

Astronomía práctica: fonte de recursos para as áreas de ciencias

Lugo, febreiro de 2011

Astronomía na vida cotiá

Ramón Iglesias Marzoa



Dept. Astrofísica
Universidad de La Laguna



Clube Compostelán de
Astronomía Vega

Do que imos a falar

Astronomía práctica na vida diaria

- Liña meridiana.
- Latitude do lugar.
- As estacións.
- As mareas.
- Cálculo do diámetro terrestre.
- Péndulo de Foucault.
- Festas cristiás.

Conexións con outras ciencias.

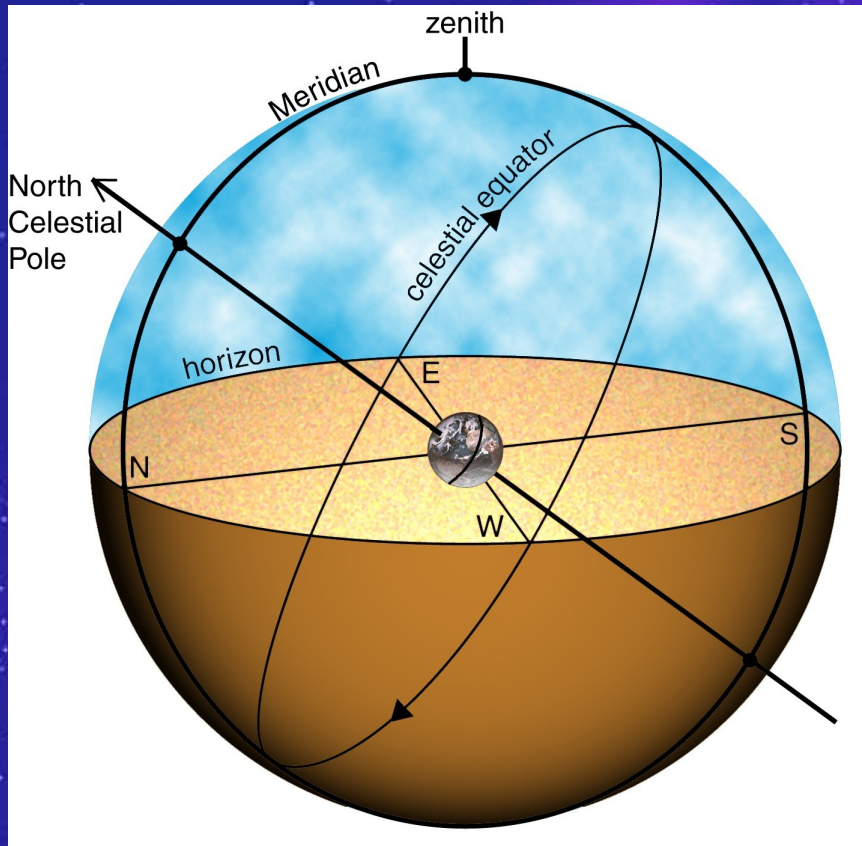
- Medicina.
- Química.
- Comunicaci3ns.
- Bioloxía.
- Climatoloxía.
- Industria e bens de consumo.

¿Mitos?

- A influencia da Lúa.
- A influencia dos planetas.
- Suicidios / actividade psiquiátrica.
- Delitos.
- Agricultura.

Astronomía práctica na vida diaria

Determinación da liña meridiana



Aplicacións:

-Orientación de panéis solares.

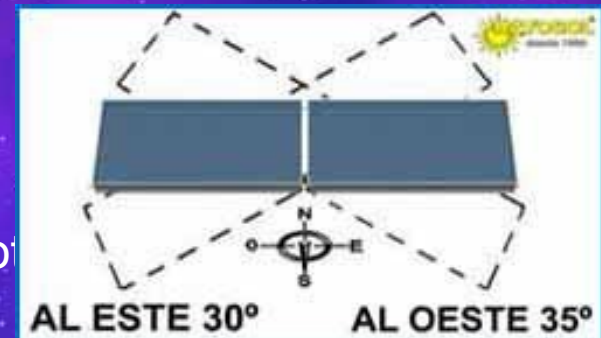


Tres formas sinxelas de facelo:

- Gnomón.
- Muro.
- Estrela polar.

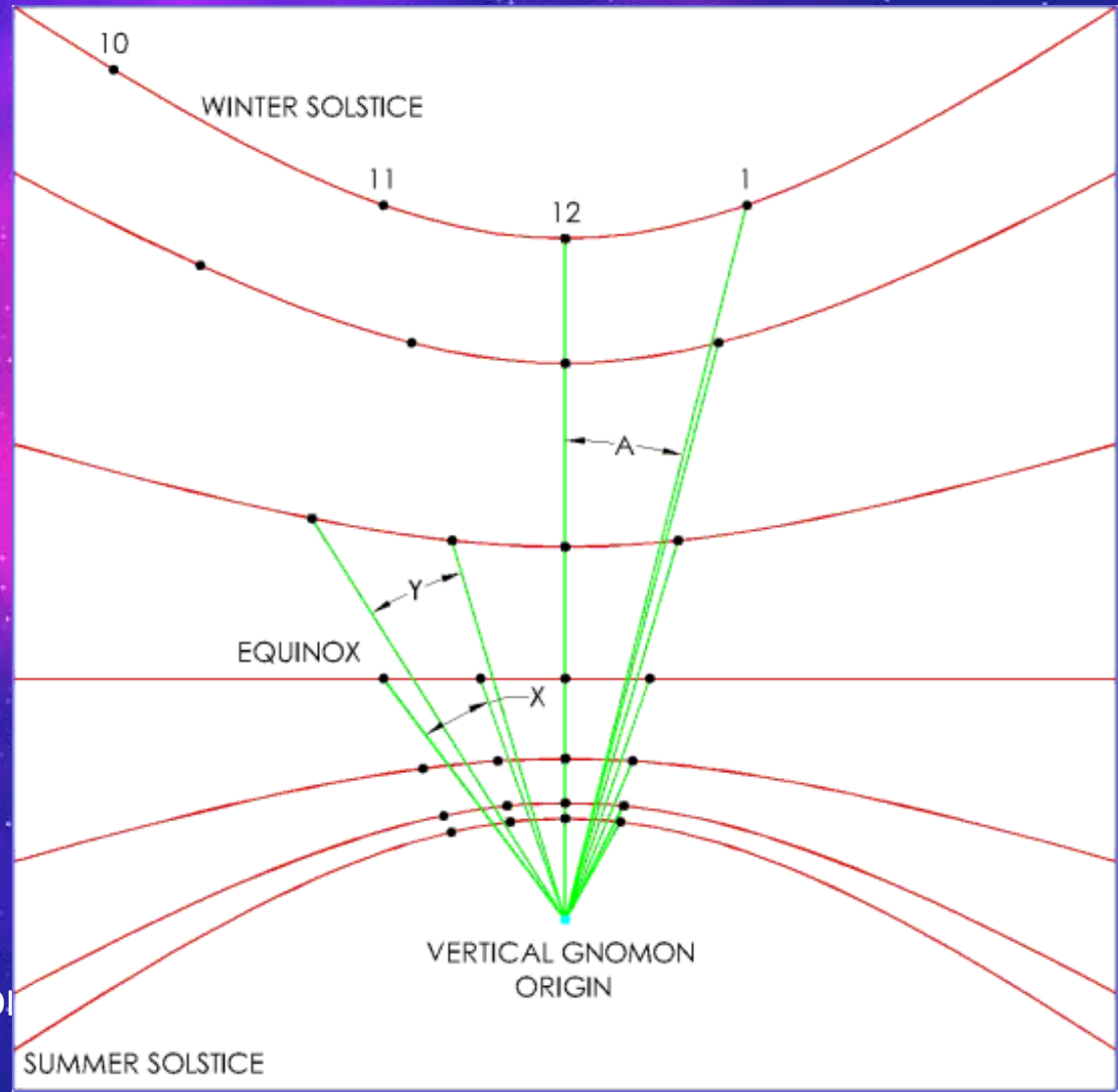
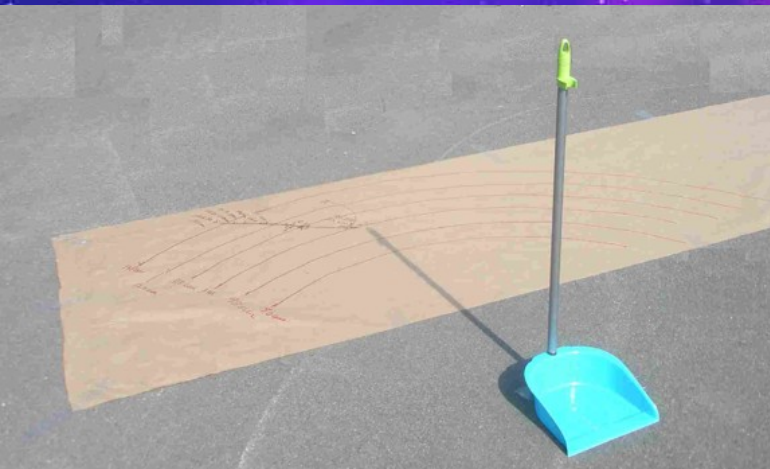
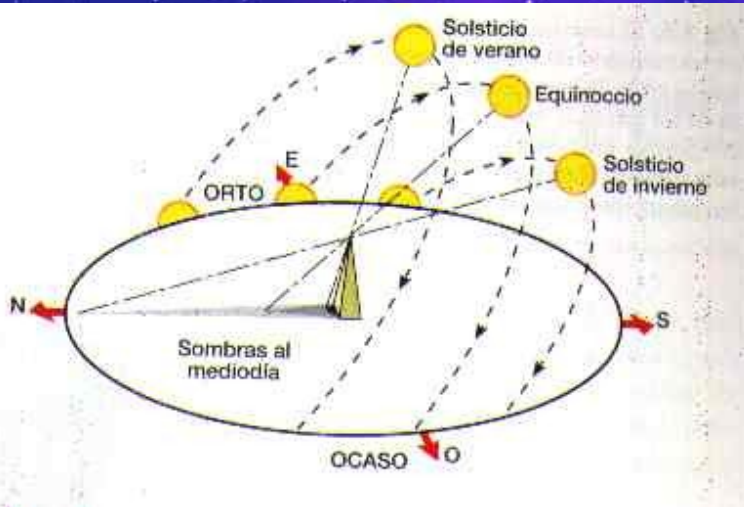
16 febreiro 2011

