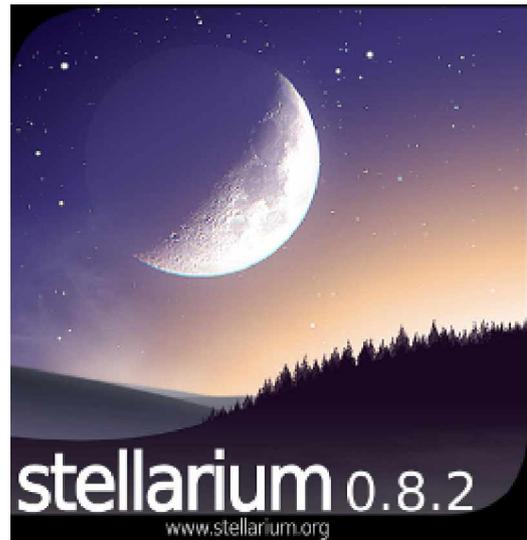




Celestia 1.4.1 ED

www.shatters.net/celestia/



stellarium 0.8.2
www.stellarium.org

ASTRONOMÍA con ORDENADOR I

Fermí Vilà

Índice

Introducción	3
PARTE 1: Viajando por el Espacio	
El Sol	4
Mercurio.....	4
Venus.....	8
La Tierra	9
La Luna	13
Marte.....	17
Los Satélites de Marte.....	20
Júpiter.....	23
Los Satélites de Júpiter.....	24
Los Links del Celestia.....	29
Saturno	35
Los Satélites de Saturno	36
Urano.....	48
Los Satélites de Urano.....	49
Neptuno.....	53
Los Satélites de Neptuno	53
Plutón	57
Caronte, el satélite de Plutón	58
El Cinturón de Asteroides.....	61
Los Cometas	65
Estrellas.....	69
La Vía Láctea.....	73
Galaxias.....	75
Cúmulos de Galaxias.....	79
PARTE 2: Observando el Cielo	
Iniciando el Stellarium	81
La Polaris.....	81
Movimiento Diurno.....	83
Ecuador	86
Sistema de Coordenadas Horizontales o Azimutales.....	89
Eclíptica.....	94
Las Constelaciones del Zodíaco.....	96
El Punto Aries o Vernal	98
El Punto Autumnal o Punto Libra	103
Sistema de Coordenadas Ecuatoriales	105
Las Estrellas.....	109
Magnitud de las estrellas	111
Catálogo de estrellas.....	113
Tipo Espectral y Distancia.....	117
Las Constelaciones Circumpolares.....	124
Las Constelaciones de Primavera.....	126
Las Constelaciones de Verano.....	129
Las Constelaciones de Invierno	130
Los Planetas.....	132
El Espacio Profundo.....	136
El Tiempo	139
AUTOEVALUACIÓN	143
¿y AHORA, QUÉ?.....	145
APÉNDICE: COMANDOS MÁS UTILIZADOS.....	146

Introducción

Este primer curso de “Astronomía con Ordenador” consta de dos partes:

Parte 1: Viajando por el espacio

Software utilizado: **CELESTIA 1.4.1 DE** que puedes descargar en la página www.shatters.net/celestia/

Parte 2: Observando el cielo

Software utilizado: **STELLARIUM 0.8.2** que puedes descargar en la página www.stellarium.org

Por último: AUTOEVALUACIÓN

Este manual es fruto del primer curso de **Astronomía con Ordenador I**, realizado como Crédito Variable de Ciencias Naturales de 4º de E.S.O. durante el curso 2006/2007

Fermí Vilà
Verano 2007
fermi.vila@gmail.com

Parte 1: Viajando por el espacio

EL SOL

- Ejecuta el “Celestia” (clic-clic en el icono **Celestia-ID**) y maximiza la ventana.

El Sol es la estrella del Sistema Solar. Se trata de una estrella de tamaño mediano, compuesta principalmente por H₂ (71%) y He (27%).

Como la Tierra, el Sol tiene un movimiento de rotación. Este tarda menos en completarse en la zona ecuatorial (25,4 días) que en los polos (36 días). Esta rotación diferencial no se produce solo en el Sol, también los grandes planetas gaseosos la presentan.

