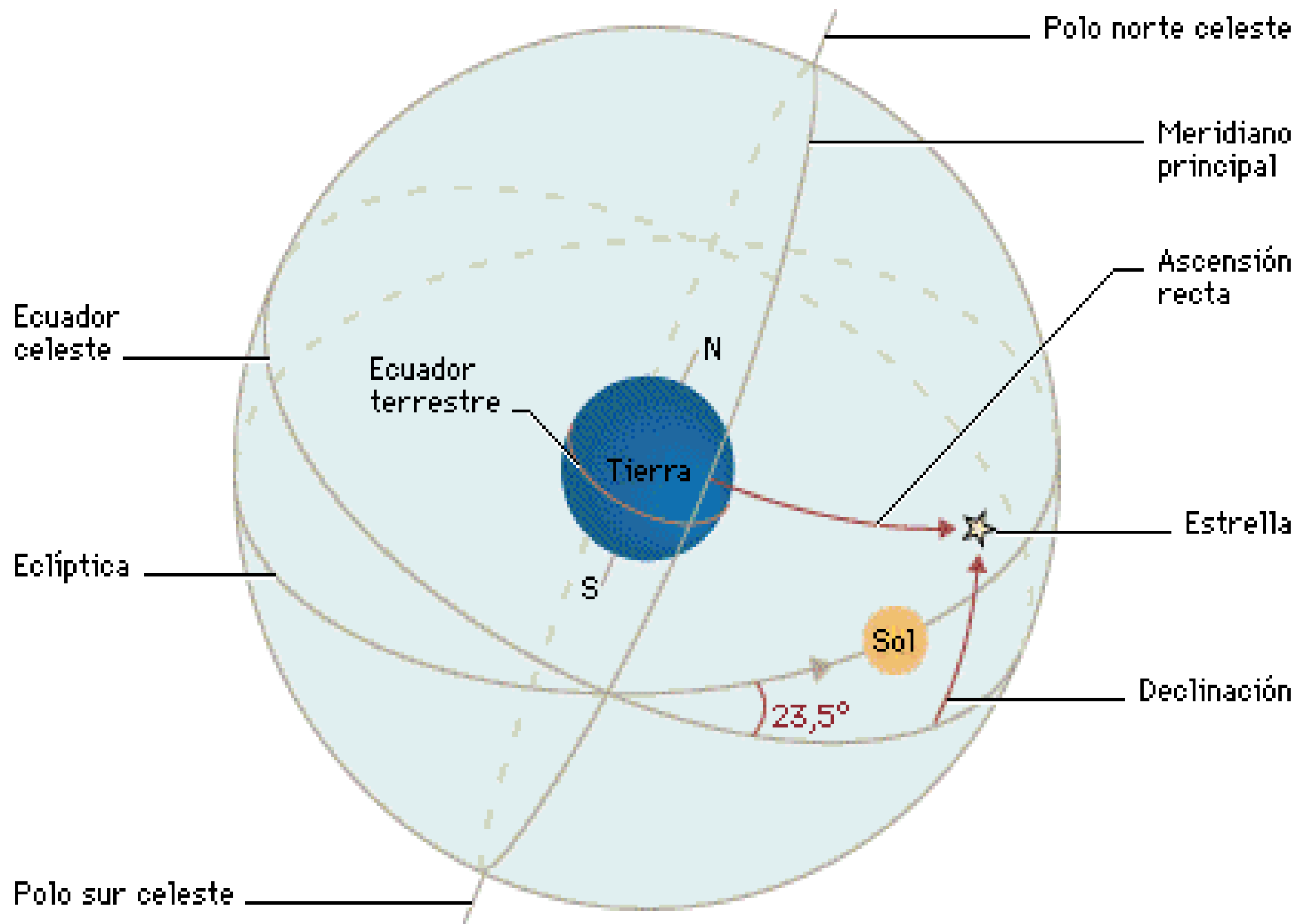
URSA MAJOR



(121

Sun





# Trigonometría Esférica

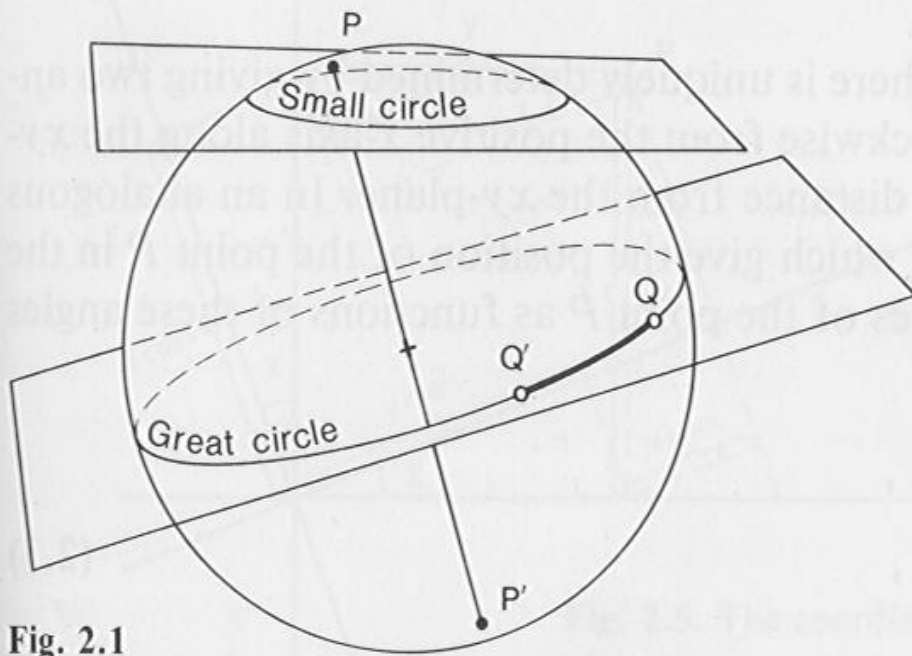


Fig. 2.1

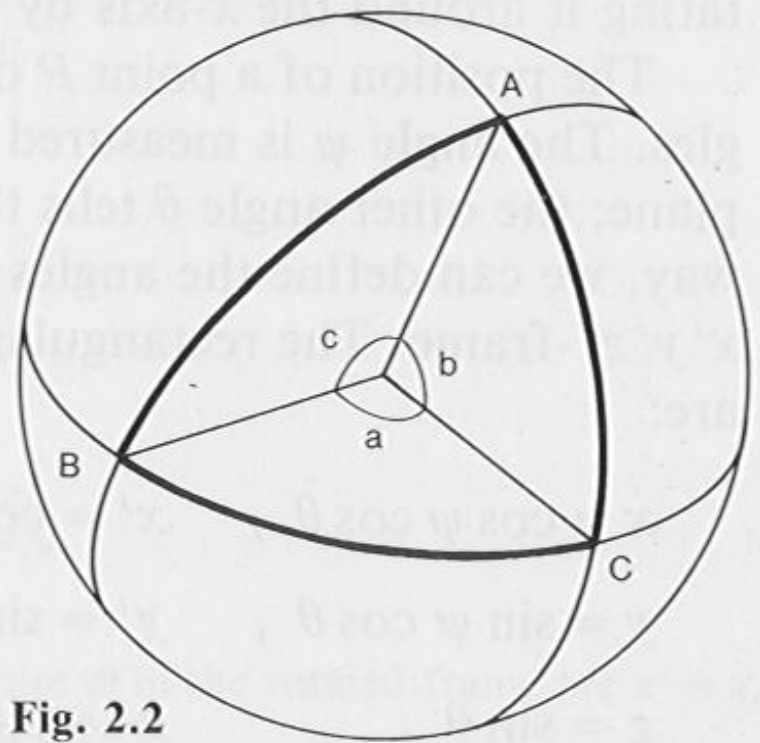


Fig. 2.2

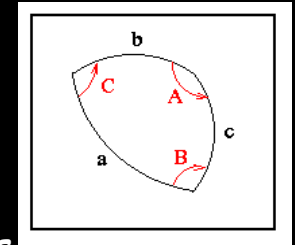
- Polos (P y P').
- Círculos menores.
- Triángulo esférico, formado por la intersección de tres círculos mayores.

$$|AB| = rc, [c] = \text{rad} \quad E = a + b + c - 180^\circ \quad \text{Area} = Er, [E] = \text{rad}$$

**!!! TODAS LAS COORDENADAS ASTRONÓMICAS SON ÁNGULOS CENTRALES !!!**

# Fórmulas fundamentales triángulo esférico

Sean:  $a$ ,  $b$  y  $c$  los lados (expresados en grados) de un triángulo esférico  
 $A$ ,  $B$  y  $C$  los ángulos opuestos correspondientes



## \* Fórmulas de los Senos.

Los senos de los lados son proporcionales a los senos de los ángulos opuestos.

$$\text{Sen}(a)\text{Sen}(B) = \text{sen}(b)\text{Sen}(A) \quad \Rightarrow \quad \frac{\text{Sen}(a)}{\text{Sin}(A)} = \frac{\text{Sen}(b)}{\text{Sen}(B)}$$