Astronomía na vida co



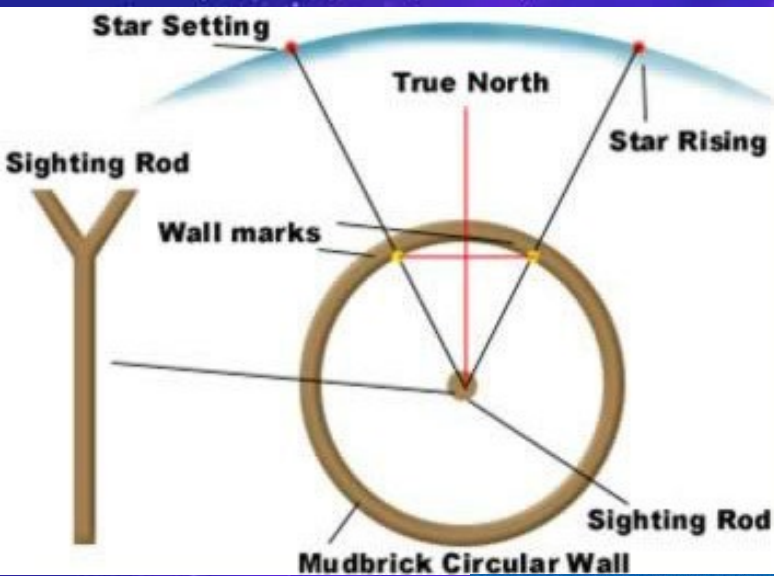
Determinación da liña meridiana

Gnomón: varilla **vertical** que proxecta unha sombra sobre unha superficie **horizontal**

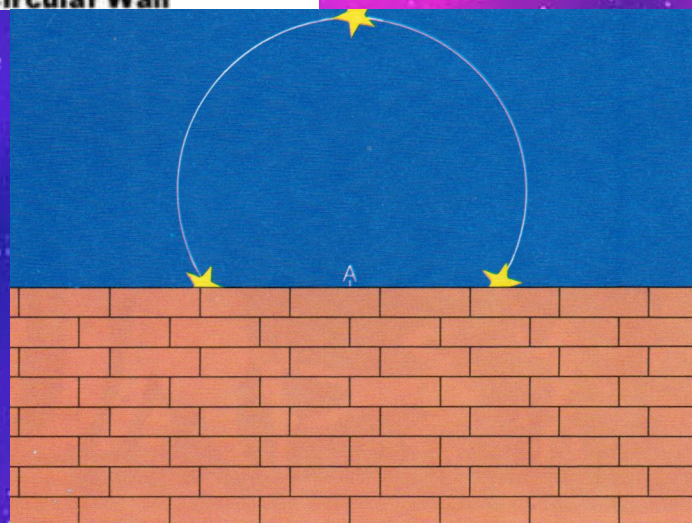


Determinación da liña meridiana

Muro horizontal: ¡ten que ser horizontal!



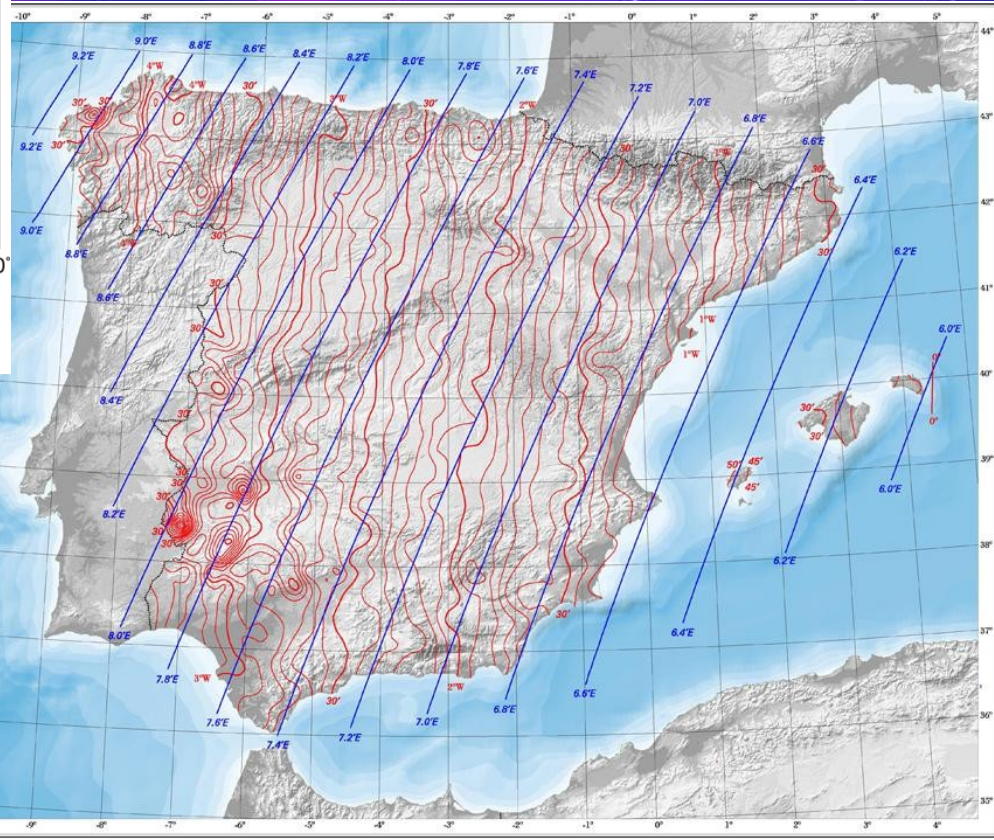
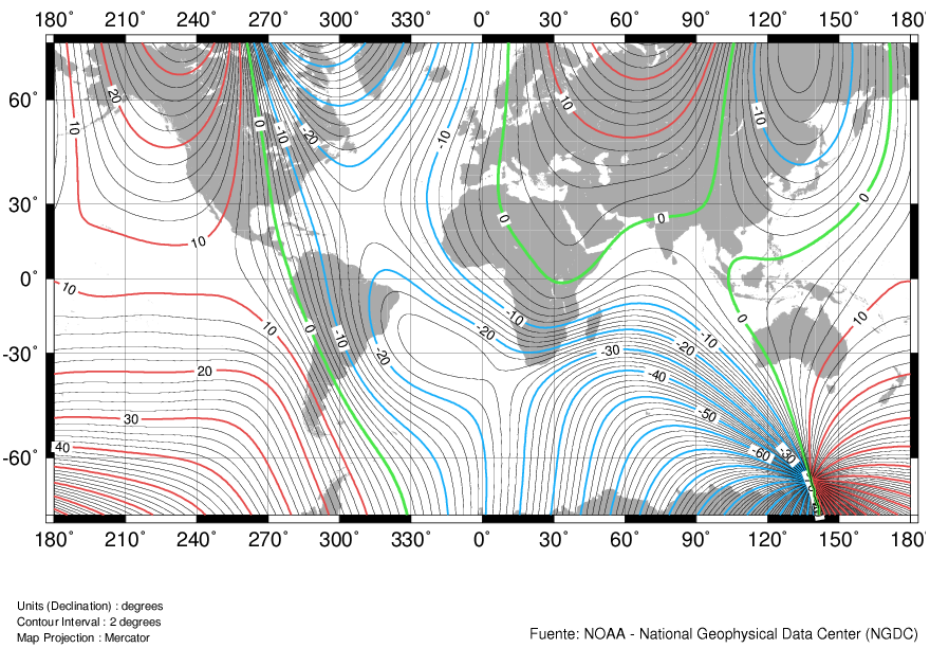
Pénsase que foi o sistema que usaron os exipcios para alinear as pirámides (erros de $\sim 2'$).



16 febreiro 2011

Determinación da liña meridiana

Usando un gnomón e a estrela Polar (menos preciso que os anteriores).
Non usar unha brúxula (problema coa declinación magnética).

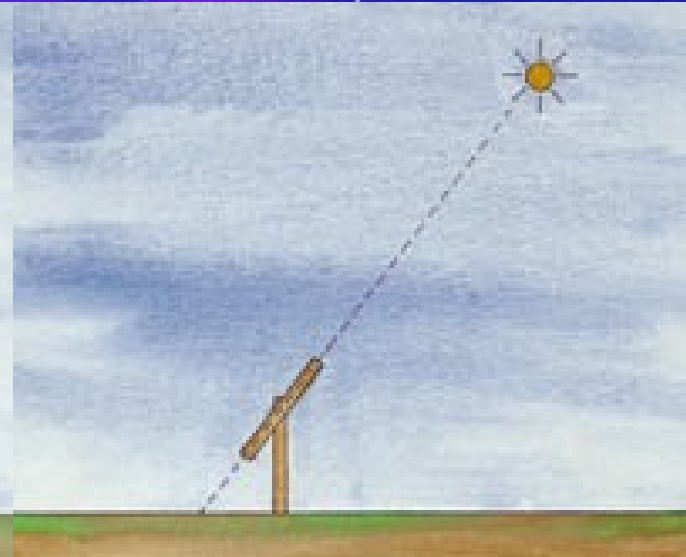
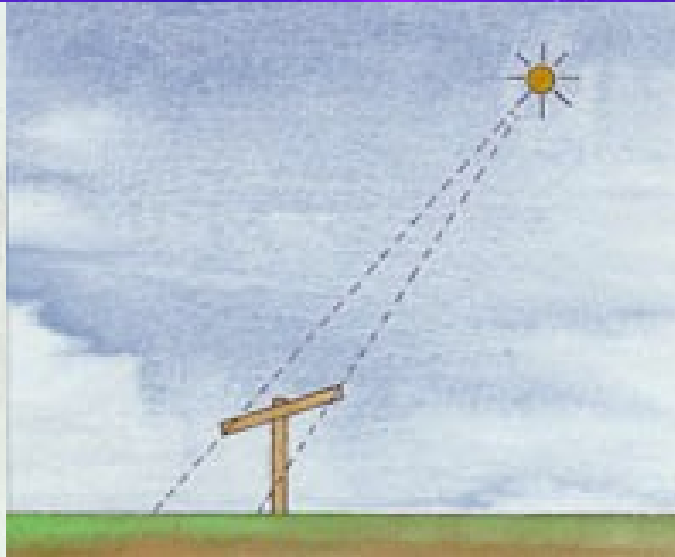


16 febreiro 2011

Ast

Determinación da latitude

Medindo a altura do Sol ó mediodía solar **nas datas dos equinoccios**.