- Acerca el Sol, pulsando varias veces la tecla [Inicio] (si te pasas, pulsa [Fin])
- Para observar la rotación del Sol hemos de acelerar el tiempo: pulsa cuatro veces la tecla [L], tendremos: **velocidad de tiempo = 10000 x faster**

En el siglo XVII, Galileo Galilei observó el Sol con la ayuda de su telescopio rudimentario y observó que había en él pequeñas manchas oscuras: las manchas solares. Son zonas que tienen una temperatura menor que el resto de la superficie del Sol.

El número de manchas visibles en el Sol va cambiando con el tiempo en un ciclo que se repite cada 11 años.

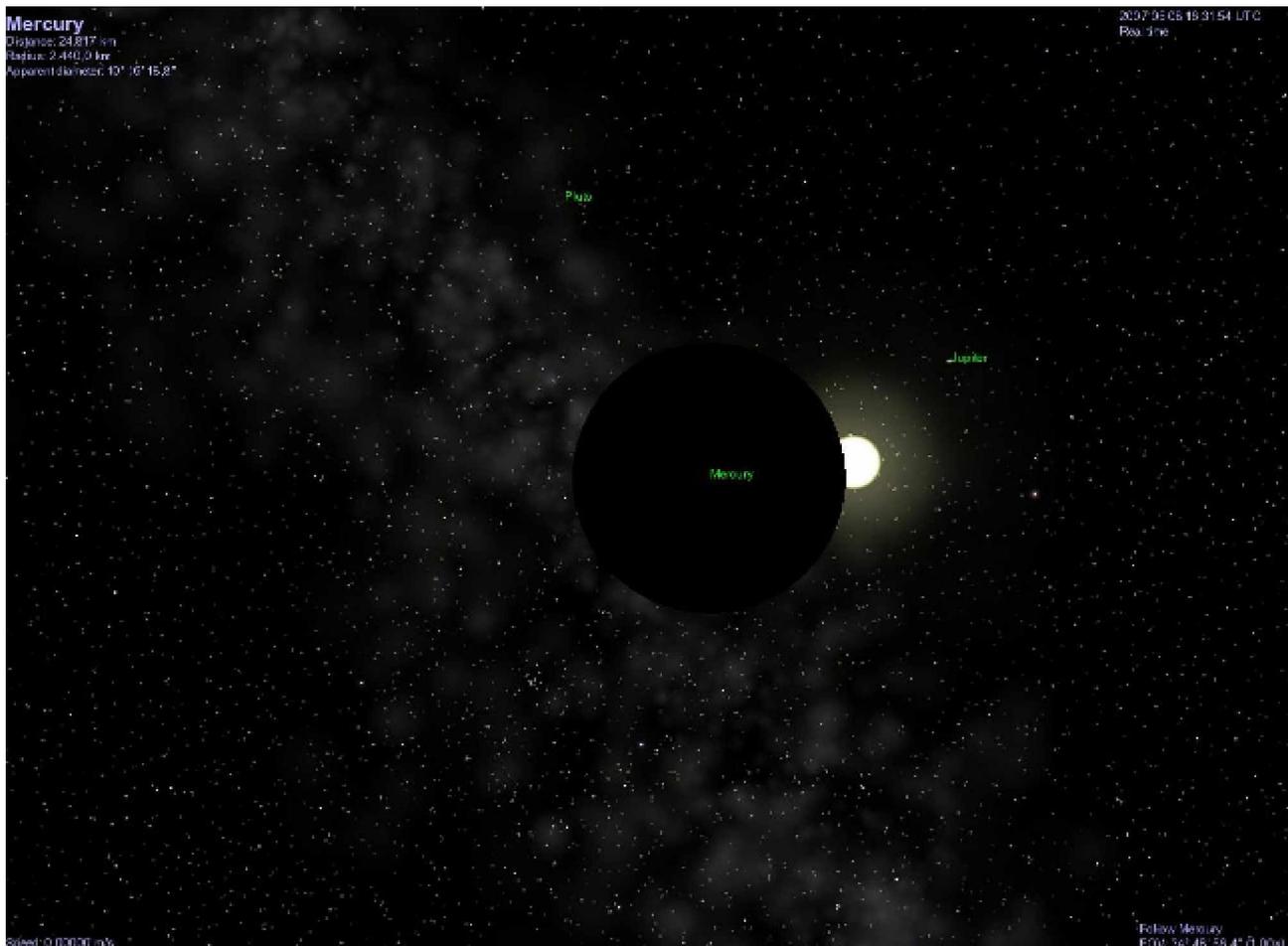
- Cuenta el número de manchas solares que tenemos en estos momentos (las visibles !!!)