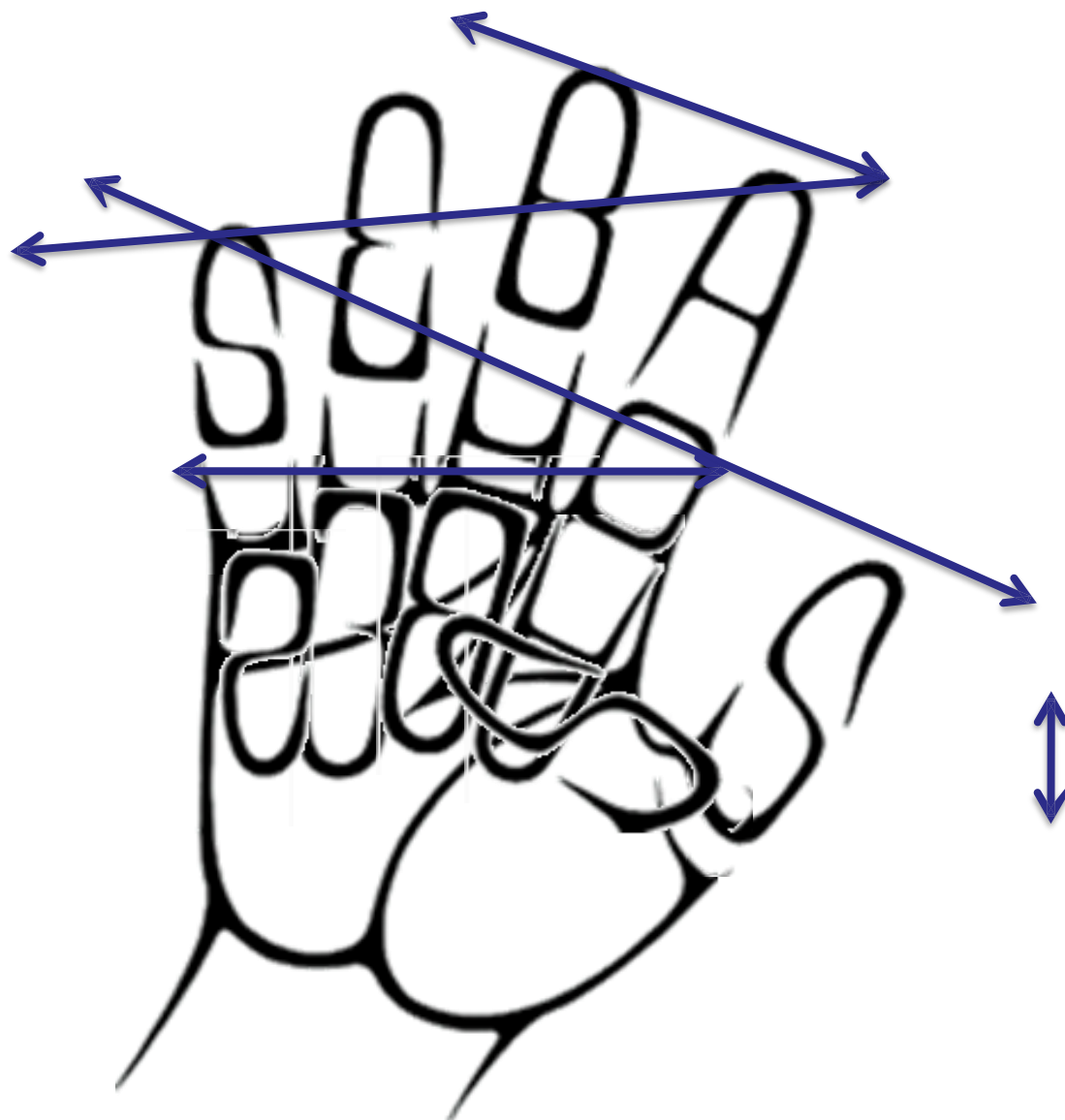
## \* Fórmula de los Cosenos.

El coseno de un lado cualquiera es igual al producto de los cosenos de los otros dos lados, mas el producto de los senos de estos dos lados por el coseno del ángulo que forman.

$$\text{Cos}(a) = \text{Cos}(b)\text{Cos}(c) + \text{Sen}(b)\text{Sen}(c)\text{Cos}(A)$$

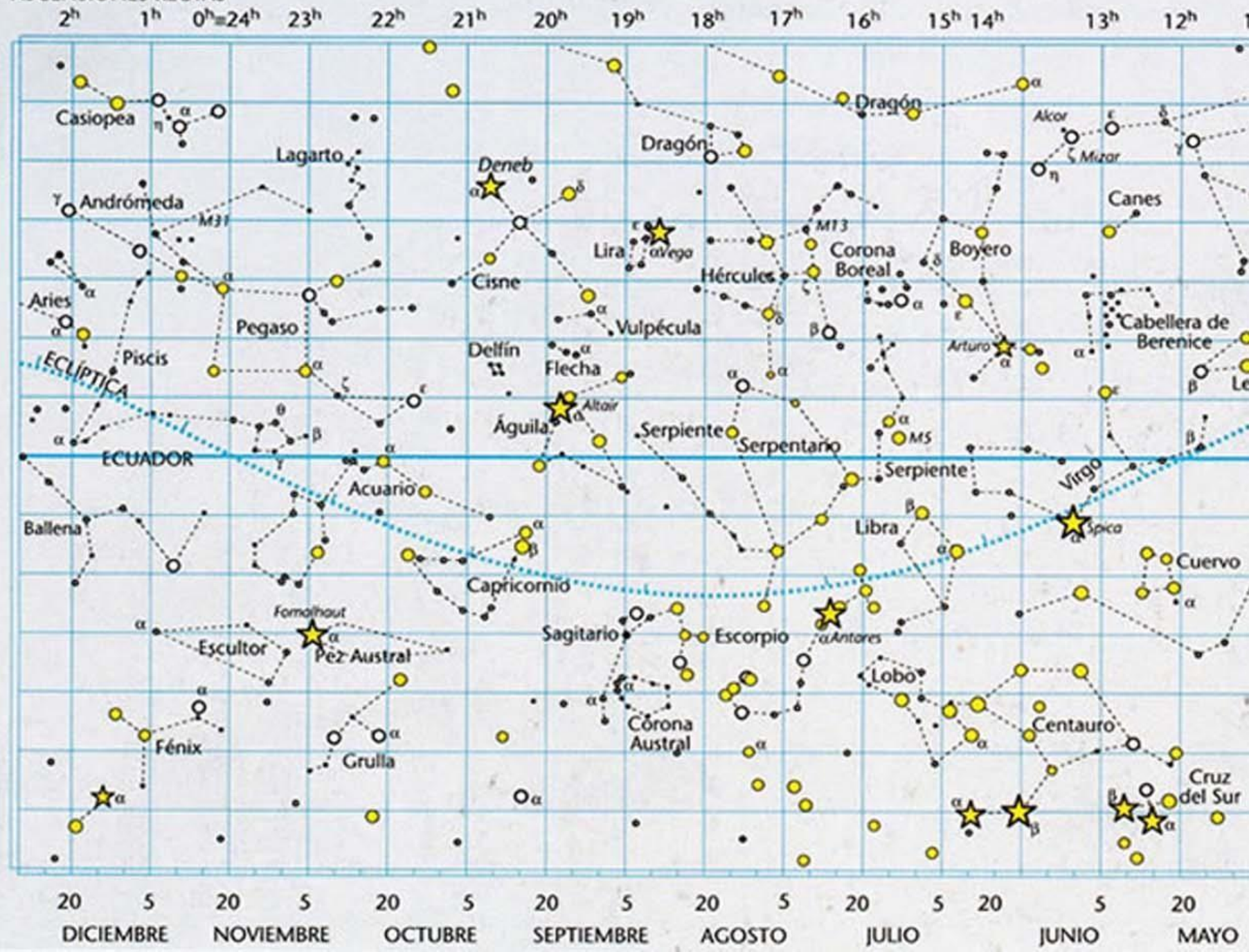
## \* Fórmula de los cinco elementos.

$$\text{sen}(a)\text{Cos}(B) = \text{Cos}(b)\text{Sen}(c) - \text{Sen}(b)\text{Cos}(c)\text{Cos}(A)$$