O ángulo entre a plomada e o brazo é directamente a latitude.

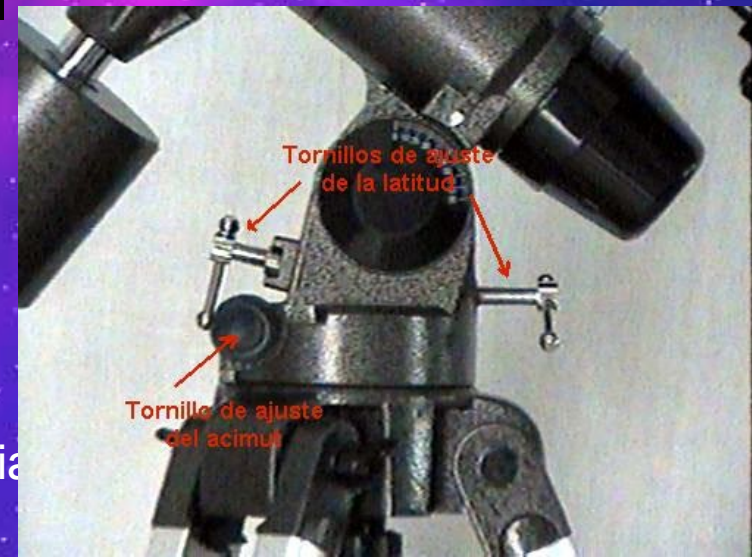
ATENCIÓN: NON MIRAR Ó SOL PARA APUNTAR, FACER COINCIDIR A SOMBRA DOS CLAVOS NOS EXTREMOS DO BRAZO.

Determinación da latitude

A latitude é o ángulo que forma a Estrela Polar co horizonte.
Válido para todas as épocas do ano no hemisferio N. Erro $< 1^\circ$.

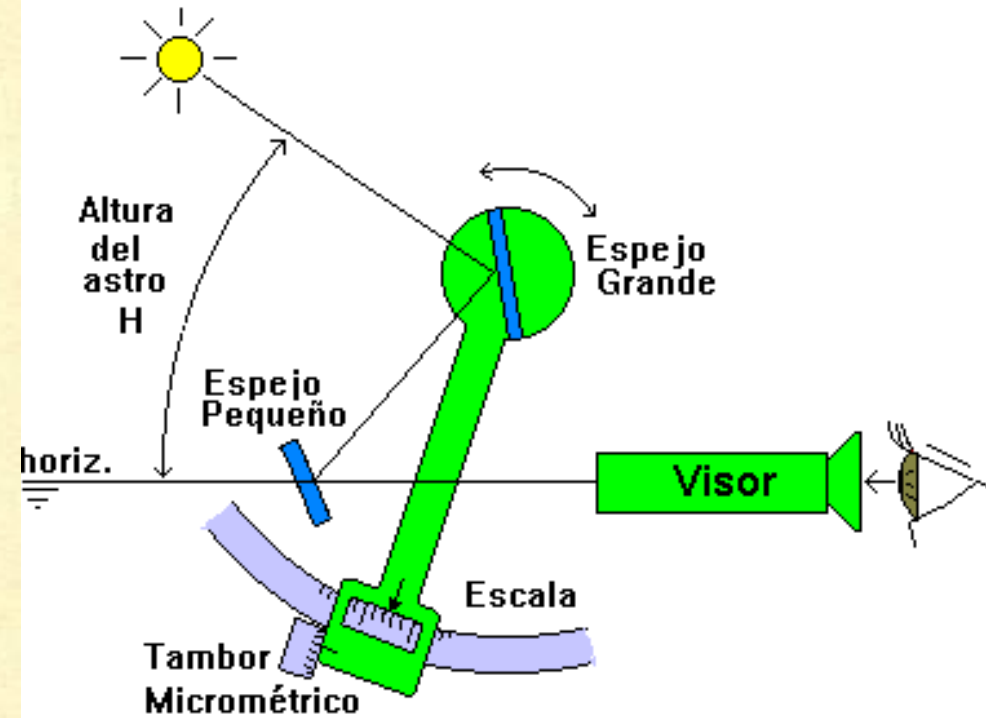
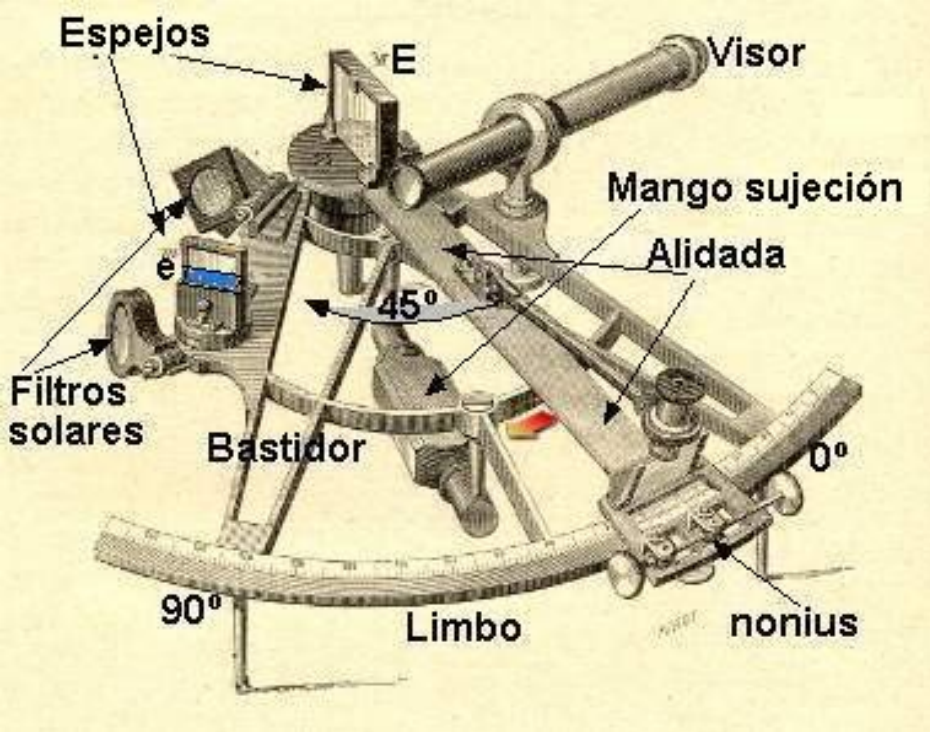


Problema: se non se usa un sextante non sabemos cal é o horizonte.
Mellor usar unha plomada. Nese caso a latitude é 90° - (ángulo que medimos con respecto á plomada).



Determinación da latitude

Usando un sextante naval.

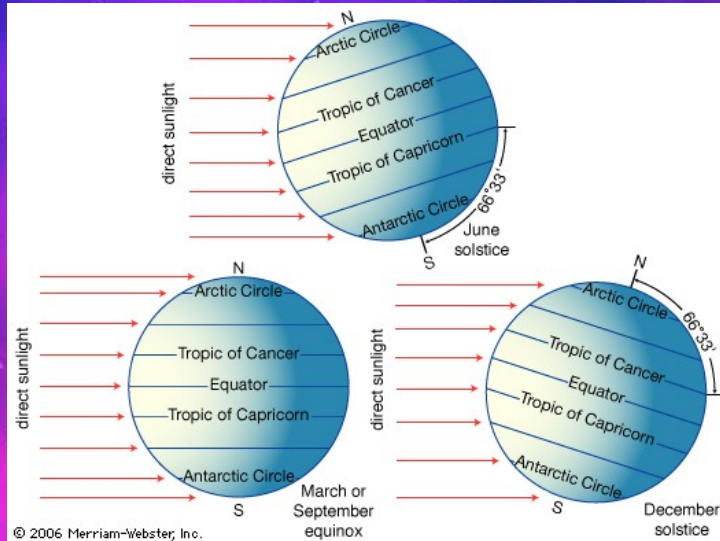
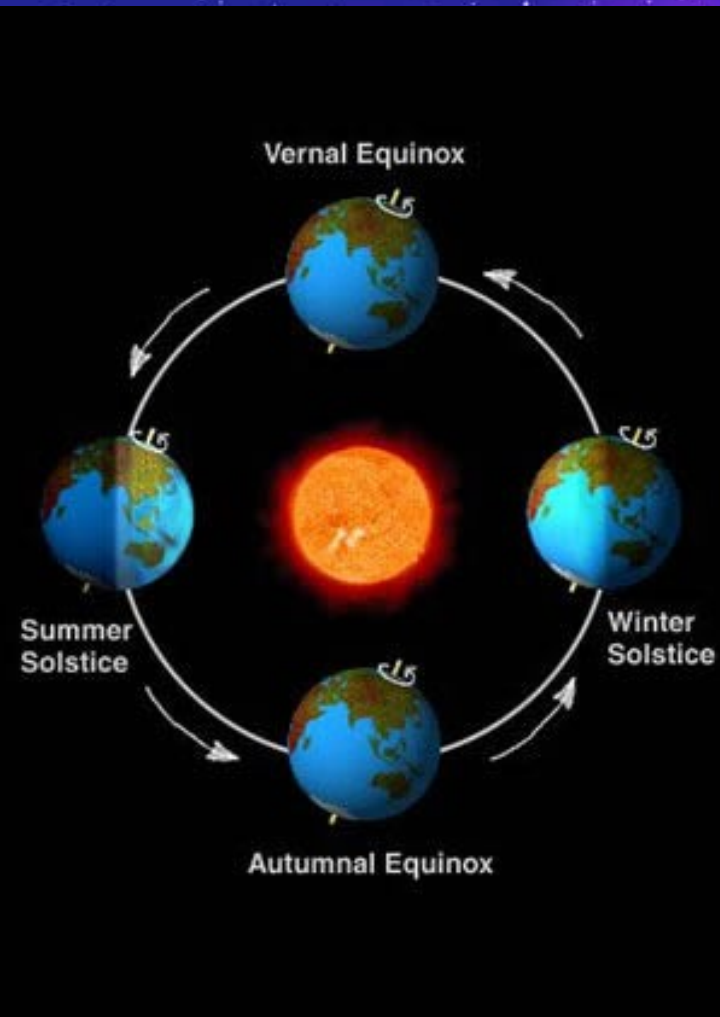


Alternativa máis cómoda, fiable e rápida: Google Earth ou un GPS.