La exploración del Sol

- **La Sonda Espacial ULYSSES, en 1990 ha estudiado los polos del Sol (NASA y ESA).**
- **La Sonda SOHO también de la NASA y la ESA, en 1995**

MERCURIO

- Pulsa la tecla [1], y a continuación la tecla [G]
- Gira el objeto, en nuestro caso el planeta Mercurio, utilizando las teclas: [SHIFT] (una de las dos teclas de mayúsculas) + las teclas del cursor
- Acércate: [Inicio] o Aléjate: [Fin]
- Visualiza el nombre del planeta: [P] y/o las etiquetas de los accidentes más importantes: [&]
- A ver si consigues la siguiente “foto”:
Sombra de Mercurio tapando parcialmente el Sol.
Para conseguir la “foto”, pulsa la tecla [F10]

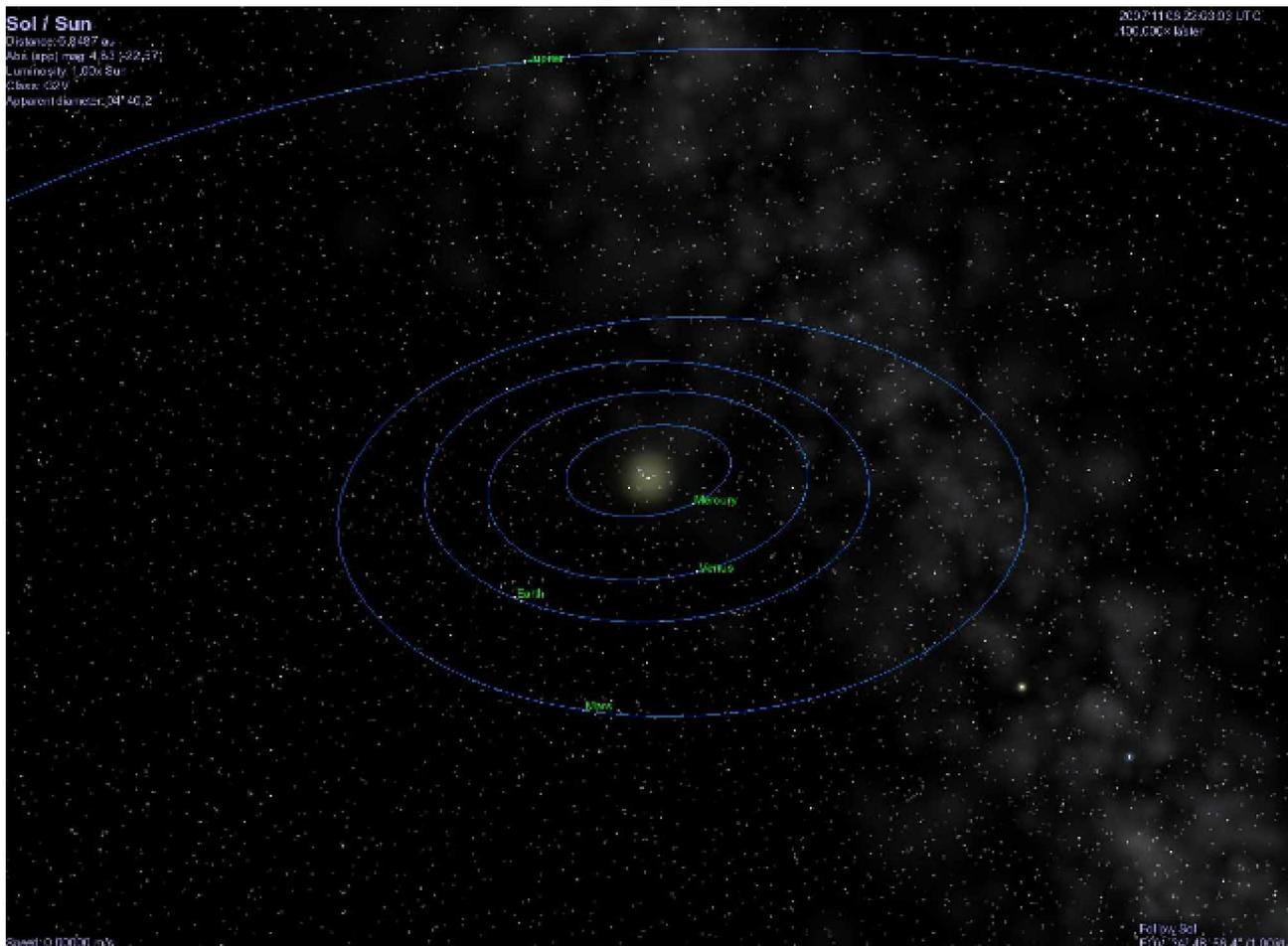


Mercurio es un planeta pequeño. Su diámetro es aproximadamente 1/3 del terrestre. No tiene atmósfera (de ahí las huellas de los impactos de los meteoritos). La órbita de Mercurio tiene una particularidad: es una de las órbitas más excéntricas de todas las planetarias. Vamos a ver si lo vemos con el Celestia.

- Pulsa [H] para seleccionar el Sol (observa el ángulo superior izquierdo)
- [G] para ir a lo seleccionado.
 Pulsa varias veces [Fin], para alejarse aproximadamente 7au del Sol ("Distance", en el ángulo superior izquierdo de la pantalla)
- Pulsa la tecla [O] para visualizar las órbitas de los planetas.
- [SHIFT][teclas del cursor], para visualizar bien las órbitas de los planetas.
- Pulsa la tecla [L], hasta conseguir una velocidad de tiempo de **100.000x faster**

Observa:

La órbita de Mercurio corresponde a la elipse más chata (es la más excéntrica):



Veámoslo de otra forma:

Mercurio en su punto de máxima aproximación al Sol (perihelio) está a $46 \cdot 10^6$ Km del Sol, mientras que cuando está más alejado (afelio) se encuentra a $70 \cdot 10^6$ Km.

– En estos momentos, ¿Mercurio se encuentra más próximo al AFELIO o al PERIHELIO de su órbita solar?

1º) Pulsa [K] hasta llegar a “Real time”

2º) Menu Time

Set Time...