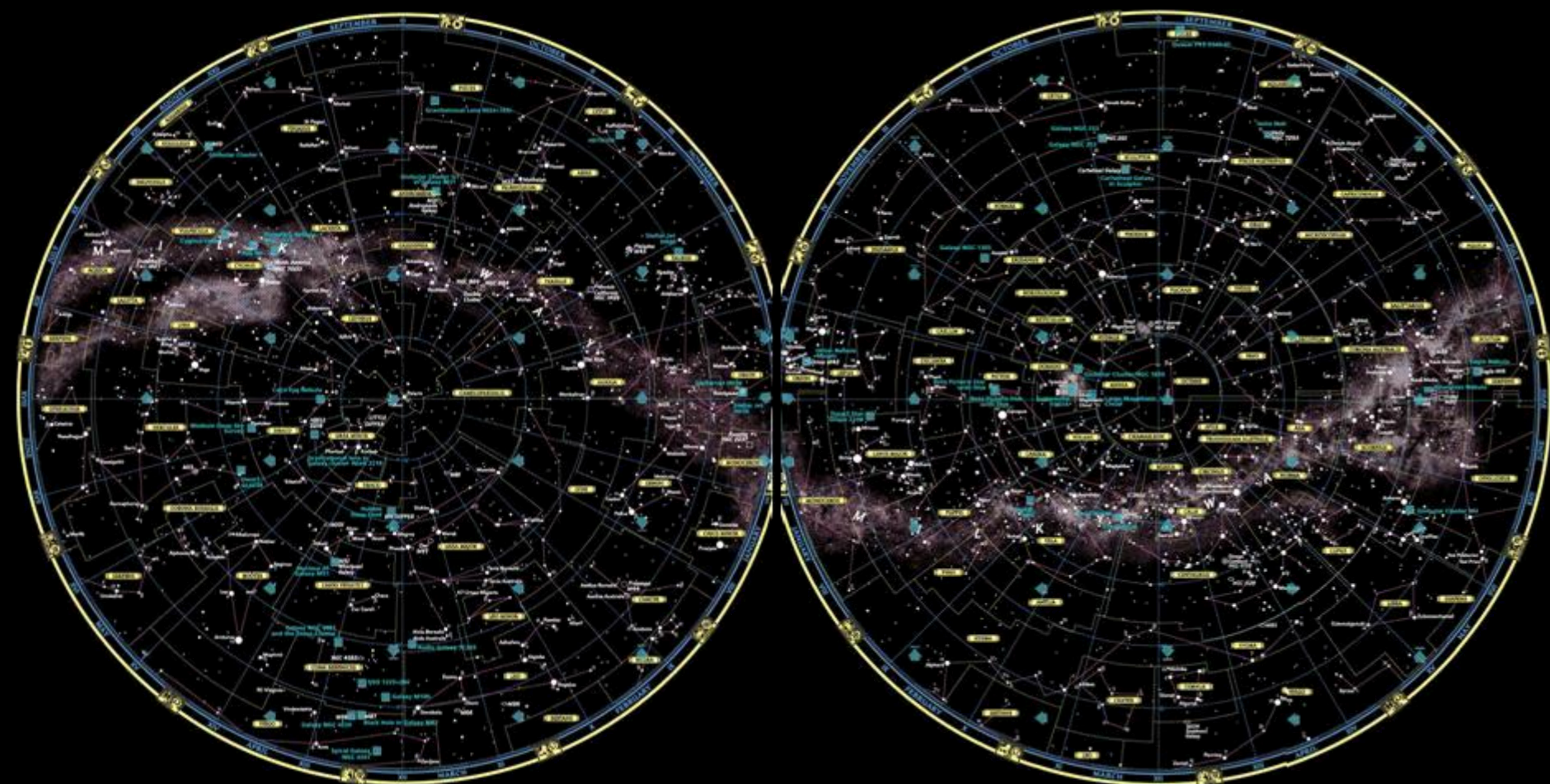


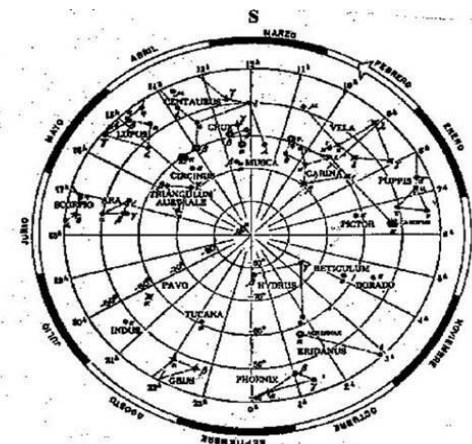
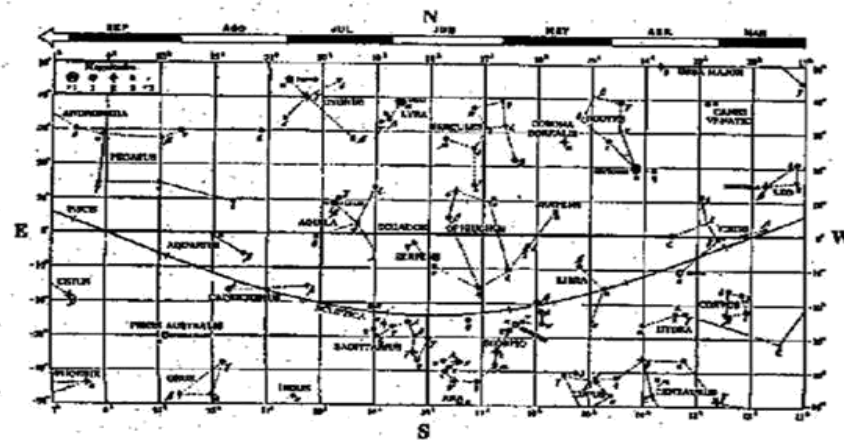
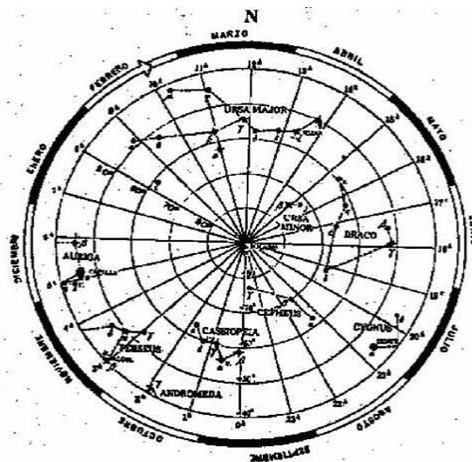
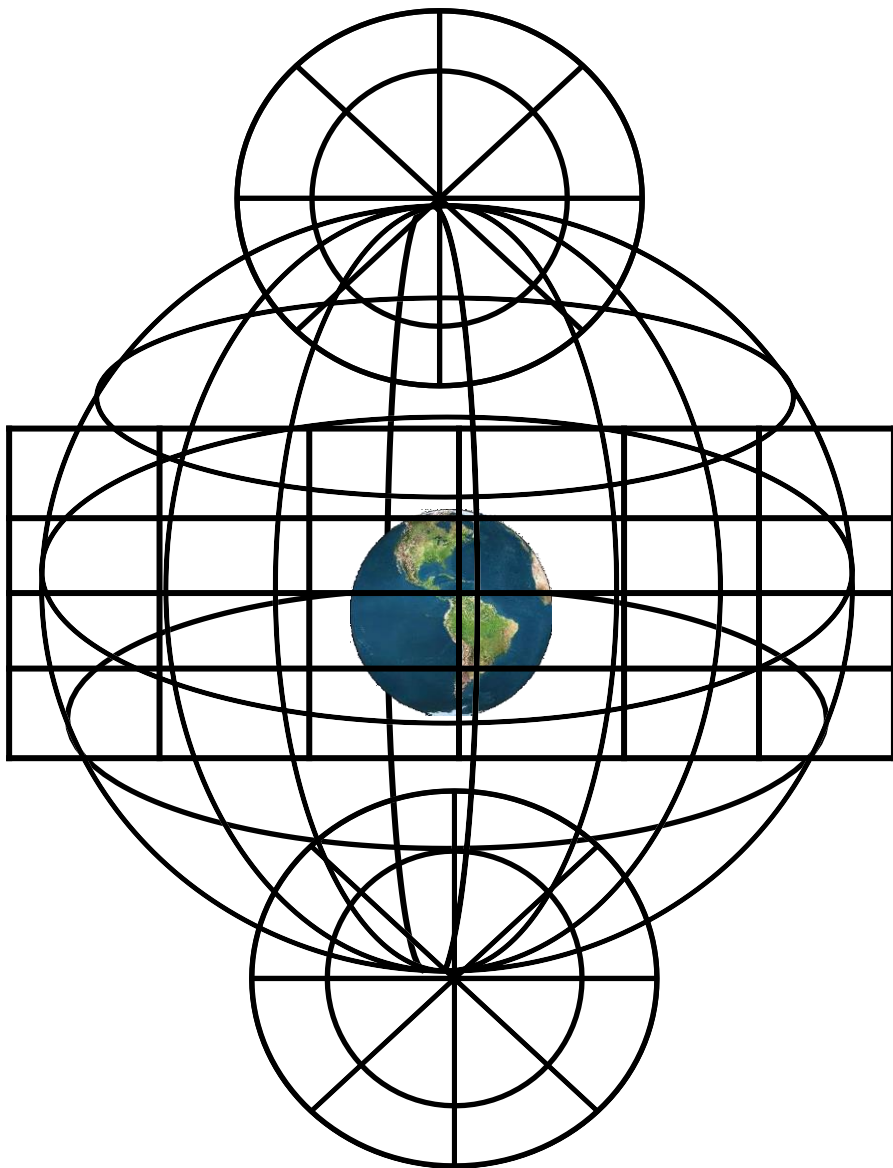
| #  | Name           | Ident.    | Const. | V Mag | Dist.  | Prec | A. Mag. | Spec. Type  | RA J2000.0 | DEC J2000 | HIP    | #  |
|----|----------------|-----------|--------|-------|--------|------|---------|-------------|------------|-----------|--------|----|
| 26 | El Nath        | 112Beta   | Tau    | 1.65  | 131    | 3.5  | -1.37   | B7III       | 05 26 17.5 | +28 36 27 | 25428  | 26 |
| 27 | Miaplacidus    | Beta      | Car    | 1.68  | 111.1  | 1.6  | -0.98   | A2IV        | 09 13 12.0 | -69 43 02 | 45238  | 27 |
| 28 | Alnilan        | 46Epsilon | Ori    | 1.70  | 1341.6 | 37.4 | -6.37   | B0Ia        | 05 36 12.8 | -01 12 07 | 26311  | 28 |
| 29 | Al Na'ir       | Alpha     | Gru    | 1.74  | 101.4  | 2.5  | -0.72   | B7IV        | 22 08 14.0 | -46 57 40 | 109268 | 29 |
| 30 | Alioth         | 77Epsilon | UMa    | 1.77  | 80.9   | 1.5  | -0.20   | A0pCr       | 12 54 01.7 | +55 57 35 | 62956  | 30 |
| 31 |                | Gama2     | Vel    | 1.78  | 840.2  | 13.7 | -5.28   | WC8+O9I     | 08 09 32.0 | -47 20 12 | 39953  | 31 |
| 32 | Mirfak         | 33Alpha   | Per    | 1.79  | 591.7  | 12   | -4.50   | F5Ib        | 03 24 19.4 | +49 51 40 | 15863  | 32 |
| 33 | Dubhe          | 50Alpha   | UMa    | 1.79  | 123.6  | 2    | -1.10   | K0IIIa      | 11 03 43.7 | +61 45 03 | 54061  | 33 |
| 34 | Wezen          | 25Delta   | CMa    | 1.84  | 1791.2 | 30.8 | -6.86   | F8Ia        | 07 08 23.5 | -26 23 36 | 34444  | 34 |
| 35 | Kaus Australis | 20Epsilon | Sgr    | 1.85  | 144.6  | 4.5  | -1.38   | B9.5III     | 18 24 10.3 | -34 23 05 | 90185  | 35 |
| 36 | Avior          | Epsilon   | Car    | 1.86  | 631.8  | 9.5  | -4.58   | K3III+B2:V  | 08 22 30.8 | -59 30 35 | 41037  | 36 |
| 37 | Alkaid         | 85Eta     | UMa    | 1.86  | 100.6  | 2.3  | -0.59   | B3V         | 13 47 32.4 | +49 18 48 | 67301  | 37 |
| 38 | Sargas         | Theta     | Sco    | 1.87  | 271.9  | 7    | -2.74   | F1II        | 17 37 19.2 | -42 59 52 | 86228  | 38 |
| 39 | Menkaliman     | 34Beta    | Aur    | 1.90  | 82.1   | 2    | -0.10   | A2IV        | 05 59 31.7 | +44 56 51 | 28360  | 39 |
| 40 | Atria          | Alpha     | TrA    | 1.92  | 415.3  | 8    | -3.61   | K2IIb-IIIa  | 16 48 39.9 | -69 01 40 | 82273  | 40 |
| 41 | Alhena         | 24Gama    | Gem    | 1.93  | 104.8  | 7.5  | -0.60   | A0IV        | 06 37 42.7 | +16 23 57 | 31681  | 41 |
| 42 | Peacock        | Alpha     | Pav    | 1.94  | 183.1  | 3.9  | -1.81   | B2IV        | 20 25 38.9 | -56 44 06 | 100751 | 42 |
| 43 |                | Delta     | Vel    | 1.96  | 79.7   | 0.9  | 0.02    | A1V         | 08 44 42.2 | -54 42 30 | 42913  | 43 |
| 44 | Mirzam         | 2Beta     | CMa    | 1.98  | 499.2  | 10.1 | -3.95   | B1II-III    | 06 22 42.0 | -17 57 21 | 30324  | 44 |
| 45 | Castor         | 66Alpha   | Gem    | 1.98  | 51.5   | 1.9  | 0.99    | A1V         | 07 34 36.0 | +31 53 18 | 36850  | 45 |
| 46 | Alphard        | 30Alpha   | Hya    | 1.98  | 177.2  | 4.2  | -1.70   | K3II-III    | 09 27 35.2 | -08 39 31 | 46390  | 46 |
| 47 | Hamal          | 13Alpha   | Ari    | 2.00  | 65.9   | 2    | 0.47    | K2-III Ca-1 | 02 07 10.4 | +23 27 45 | 9884   | 47 |
| 48 | Polaris        | 1Alpha    | UMi    | 2.02  | 431.2  | 6.3  | -3.59   | F7:Ib-II    | 02 31 48.7 | +89 15 51 | 11767  | 48 |
| 49 | Nunki          | 34Sigma   | Sgr    | 2.02  | 224.2  | 6.1  | -2.17   | B2.5V       | 18 55 15.9 | -26 17 48 | 92855  | 49 |
| 50 | Deneb Kaitos   | 16Beta    | Cet    | 2.04  | 95.8   | 2.4  | -0.30   | K0III       | 00 43 35.2 | +52 59 12 | 3419   | 50 |
| #  | Name           | Ident.    | Const. | V Mag | Dist.  | Prec | A. Mag. | Spec. Type  | RA J2000.0 | DEC J2000 | HIP    | #  |