As estacións

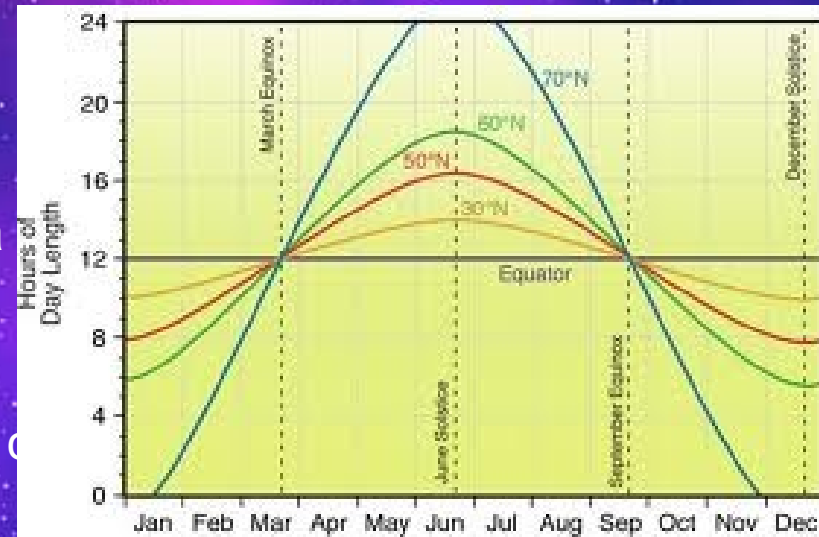
Debidas á inclinación do eixe terrestre con respecto á eclíptica.

Dúas consecuencias:



Variación da insolación ó longo do ano.

Variación da duración do día ó longo do ano.



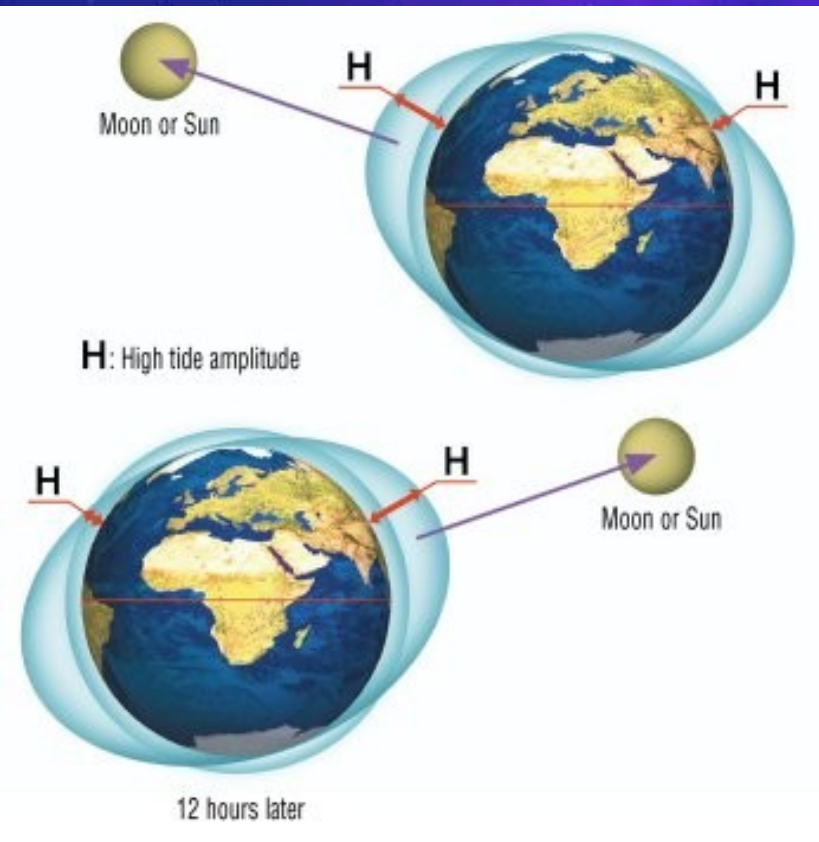
16 febreiro 2011

Astronomía na vida c

As mareas

Están producidas por:

- A Lúa (~70% do efecto)
- O Sol (~30% do efecto)

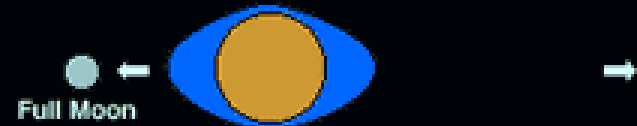


Tides

Spring Tide:
new moon



Spring Tide:
full moon



Neap Tides:
quarter phases of moon



The Moon has a 70% effect on the tides and the Sun has a 30% effect on the tides

Este movementu acarrea consecuencias:

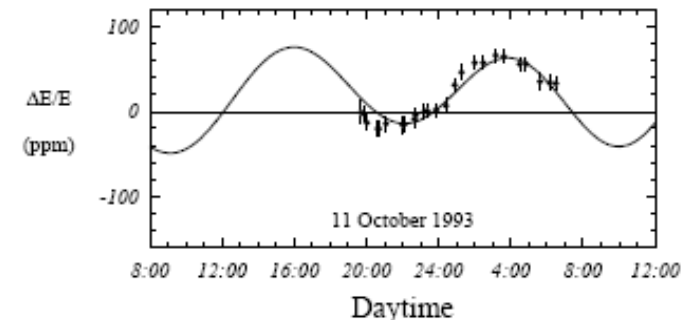
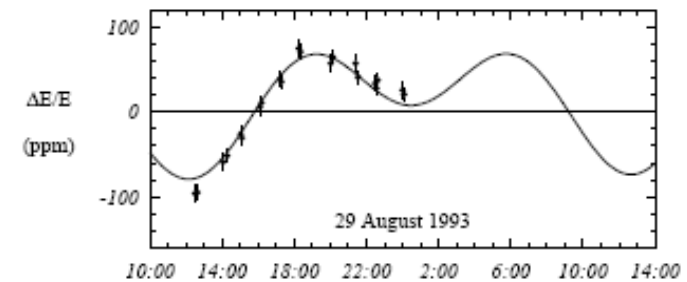
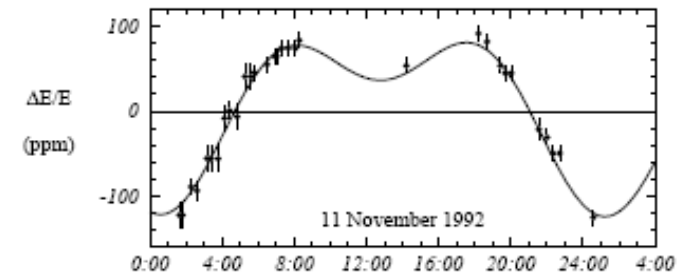
- a rotación da Terra frénase a un ritmo de 12 s cada millón de anos.
- a Lúa sepárase da Terra 120 cm cada ano.

Outras mareas

LEP=Large Electron-Positron Collider.
Circunferencia de 26,7 Km



A corteza terrestre oscila verticalmente 25 cm na posição do LEP. Isto cambia a lonxitude da circunferencia en +/- 0,5 mm.

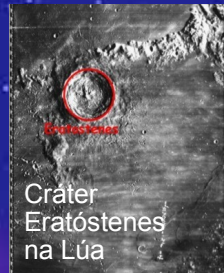


“Effects of Terrestrial Tides on the LEP Beam Energy”. Arnaudon et al. CERN SL/94-07 (1994).

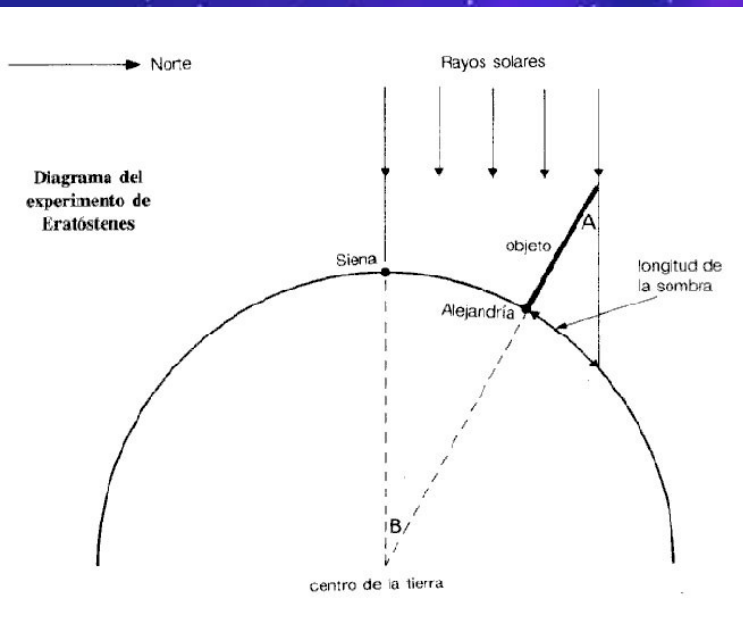
Cálculo do diámetro terrestre



Eratóstenes (Cirene, 276 AC, Alexandría, 194 AC).
Pagoulle a un escravo para que contara os pasos entre
Alexandría e Siena (actual Asuán).



Cráter
Eratóstenes
na Lúa



Mapa de Eratóstenes. Eratóstenes (siglo III a. C.), astrónomo y geógrafo griego, partidario de la esfericidad de la Tierra, intentó averiguar sus dimensiones midiendo un arco de meridiano entre Alejandría y Siena, en el sur de Egipto, y obtuvo la cifra de 250.000 estadios; el estadio olímpico de 600 por grado equivale a unos 185 metros y así resultaba el círculo terrestre de unos 39.688 kilómetros, no muy lejos de la realidad, pues mide 40.009 kilómetros. Eratóstenes evaluaba la ocurrencia o parte habitada de la Tierra en dos quintos de su paralelo medio (36°). Su conocimiento no pasaba de la India y del centro de Europa e imaginaba un océano que envolvía los tres continentes. (Según Olsen, La conquête de la Terre, I, Paris, Payot.)