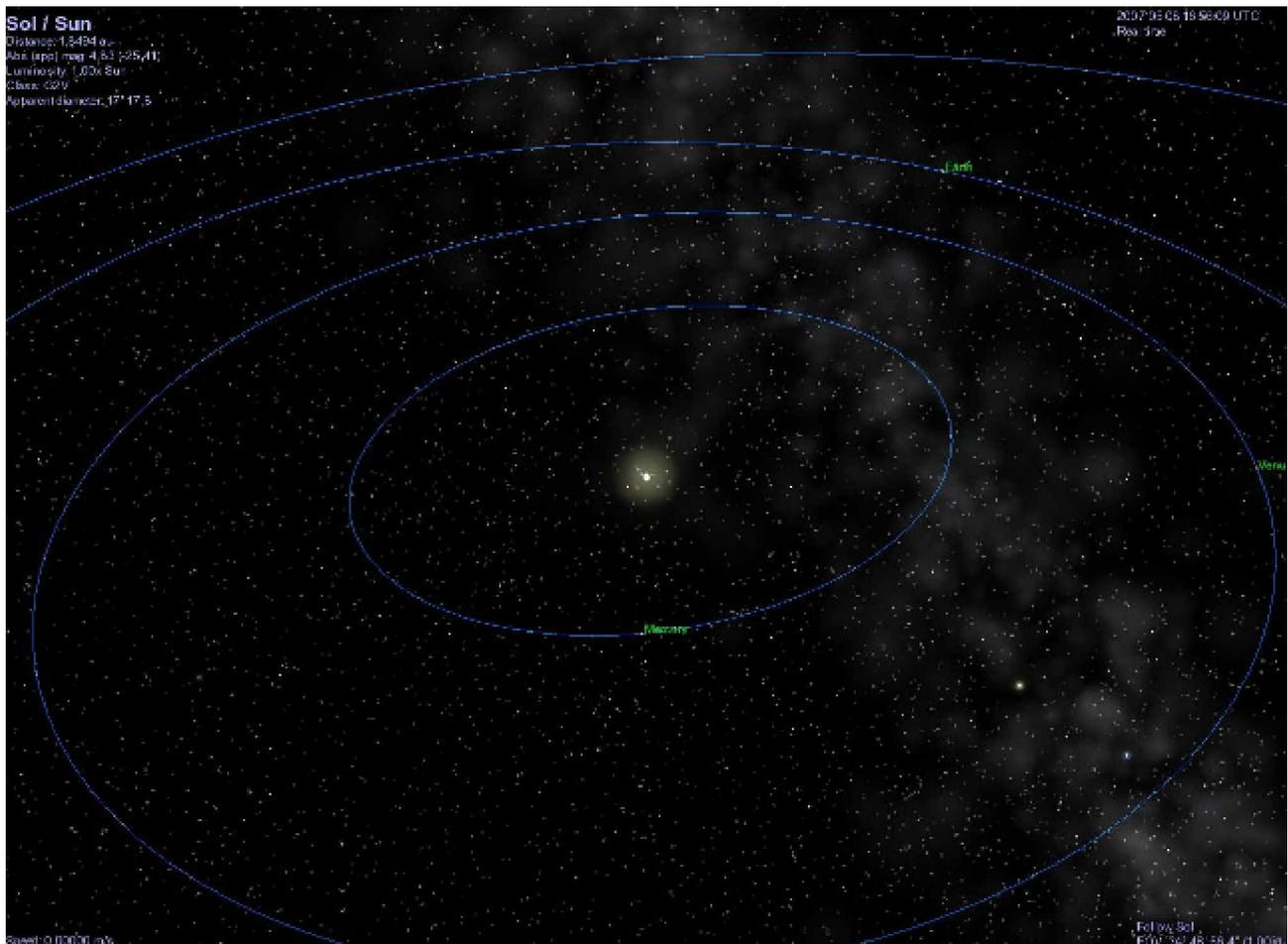
[Set To Current Time]

[Ok]

3º) Pulsa repetidas veces [Inicio] para ver mejor la órbita de Mercurio.

En mi caso (observa la fecha en el ángulo superior derecho):

Evidentemente está prácticamente en el perihelio:



La Exploración de Mercurio

- La Mariner 10 en su viaje a Venus, realizó tres vuelos sobre Mercurio en 1974 y 1975: hizo todas las fotografías que disponemos hoy.
- La Messenger se lanzó en agosto de 2004 y entrará en órbita de Mercurio en 2011. Va a ser la primera dedicada al estudio del planeta más cercano al Sol.

VENUS

Es el planeta más cercano a la Tierra y el tercer objeto más brillante en el cielo, después del Sol y de la Luna.

El segundo planeta del Sistema Solar recibe el nombre de la diosa del amor. Pero, en realidad es un infierno con temperaturas altísimas, una atmósfera muy tóxica y vientos de gran velocidad.

La espesa capa de nubes causa un intenso efecto invernadero, que eleva la temperatura de la superficie hasta los 500° C, superior incluso a la temperatura de Mercurio.