# ASCENSIONES RECTAS

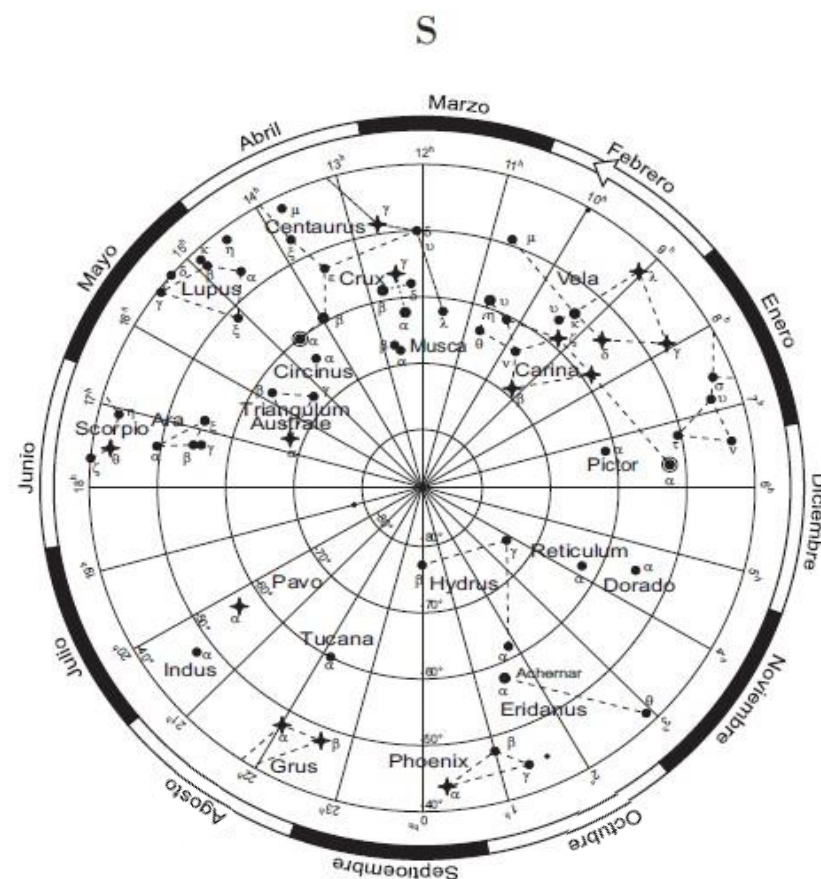
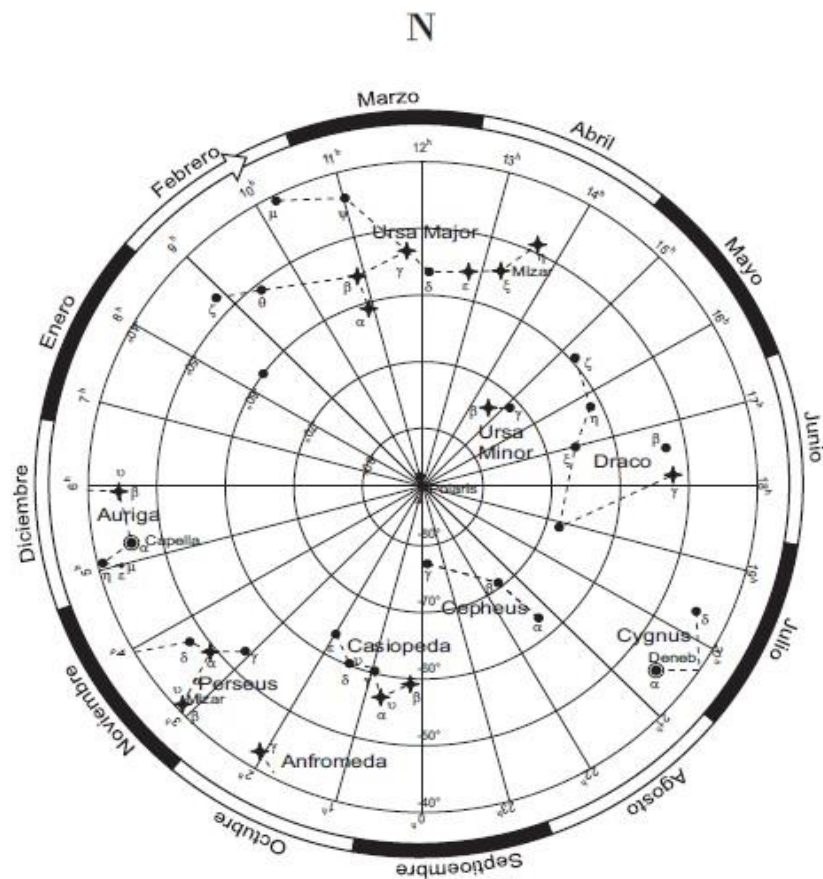