$7,12 / 360 = 787 \text{ Km} / x$
 $x \sim 40000 \text{ Km}$ de onde se obtén
o radio da Terra.
Eratóstenes errou ~1%.

16 febreiro 2011

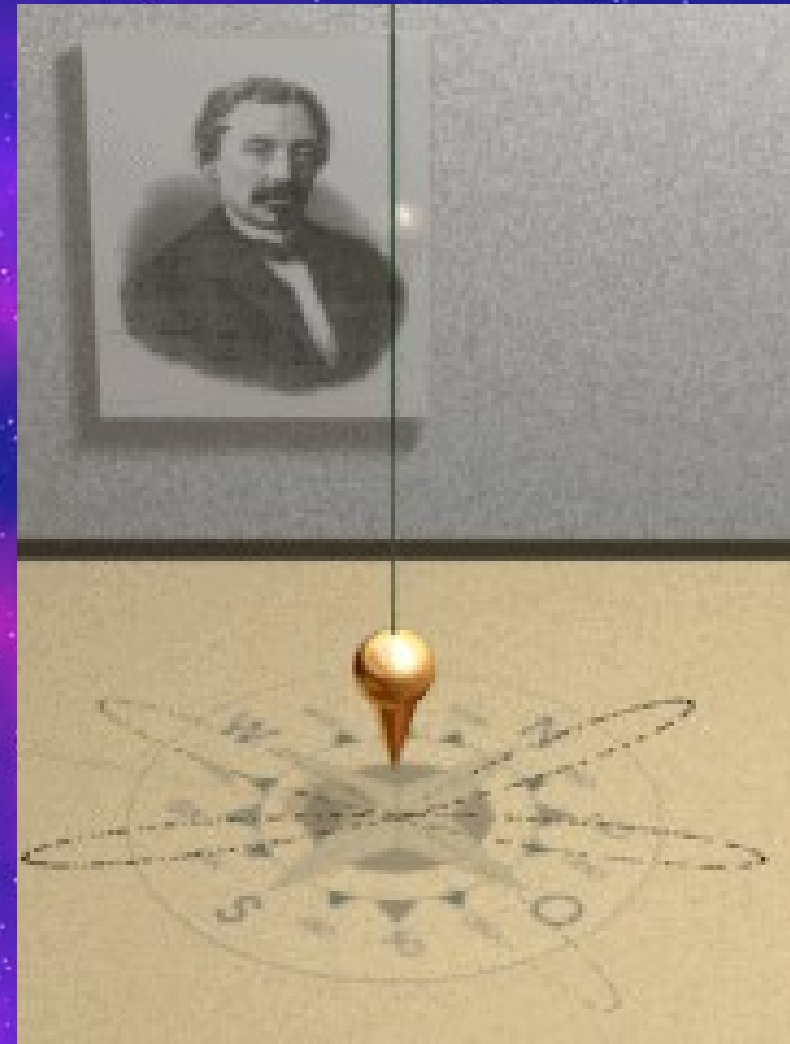
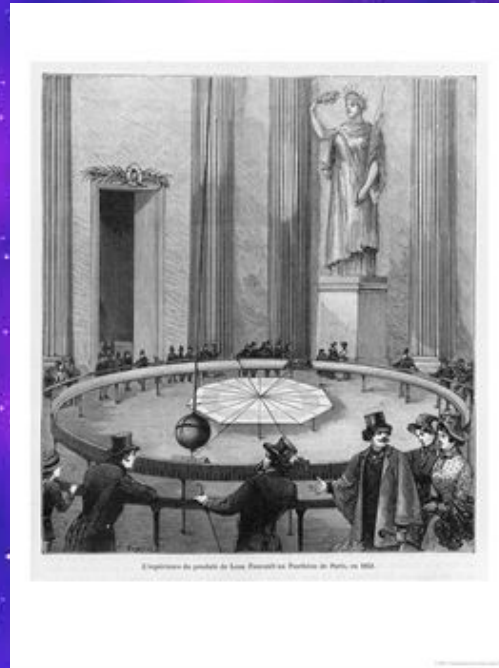
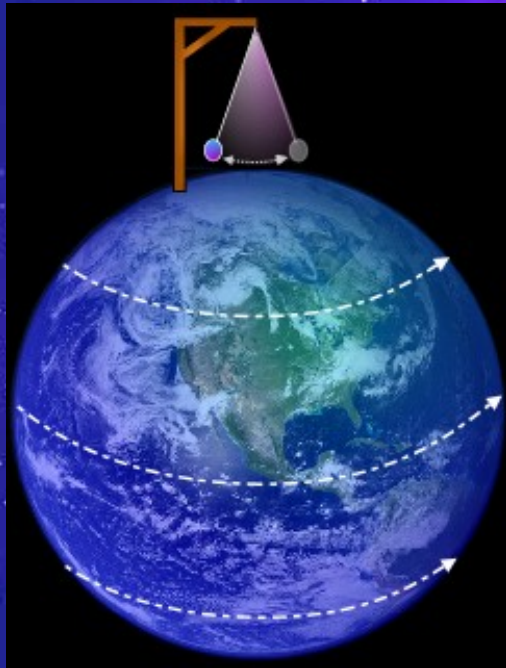
Asombroso se consideramos que:
-Asuán está algo ó N do trópico de Capricornio.
-Asuán e Alexandría non están no mesmo meridiano
Hai 3° de diferenza.
-O Sol non é unha fonte de luz puntual.

Astronomía na vida cotiá

14

O péndulo de Foucault

Experimento realizado por León Foucault en 1851 en París. A precesión do péndulo é de $11^\circ/\text{hora}$ e o período de precesión de $T \sim 32$ horas. Masa de 28 Kg suspendida dun fío de 70 m.



O 6 de abril de 2010 o cable do péndulo orixinal de Foucault rompeu e danou o péndulo de xeito irreparable.

No polo norte $T=24$ h, nun lugar de latitude Φ o período é:
 $T=24 \text{ horas} / \sin \Phi$
16 febreiro 2011

Astronomía na vida cotiá

Festas cristiás

Fixación de festas relixiosas baseada en fenómenos astronómicos.

No noso país (cristianismo) fixación da Pascua de Resurrección:

Condições:

- Debe caer en domingo.
 - Domingo seguinte á Lúa chea pascual ou equinoccial (é a que está a continuación do equinoccio de primavera).
 - Se cae en domingo, pásase ó seguinte.
- Sempre entre o 22 de marzo e o 25 de abril.

A partires da Pascua:

- 40 días antes do domingo de Ramos é o Entroido.
- 40 días despois do domingo de Pascua é a Ascensión.
- 50 días despois é Pentecostés.

16 febreiro 2011

Astr

mana Santa 2011

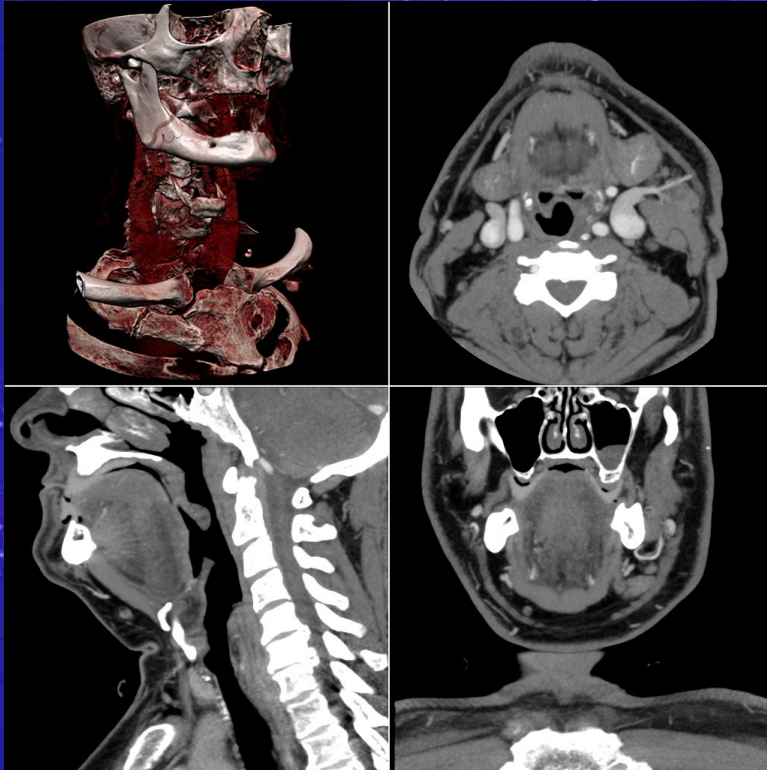


Aplicacións da Astronomía a través de outras ciencias

Medicina

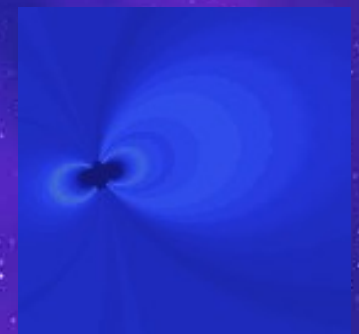
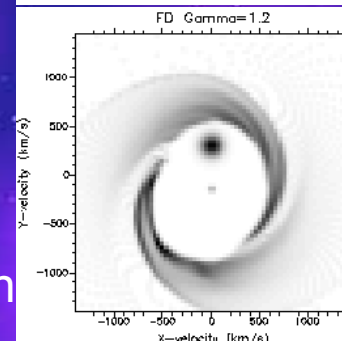
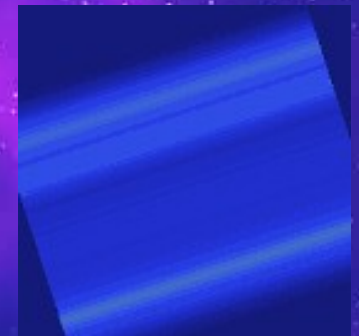
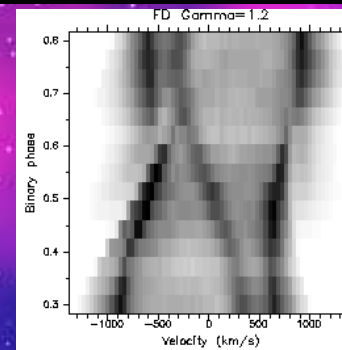
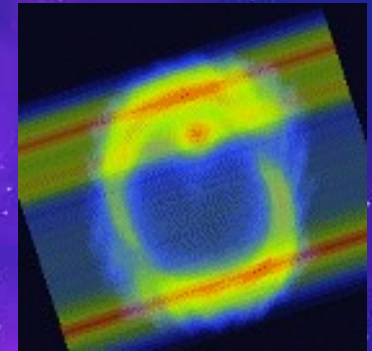
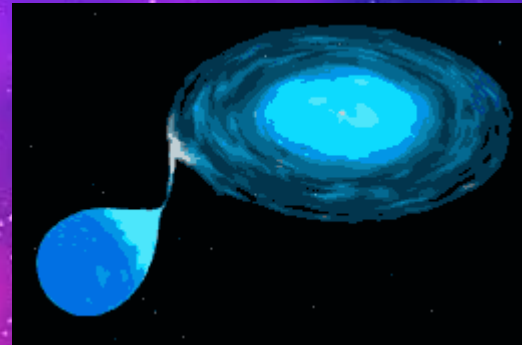
TAC: Tomografía Axial Computerizada. Transformada de Radon, finais do século XIX.

Scanner ou TAC en Medicina



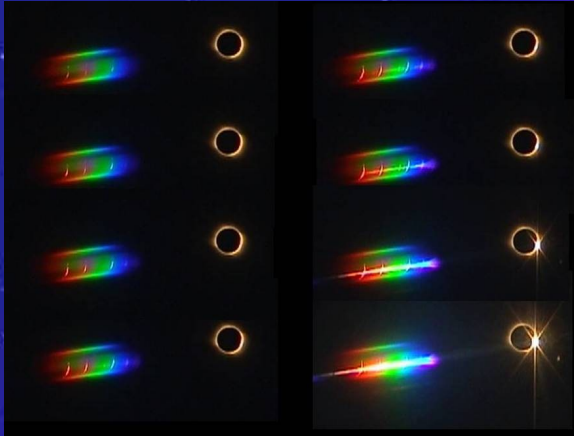
Reconstrucción dunha imaxe en 3D
a partir de imaxes de cortes
transversais (radiografías).

Tomografía Doppler.
Marsh & Horne (1988)

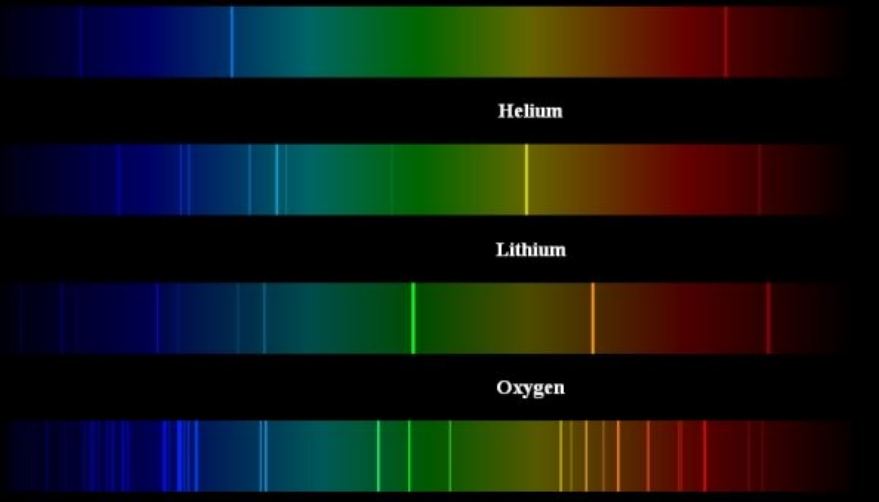


Química

Identificación de especies químicas no espacio.



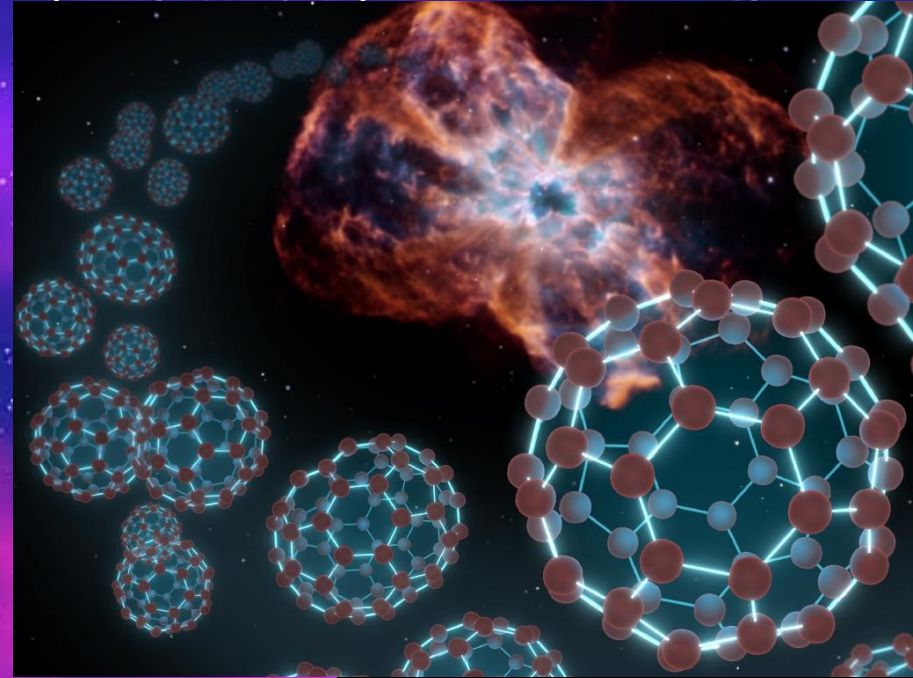
© J. Zamorano – Expedición UCM – Eclipse Total de Sol China 2008
Hydrogen



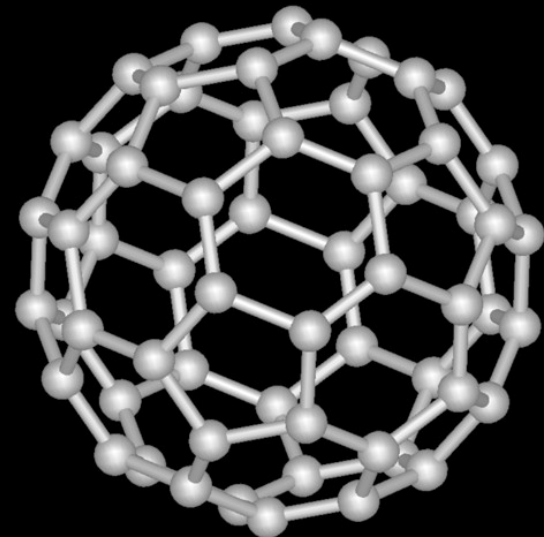
Helio (1868, Janssen & Lockier)
ó observar o espectro dunha eclipse de Sol

16 febreiro 2011

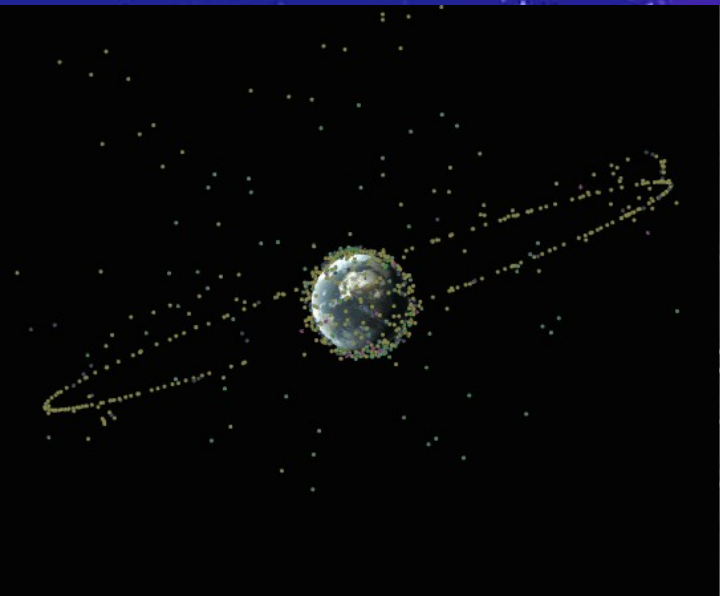
Astronomía na vida cotiá



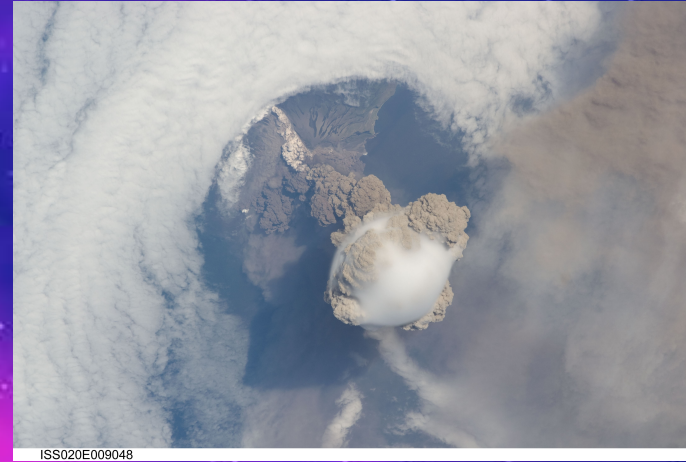
Telescopio Spitzer
Julio 2010:
fulerenos C70 en
planetaria Tc1