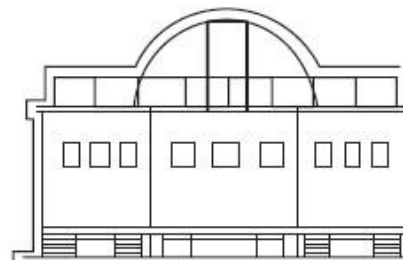


# PLANISPHERIUM CAELESTE PARA EL MERIDIANO DEL EJE CAFETERO

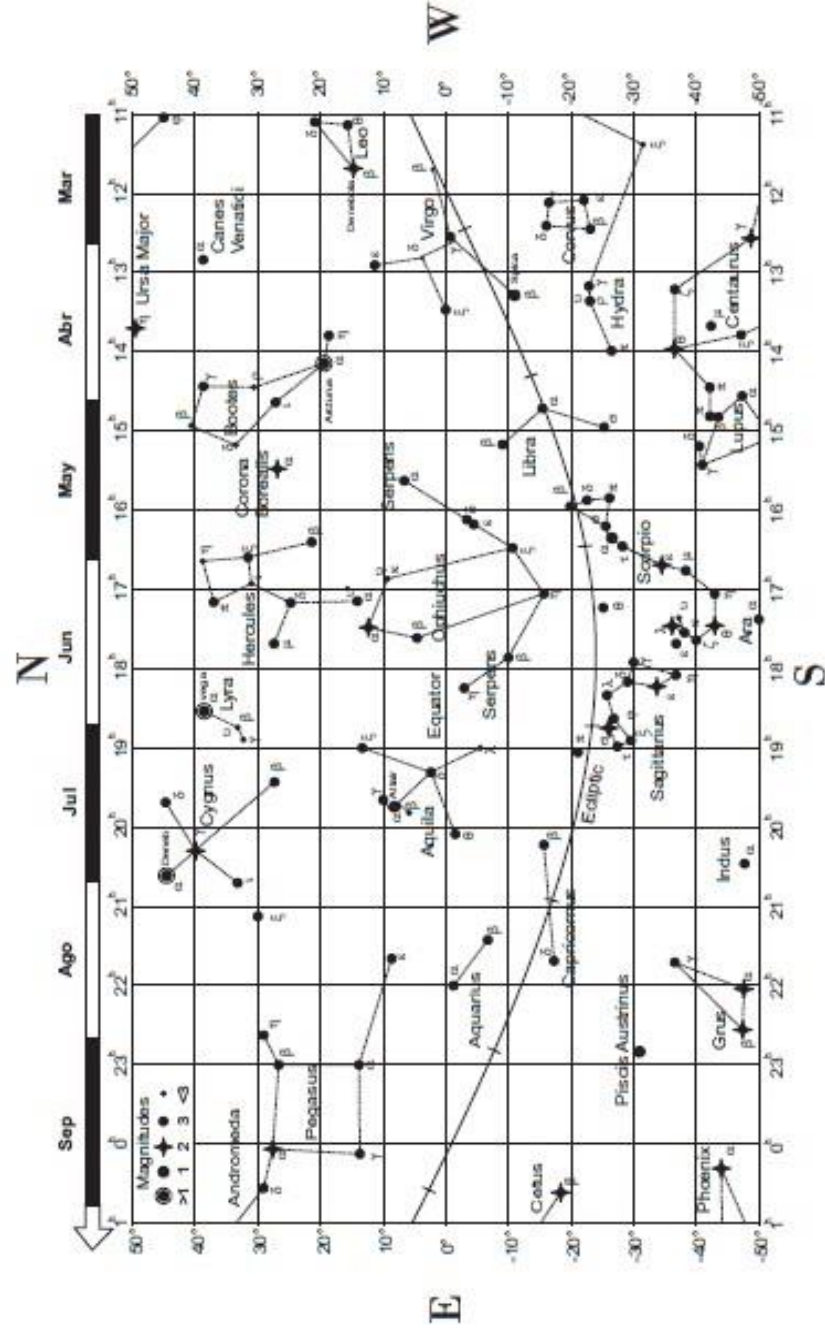
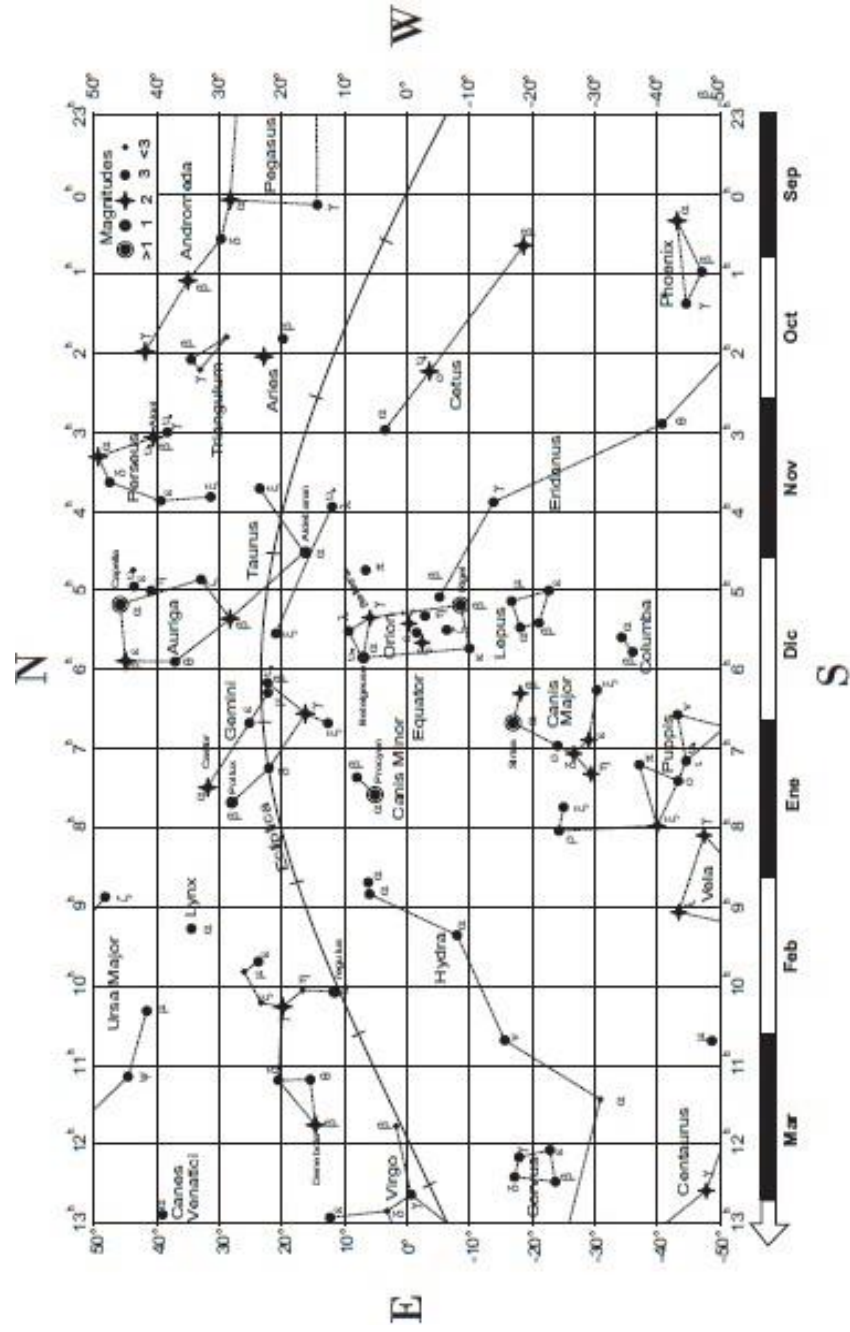


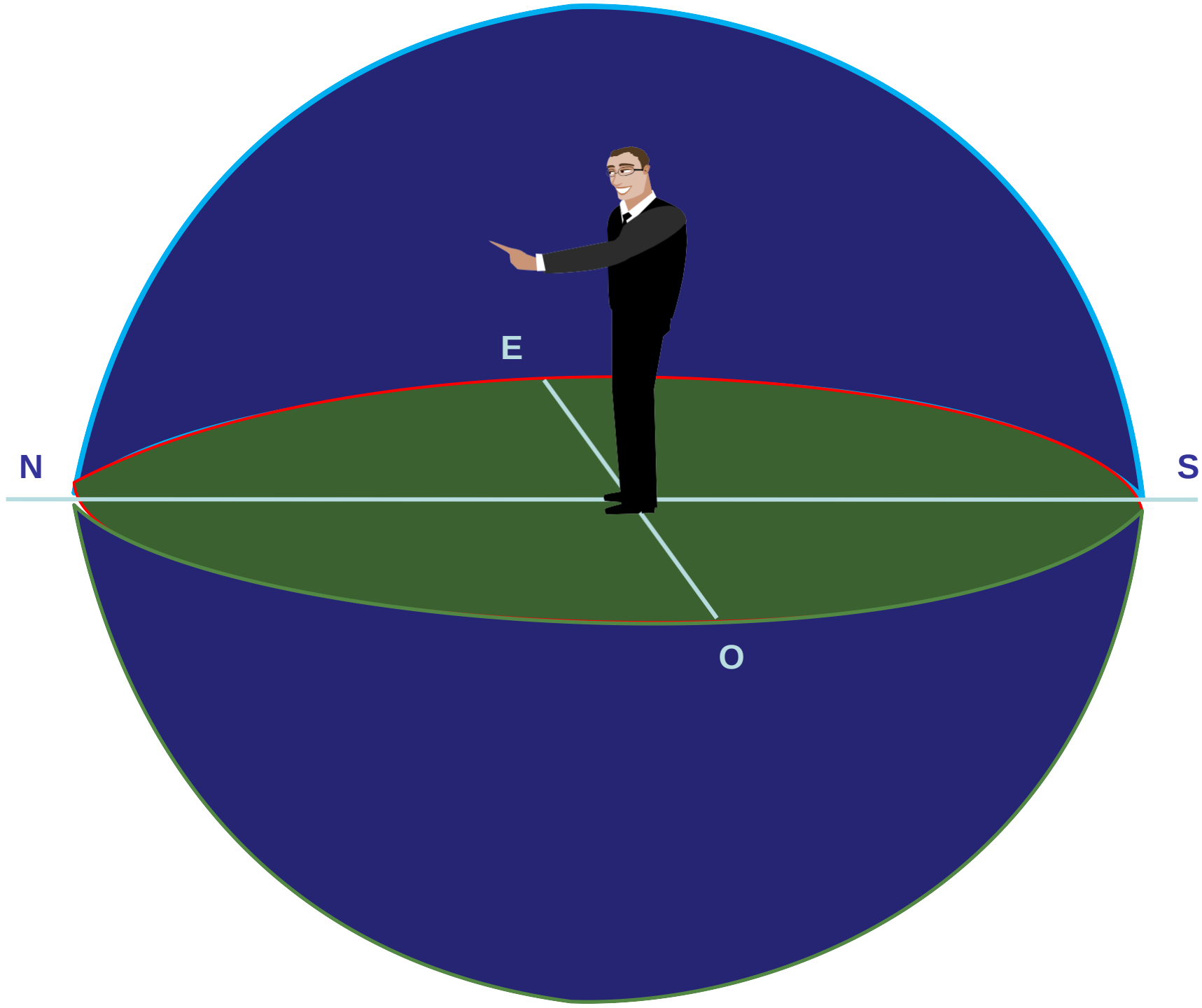
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MANIZALES