Comunicacións e observación terrestre

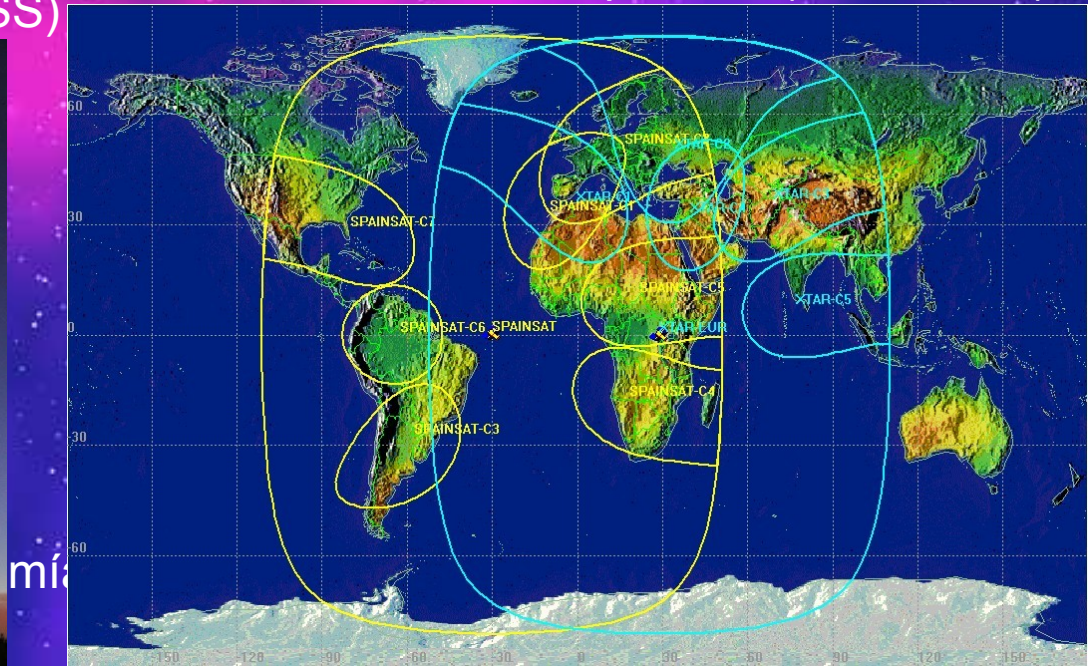
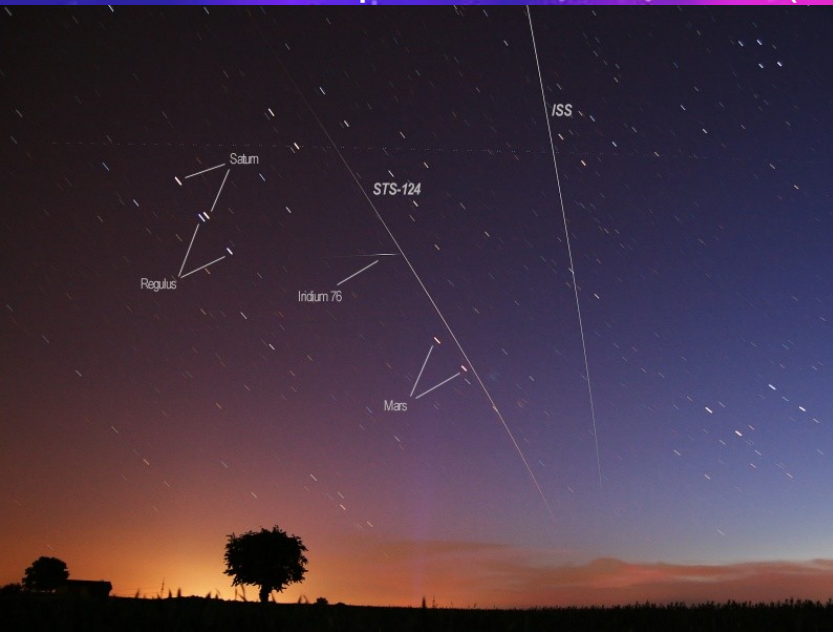


Numerosos satélites de comunicacións e observación terrestre: meteorolóxicos, oceanográficos, xeográficos, militares, de navegación (GPS), etc...



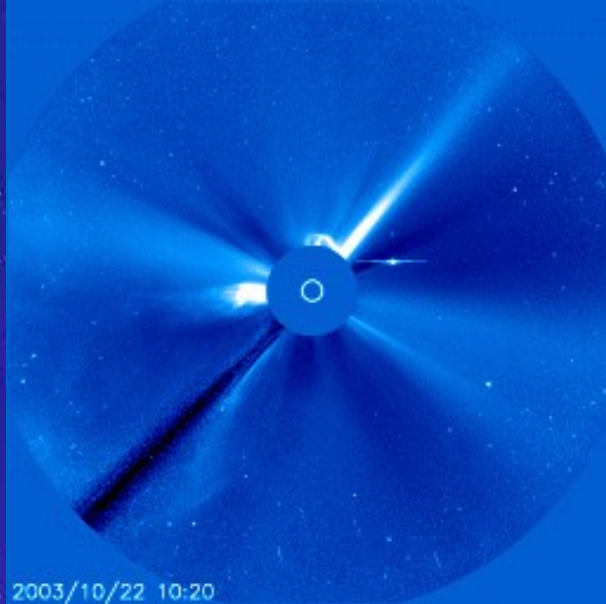
Cobertura de SpainSat (HISPASAT)

E a Estación Espacial Internacional (ISS)



O tempo espacial.

Erupcións solares / Expulsións Coronáis de masa (CME).
Causan tormentas xeomagnéticas na Terra.



Tormenta solar do 1 de agosto de 2010.

Influencia sobre:

Exposición radiolóxica en humanos no espazo.

Efectos sobre ecosistemas (migracións de aves, pombas mensaxeiras).

Posicionamento de brúxulas (variacións).

Comunicacións (liñas telegráficas/telefónicas, radio/radar).

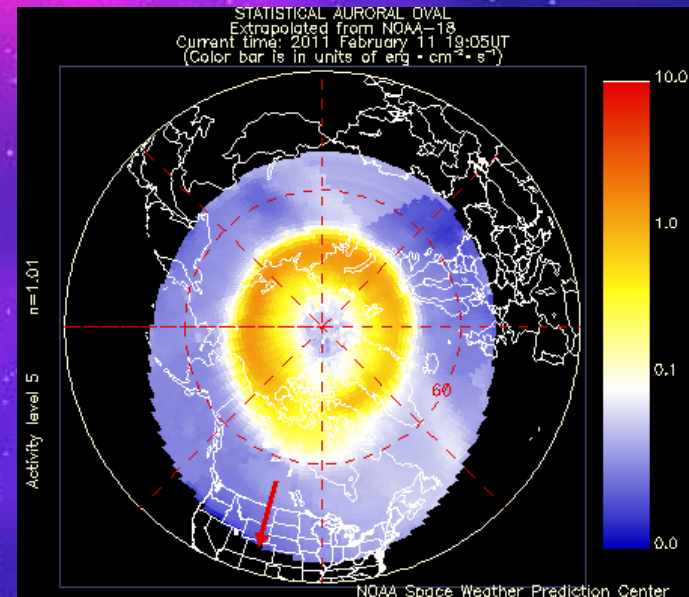
Satélites artificiais (SkyLab, satélites de navegación).

Liñas eléctricas (1989, Canadá, 6 millóns de afectados)

Fenómenos atmosféricos a baixas latitudes (auroras en Cuba, Hawaii e ¡Ribadeo!)

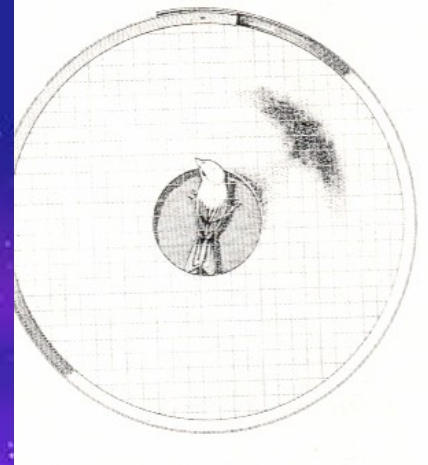
16 febreiro 2011

Astronomía na vida cotiá



Biología

Algúns paxaros migratorios identifican a “estrela polar” (Passerina Cyanea).



Scientific American, (August 1975), Vol. 233:102-111. Emlen, S.T., "The stellar orientation system of a migratory bird".
The New Scientist, (December 24, 1970), Vol. 24:541. "Can birds learn to spot the celestial pole?"
Sky and Telescope Magazine, (1969), Vol. 38:3-6. Emlen, S.T., "The celestial guidance system of a migratory bird".

Climatología

Estudios da atmósfera.

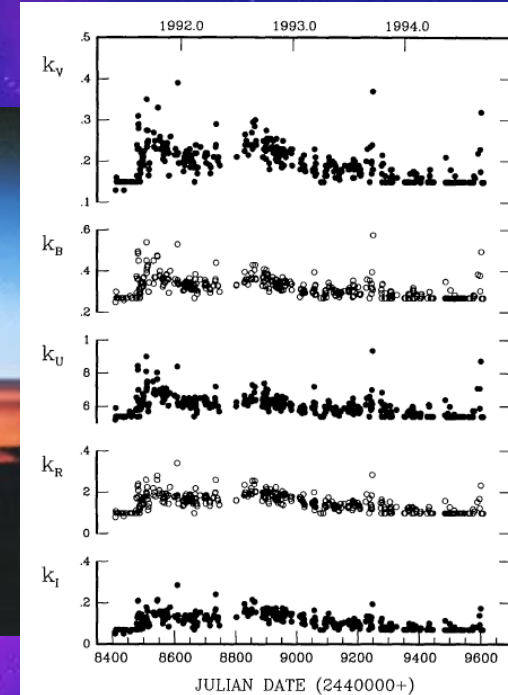
Extinción atmosférica, aerosóis, contaminación / volcáns.

Kilkenny (1995)

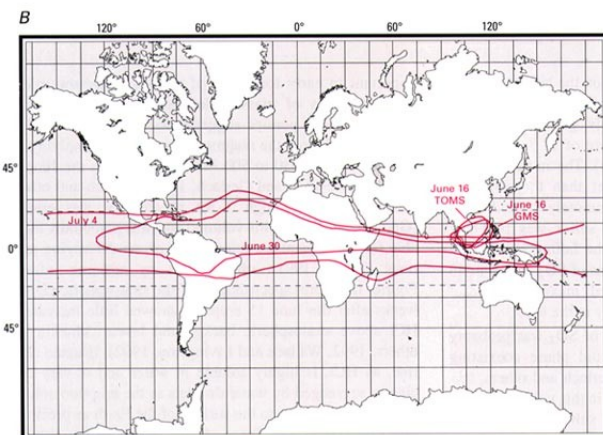
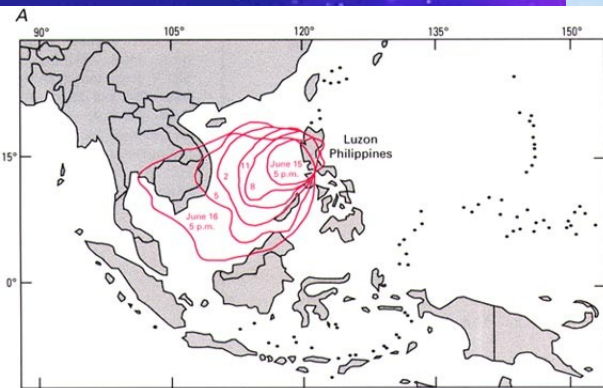
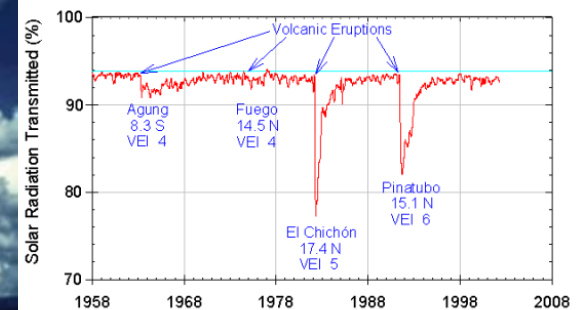
Mt Agung (Bali, 1963)
Chichón (México, 1982)
Pinatubo (Filipinas, 1991)



Pinatubo.



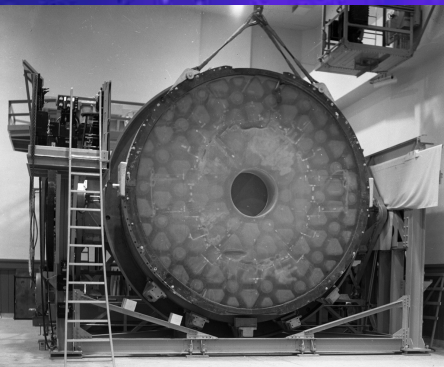
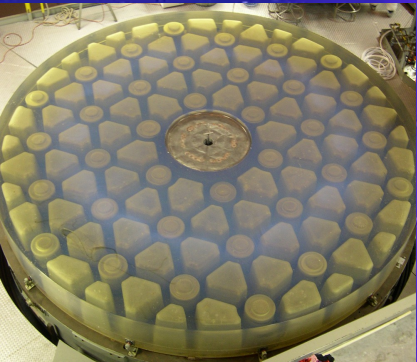
Mauna Loa Observatory Atmospheric Transmission



Industria e bens de consumo

Pyrex (Vidro de Borosilicato)

Telescópio Hale
de Mt Palomar
(D=5 m)



16 febreiro 2011

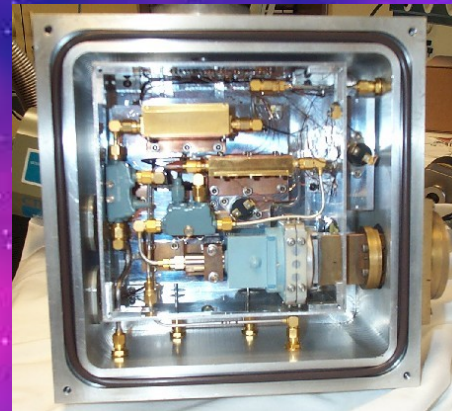
Recipientes de cozinha
e laboratório.



nia n

Semicondutores de GaAs para a indústria aeroespacial

Electrónica de satélites
Detectores IR para
telescópios



Panéis fotovoltaicos



LEDs



Emissores Wi-Fi



24

Mitos astronómicos

A influencia da Lúa.

Numerosos colectivos involucrados (enfermeiras, policía, labregos e gandeiros).
Fenómenos moi diversos:

-Partos:

Catón (USA, 7 10⁷ nacementos, sen correlación)

Melchor e Unamuno (Cruces-Vizcaia, ~80000 partos, sen correlación).

-Actividade psiquiátrica:

Posible influencia da iluminación que provoca a Lúa chea en ataques epilépticos (Baxendale & Fisher). Sen correlación coa fase da Lúa cando se controla a iluminación.

-Delitos:

Algúns estudos indican correlación débil pero todos son inconsistentes entre si (fases lunares diferentes). Outros teñen problemas coas técnicas estadísticas usadas.

A gran maioría non amosa ningunha correlación coa fase luar.

-Colleitas (posibles restos dun calendario luar):

Moi pouca información contrastable (transmisión oral). Variación cos países e culturas.

<http://www.xelso.com/agricultura/la-influencia-de-la-luna-en-los-cultivos>

<http://foroarchivo.infojardin.com/jardineria/t-126192.html>

¿Auto-suxestión profesional?

Ver “lunar effect” na Wikipedia para ver unha lista de referencias.

A influencia da Lúa.

Algunhas referencias:

Melchor & Unamuno. “Análisis de la influencia de las distintas fases lunares sobre el número de partos”. XXVII Congreso Español de Ginecología y Obstetricia. Santander. 9-14 Junio 2003. (Negativo)

Núñez et al. “Moon cycles and violent behaviours: myth or fact?”. European Journal of Emergency Medicine, June 2002, Vol 9, Issue 2, pp 127-130. (Negativo)

Alves et al. “Effect of lunar cycle on temporal variation in cardiopulmonary arrest in seven emergency departments during 11 years”. European Journal of Emergency Medicine, September 2003, Vol 10, Issue 3, pp 225-228. (Negativo)

Polychronopoulos et al. “Lunar phases and seizure occurrence: Just an ancient legend?”. Neurology , May 9, 2006, Vol. 66, Nº 9 , pp 1442-1443. (Positivo)

Benbadis et al. “The influence of the full moon on seizure frequency: myth or reality?”. Epilepsy Behav, 2004, Vol 5, pp 596-7. (Negativo)

García Sánchez, et al. “Influencia lunar y barométrica sobre los partos y la rotura espontánea de membranas ovulares”. Enfermería Nº2014. (Negativo)

Soto Herrero, et al. “Influencia de las fases lunares en el inicio del parto, en el Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca”. Revista electrónica mensual de Enfermería. Nº11, 2007. (Negativo)

Neal & Colledge. “The effect of the full moon on general practice consultation rates”. Family Practice, Vol 17, Nº6, 2000. (Positivo)

A influencia dos planetas.

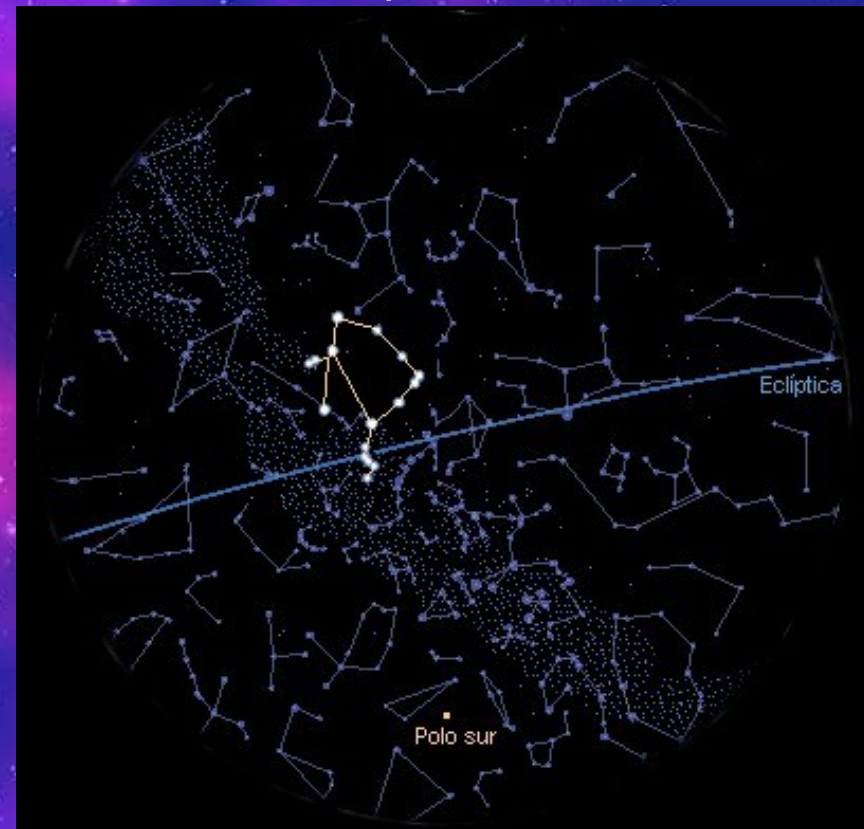
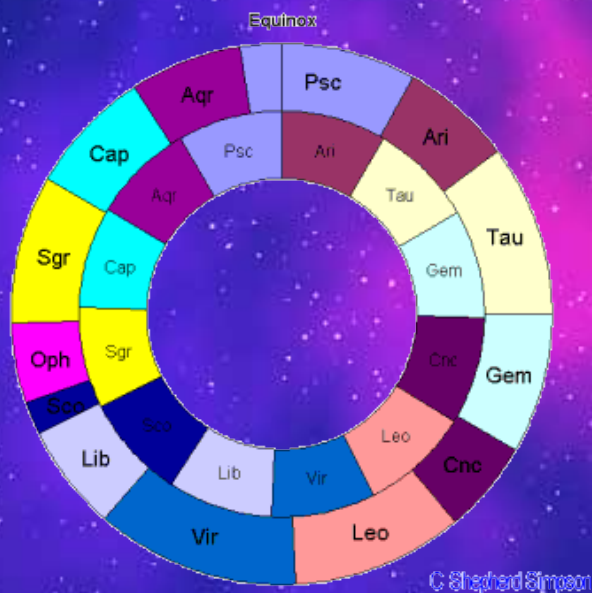
A Astroloxía convencional é de orixen Babilónico.

Horóscopos: dividen o zodíaco en anacos de 30° sen atender á posición das constelacións.

Modificación das constelacións:

Ophiuco, ubicado entre Escorpio e Saxitario.

Constelación zodiacal en 1930 (IAU).



¡Fortes intereses económicos!

**¡GRAZAS POLA
VOSA PACIENCIA!**

**¡DISPARADE AS
PREGUNTAS!**