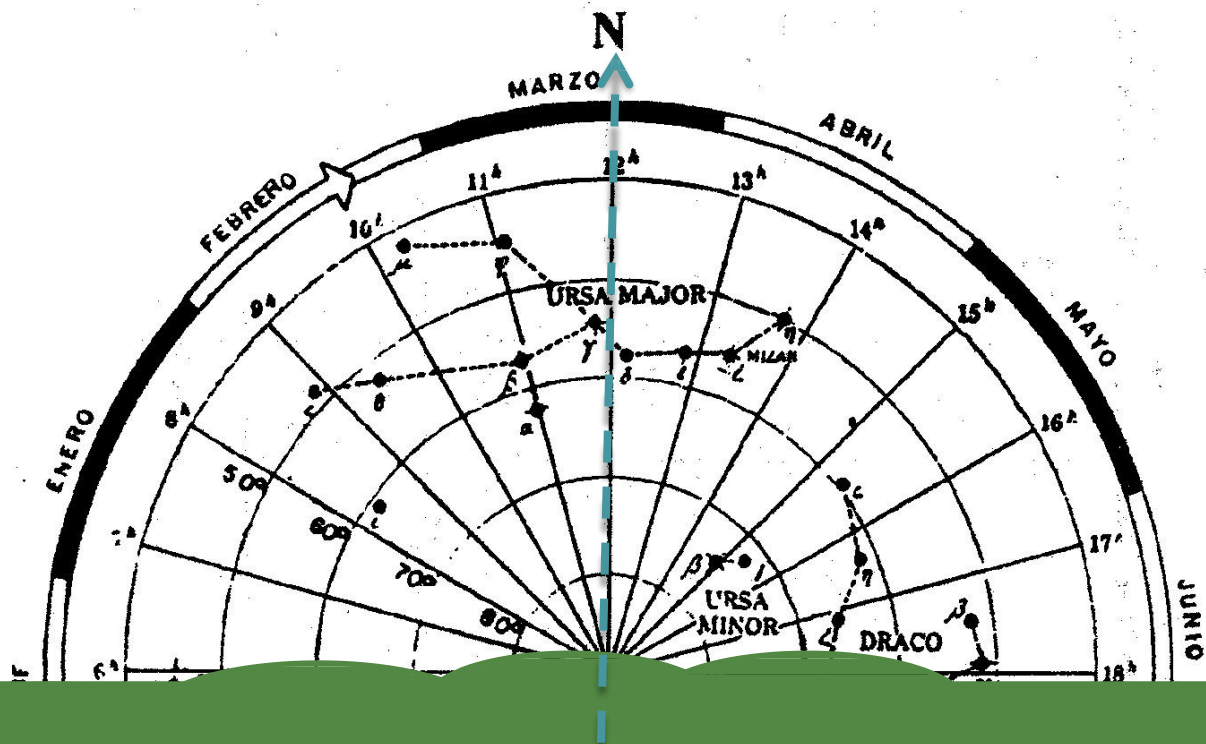
GONZALO DUQUE ESCOBAR- 2012



OBSERVATORIO  
ASTRONOMICO  
DE MANIZALES

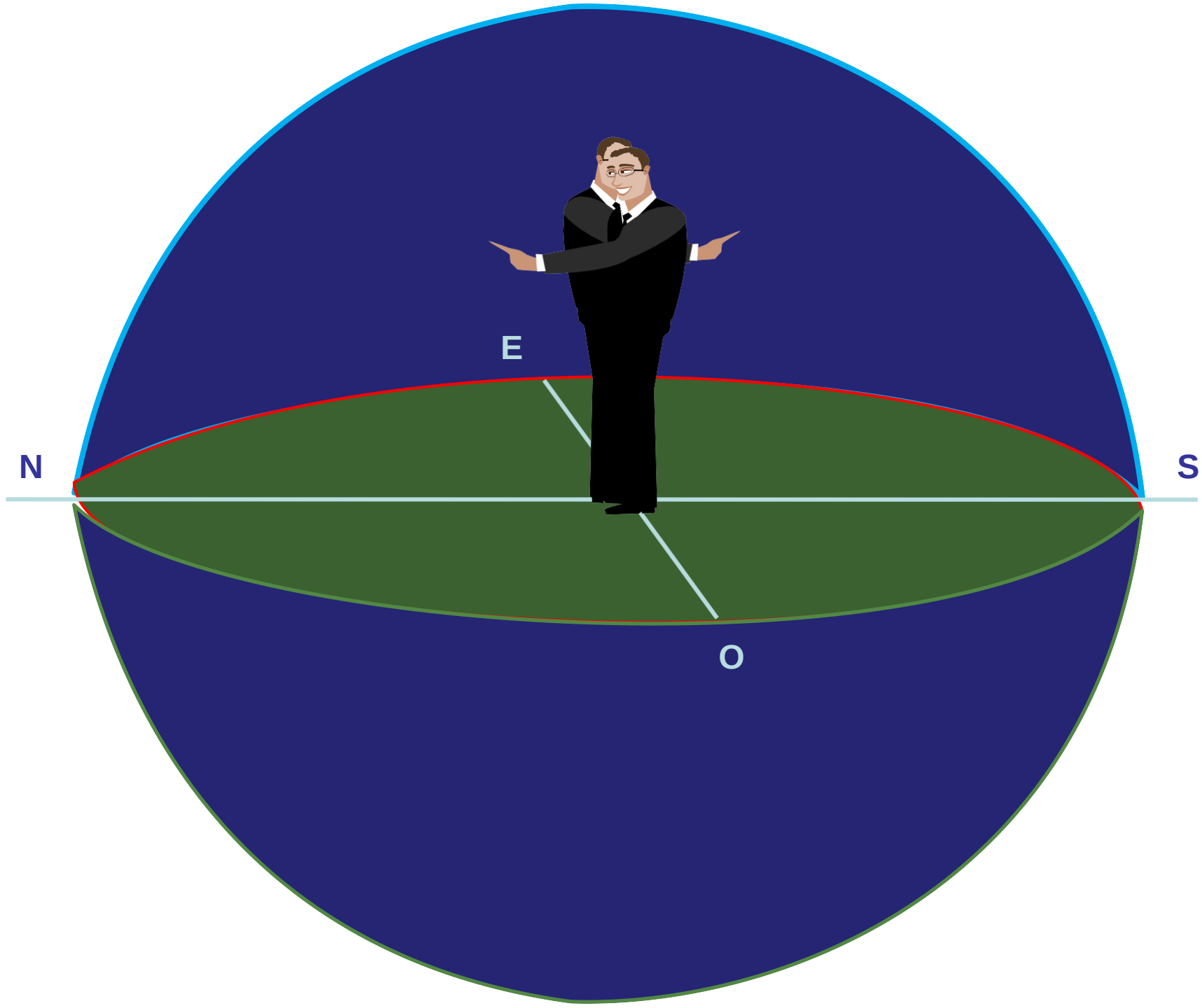


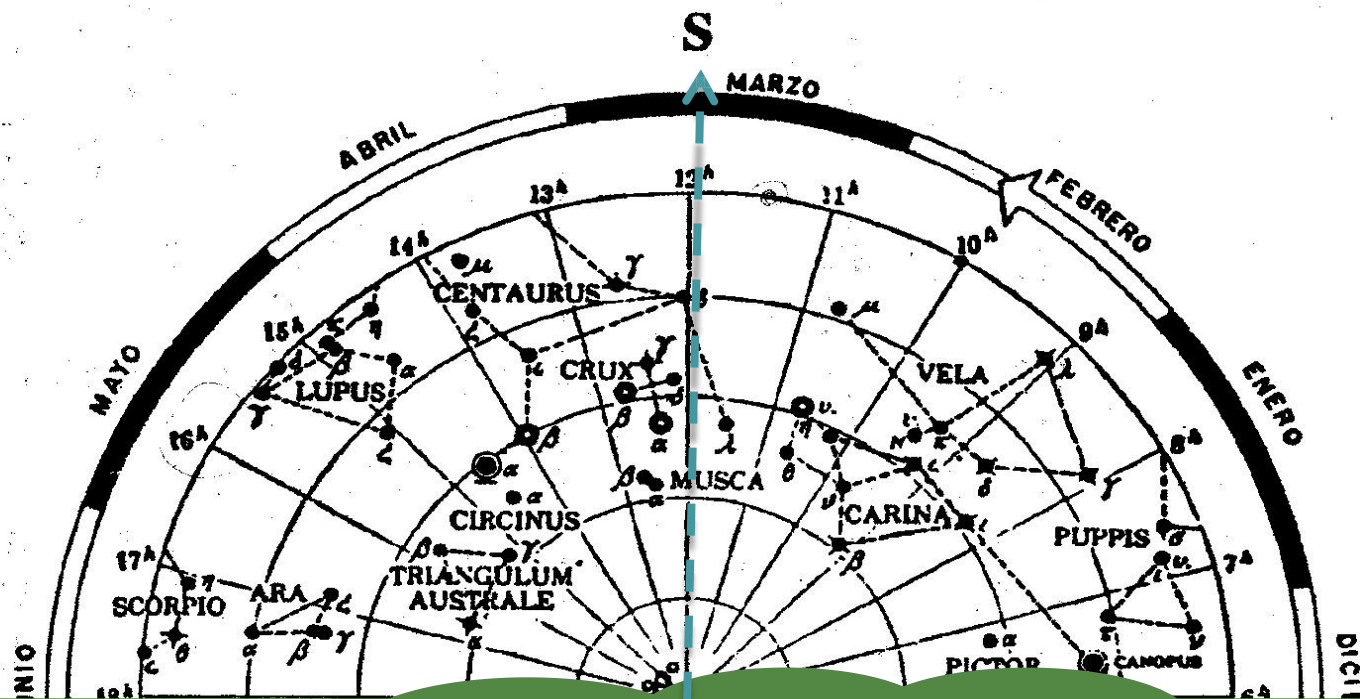




# Constelaciones Boreales

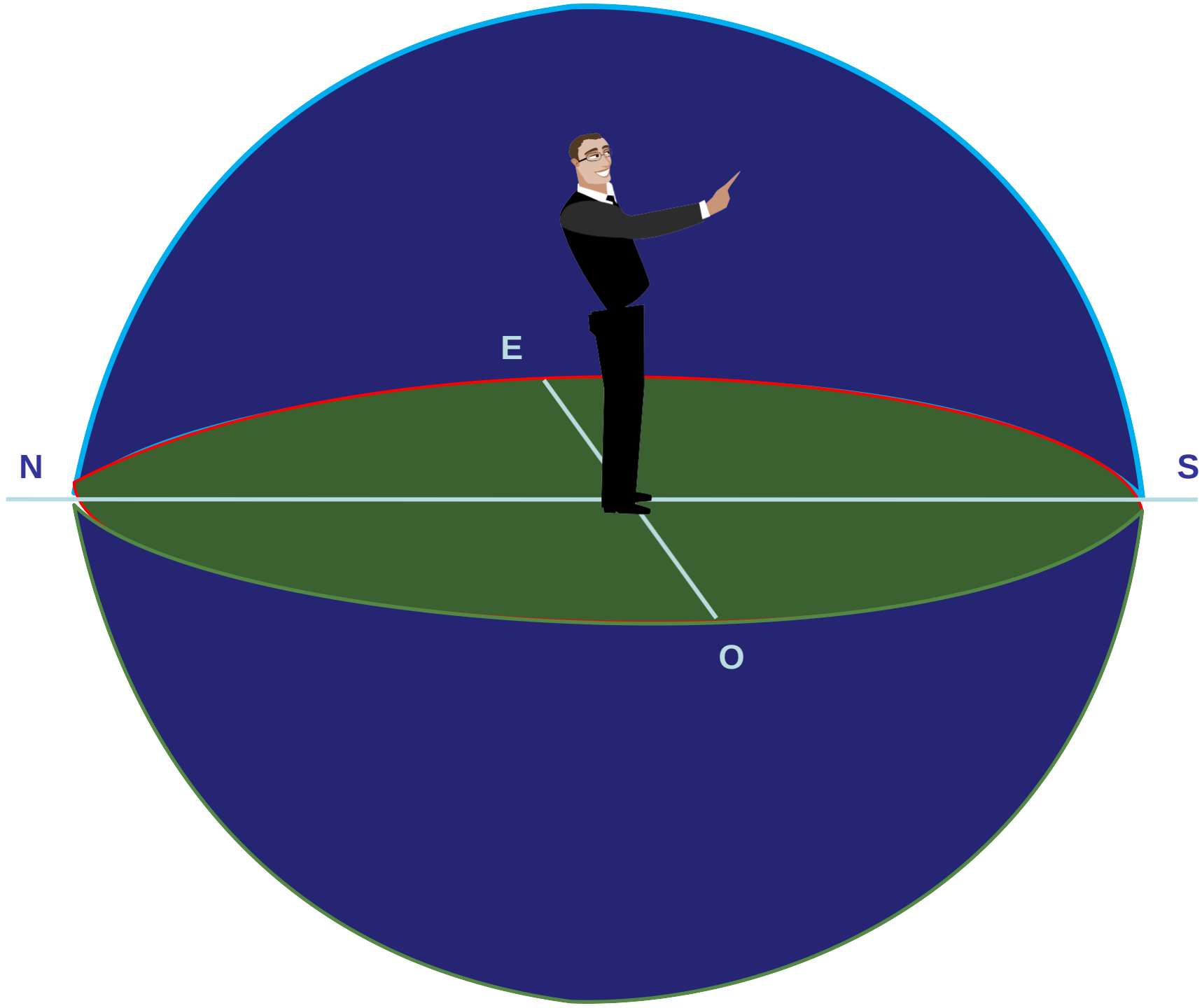
**Águila (Aquila); Andrómeda; Boyero (Bootes);** Caballo (Equuleus);  
Cabellera de Berenice (Coma Berenice). **Can Menor (Canis Minor).**  
**Casiopea (Cassiopeia). Cefeo (Cepheus). Cisne (Cignus). Cochero**  
**(Auriga).** Corona Boreal (Corona Borealis). Delfín (Delphinus). **Dragón**  
**(Draco).** Escudo de Sobieski (Scutum Sobiescianum). Flecha (Sagitta).  
**Hércules (Hercules).** Jirafa (Camelopardalis). Lagarto (Lacerta).  
Lebreles de Caza (Canes Venatici). León Menor (Leo Minor). Lince  
(Lynx). **Lira (Lyra). Orión. Osa Mayor (Ursa Maior). Osa Menor (Ursa**  
**Minor). Pegaso (Pegasus). Perseo (Perseus).** Zorra (Vulpecula).  
Serpiente (Serpens). Triángulo (Triangulum).

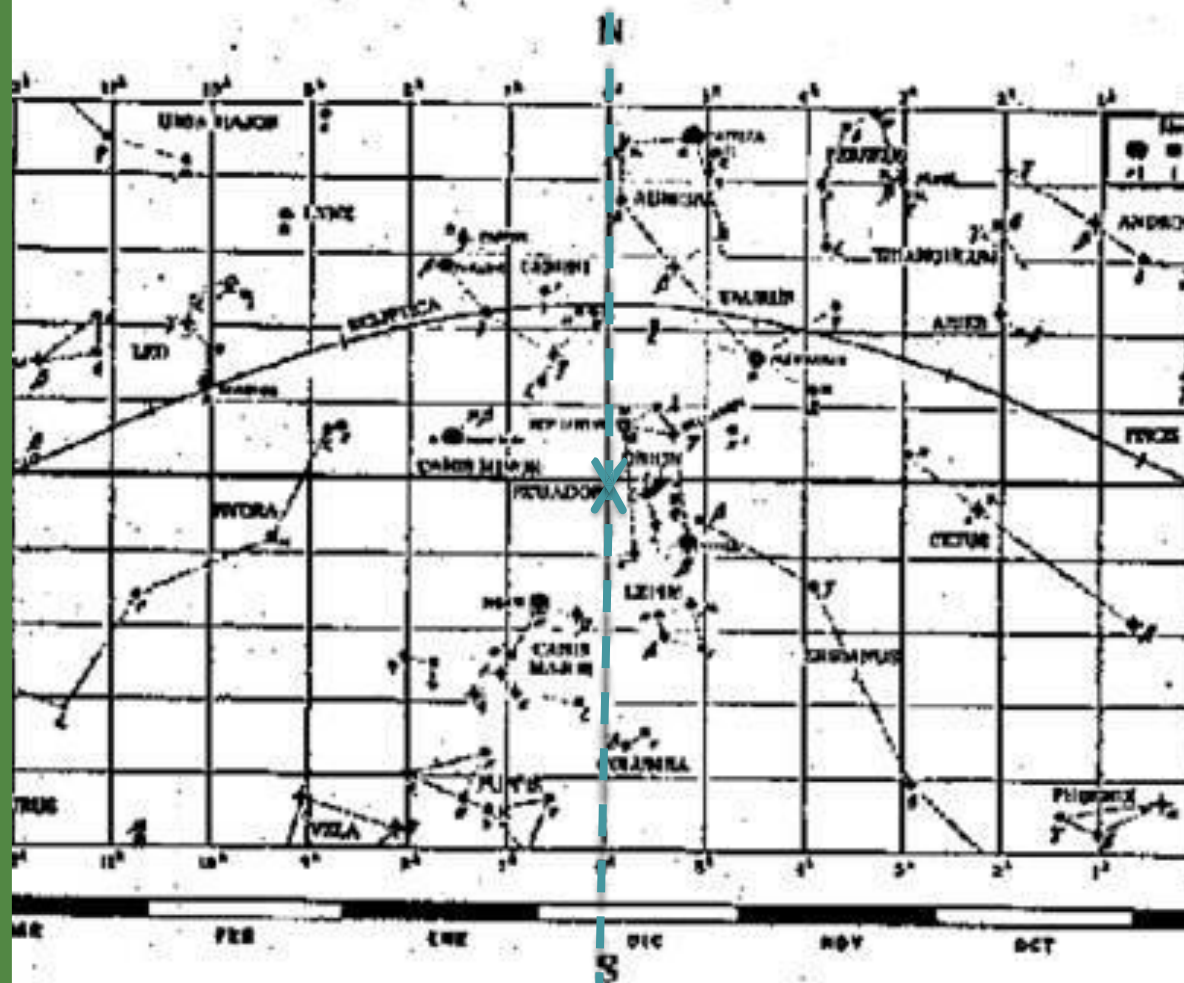




## Constelaciones Australes

Altar (Ara). Ave del Paraíso (Apus). Brújula (Pyxis). Buril (Caelum). Camaleón (Chamaeleon). **Can Mayor (Canis Maior)**. **Centauro (Kentaurus)**. Compás (Circinus). Copa (Crater). Corona Austral (Corona Australis). **Cruz del Sur (Crux)**. Cuervo (Corvus). Dorado (Dorado). **Erídano (Eridanus)**. Escuadra (Norma). Escultor (Sculptor). Fénix (Phoenix). Grulla (Grus). Hidra Hembra (Hydra). Hidra Macho (Hydrus). Horno (Fornax). Indio (Indus). Liebre (Lepus). Máquina Neumática (Antlia). Mesa (Mensa). Microscopio (Microscopium). Mosca (Musca). Octante (Octans). **Ofiuco (Ophiuchus)**. Paloma (Columba). Pavo (Pavo). **Pez Austral (Piscis Austrinus)**. Pez Volador (Volans). Pintor (Pictor). **Popa (Puppis)**. **Quilla (Carina)**. Reloj (Horologium). Retículo (Reticulum). Sextante (Sextans). Telescopio (Telescopium). Triángulo Austral (Triangulum Austral). Tucán (Tucana). Unicornio (Monoceros). **Vela (Vela)**.

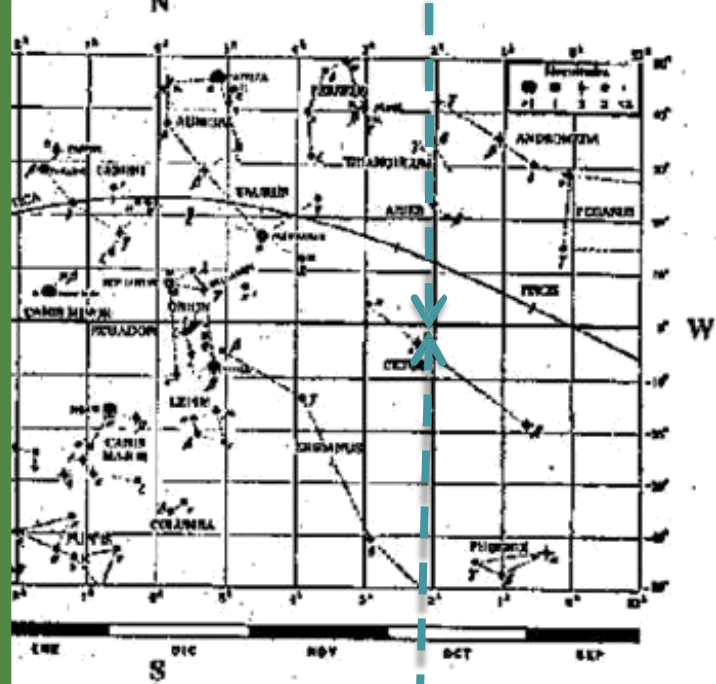




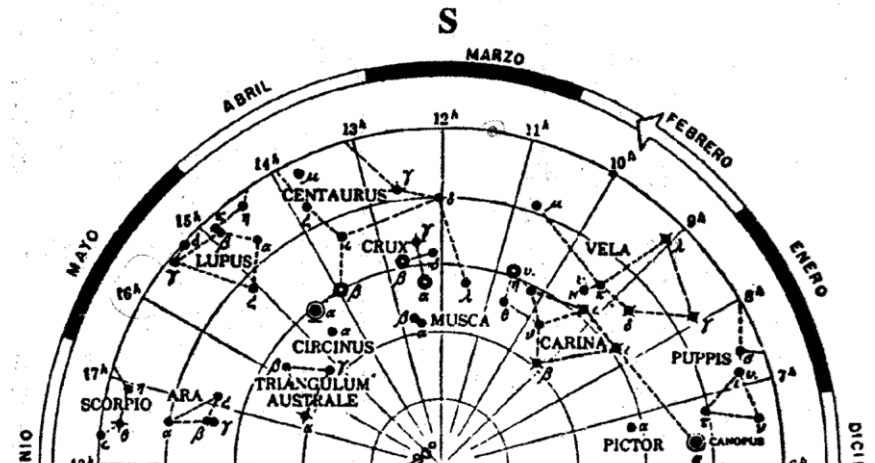
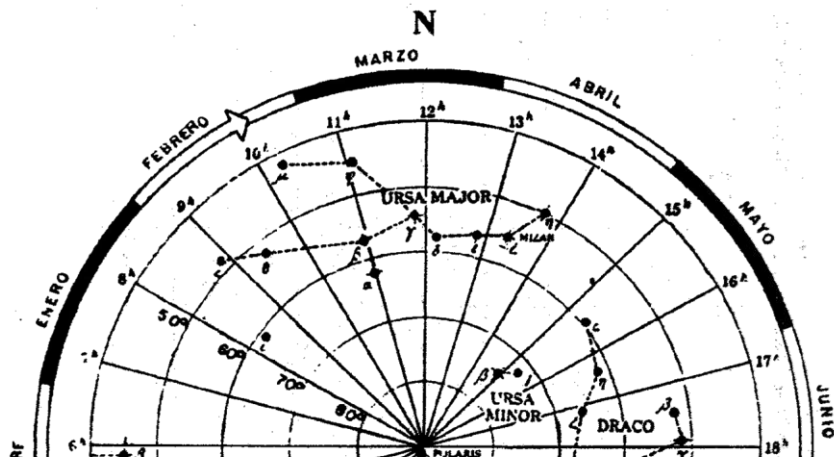
## **Constelaciones Zodiacales**

Acuario (Aquarius). Aries (Carnero). Cáncer (Cangrejo) Capricornio (Cabrapez). Géminis (Gemelos). Leo (León). Libra (Balanza) Piscis (Peces). Sagitario (Centauro arquero). Tauro (Toro). Virgo (Virgen).

Scorpion (Escorpión).



| Fecha/ Hora/ Hemisferio | # Meridiano Z | # Meridiano E | # Meridiano O |
|-------------------------|---------------|---------------|---------------|
| 13 / Sep. /0:00 / N     | 23 h          | 5 h           | 17 h          |
| 24 / Ene. /22:00 / N    | 6 h           | 12 h          | 0 h           |
| 21 / Dic. /12:00 / S    | 18 h          | 0 h           | 12 h          |
| 15 / Jun. /20:00 / S    | 13 h          | 19 h          | 7 h           |





Celestial horizon



Altazimuth



Star move observer



Coords motion



Day light hours explorer



Sun motions



9

Inner City sky

7

Suburban/urban  
transition

5

Suburban sky

3

Rural sky

1

Excellent dark  
sky site

Altair

Rasalhague

IC 4665

Cebalrai

Sabik

Jupiter

Nunki

NGC 6530







Espejismo interior



# Gracias



David Fernando Arbeláez Duque. Miembro del Observatorio Astronómico de Manizales OAM desde su fundación, y Profesor del Contexto en Astronomía del OAM de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. .

# Enlaces del OAM - U.N. de Colombia

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#"><u>Albert Einstein en los cien años de la Teoría de la Relatividad.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Año Internacional de la Astronomía 2009.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Artículos el Contexto en Astronomía.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Atlantis cierra la era del transbordador.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Astronomía en América Precolombina.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Cien años el universo relativista de Einstein.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Ciencias aeroespaciales: retos temáticos y organizacionales para el PND.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Ciencias Naturales &amp; CTS.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Ciencia y contaminación en La Luna: a propósito del KAGUYA.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Cincuenta años de la llegada del hombre a la Luna.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Circulares de la Red de Astronomía de Colombia RAC.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Clima: las heladas en Colombia.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Colombia, por un desarrollo satelital.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Colombia, trópico andino y agua.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Cosmografía: cómo observar el cielo.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Cuarta Escuela de Astronomía y Astrofísica del OAN.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Cultura y Astronomía (CyA)</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Desarrollo y revoluciones tecnológicas.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Descubrir el universo desde Colombia.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Día del Medio Ambiente: El Universo.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>El 2008 tendrá un segundo más.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>El Bosón de Higgs.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>El camino a las estrellas.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>El misterioso lado oscuro del universo.</u></a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#"><u>El camino a las estrellas.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>El misterioso lado oscuro del universo.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>El territorio caldense, ¿un constructo cultural? – UMBRA.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Encuentro del Asteroide 2011 MD, con la Tierra.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Enlaces del Observatorio Astronómico de Manizales.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>El Universo acelerado.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>El camino a las estrellas.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Elementos de Astrofísica y Las Estrellas.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>F J de Caldas y J Garavito Armero.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Geociencias y Medio Ambiente.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Geotecnia para el trópico andino.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Guía astronómica.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Historia de la Astronomía: Edad Media y Renacimiento.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Huracanes y Terremotos acechan.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Isaac Newton: de Grecia al Renacimiento.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>José María González Benito (1843-1903)</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Julio Garavito Armero (1865-1920).</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Juno auscultaría en Júpiter origen del Sistema Solar.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>La astronomía en Colombia: perfil histórico.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>La Comisión Colombiana del Espacio CCE.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>La cosmología de Stephen Hawking.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>La farsa de las dos lunas en el cielo.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>La Luna.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Los albores de la civilización.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Los seis eclipses del 2020.</u></a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#"><u>Manual de Geología para Ingenieros.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Mecánica Planetaria.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Misiones Galileo y Cassini a los Planetas Jovianos.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Modelo académico administrativo para el Planetario de Manizales.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Museo Interactivo Samoga: 2001-2015.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Nobel de Física a tres astrónomos.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Observatorio Astronómico de Manizales OAM.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Observación del Cielo y Carta Celeste.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Otra prueba de la TGR: el agujero negro en M87.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Por una Red de Astrónomos Profesionales para Colombia.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Primer alunizaje en la cara oculta de la Luna.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Periplo científico de Humboldt por América.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Primer alunizaje en la cara oculta de la Luna.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Problema “ALEPH”: planteamiento y solución a un problema topográfico.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Protagonistas de la astronomía.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Sol, clima y calentamiento global.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Sol Lunas y Planetas del Sistema Solar.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Textos “verdes”.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Tiempo y Calendarios.</u></a></li> <li>• <a href="#"><u>Tres décadas del Hubble.</u></a></li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## BIBLIOGRAFÍA: LIBROS Y DOCUMENTOS

*A Handbook of Greek Mythology: Including Its Extension to Rome.* Rose, H. J. (1991). Routledge. p. 340.

Albert Einstein. Duque Escobar, Gonzalo (2016) In: Apertura del Contexto en Astronomía, Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales

Astronomía en la Edad Media y el Renacimiento. Claudia Torres Arango (2014) Conferencia para el Contexto de Astronomía UN. Observatorio Astronómico de Manizales.

Cultura y Astronomía. DUQUE Escobar, Gonzalo, Universidad Nacional de Colombia, Manizales. 2007.

El camino a las estrellas. DUQUE ESCOBAR, Gonzalo. (2016) Observatorio Astronómico de Manizales OAM. U. N. de Colombia. *Enciclopedia Ilustrada del Perú*, Tauro del Pino, Alberto; PEISA, 2001.

Etnoastronomías Americanas. Arias de Greiff Jorge. Ed. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 1987.

Guía Astronómica. Duque Escobar Gonzalo. Universidad Nacional de Colombia. Manizales 2002.

Identificación de las estrellas en el Códice Dresden. Chung, Heajoo & Changbom Park, 2004 Paper presented at XVIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala.

Isaac Newton. Duque Escobar, Gonzalo (2020) Contexto de Astronomía U.N de Colombia. Manizales, Caldas, Colombia.

La astronomía en América Precolombina. David Fernando Arbeláez Duque. Contexto de Astronomía OAM. U.N. de Colombia.

La astronomía en Colombia. TORRES Arango Claudia y DUQUE Escobar, Gonzalo. Universidad Nacional de Colombia, Manizales. 2007.

La influencia española en la introducción en Europa de las plantas americanas (1493-1623) López Piñero, J.M.; López Terrada, J.M.(1997)

Misterios de la cultura maya. Reconstruyendo un pasado glorioso. National Geographic. En Español. Disponible en Mitología e Historia Leyenda y Misterio de los Aztecas. J. Tapia Rodríguez. Colección Olimpo.

Misiones Cassini y Galileo: viaje a los sistemas Jovianos. Claudia Torres Arango. Curso de Contexto en Astronomía, OAM de la U.N. de Colombia.

Mitología e Historia. Mitos y Leyendas de los Incas. R.R. Ayala. Colección Olimpo.

Mitos y Leyendas del Mundo, J.S. Chávez Ferrusca, Editorial Trillas Sa De Cv, 1998

Observadores del Cielo en el México Antiguo. México FCE, 2Aveni, Anthony FCE. 2005.

Protagonistas de la Astronomía. TORRES Arango Claudia, Curso de Contexto en Astronomía. Observatorio Astronómico de Manizales. Junio de 2020.

Stephen Hawking. Duque Escobar, Gonzalo (2009) In: Año Internacional de la Astronomía IYA 2009, OAM. Manizales.

## WEB

- (Constellation Maps) <http://stars.astro.illinois.edu/sow/cm.html>
- (Como Observar el Cielo) <https://www.youtube.com/watch?v=mw7k3eDVLZE>
- (Nazca Lines) <https://earthobservatory.nasa.gov/images/5848/nazca-lines-peru>
- (Maria Reiche and Nazca) <https://www.bbvaopenmind.com/en/science/leading-figures/maria-reiche-and-the-technology-behind-the-nazca-lines/>
- (Stellar Map 2019-12-25). <http://www.stellarmap.com/>
- (Brief History of Star Atlases) <http://www.berksastronomy.org/starcharts.htm>
- (Astronomía Inca) <https://www.cultura10.org/inca/astronomia/>
- La epopeya de Gilgamesh)  
[https://historia.nationalgeographic.com.es/a/epopeya-gilgamesh\\_6746](https://historia.nationalgeographic.com.es/a/epopeya-gilgamesh_6746)
- (Ilusiones Opticas) <https://www.cazatormentas.net/fata-morgana-ilusion-optica-meteorologia/>
- (Fata Morgana) <https://www.youtube.com/watch?v=-jWCHbFcFvE>
- (Medir distancias a estrellas) <https://www.youtube.com/watch?v=6UbdU5LO1IU>
- (Measure distance in the night sky)  
<https://www.youtube.com/watch?v=YM5k3Ik7JU>