- Pulsa la tecla [2], para seleccionar Venus.
Si la presencia de las órbitas, pulsa la tecla [O]
- Pulsa [G] para ir (go to) a lo seleccionado.
- Penetra en su atmósfera:

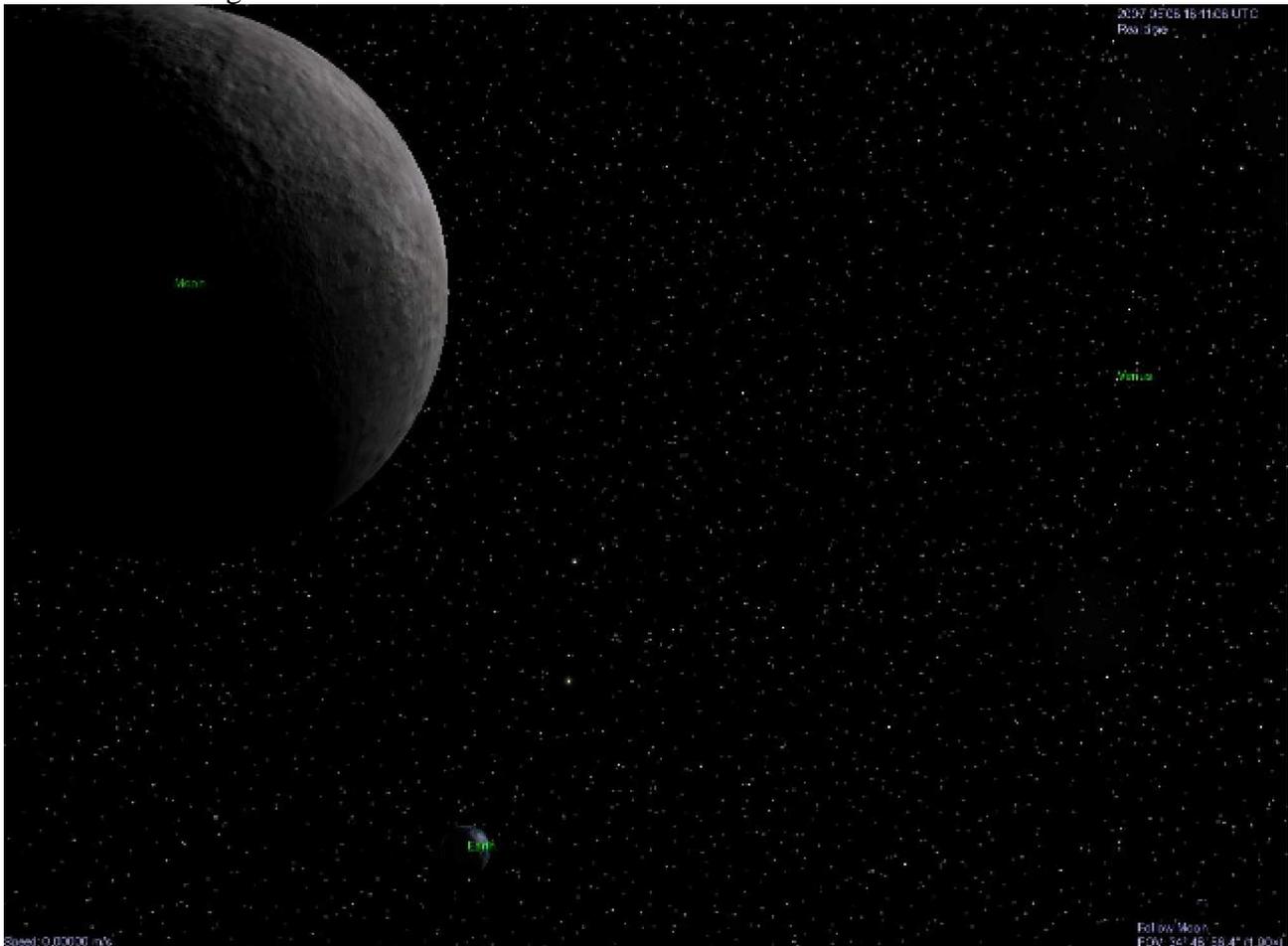


- Con el planeta Venus ocupando prácticamente toda la pantalla.
Pulsa la tecla [F9] para ver los mandos de la nave con la cual nos desplazamos con el Celestia.
- Aumenta el tiempo hasta 1.000.000x faster para observar las “fases de Venus”
Para de golpe: pulsa la tecla [N] ([N]: Real Time)

Venus de la misma forma que Mercurio, al estar cerca del Sol se puede ver o antes del alba o después del crepúsculo, en la misma zona por la que sale o se pone el Sol.

Venus es muy brillante, tanto que se ha denominado “lucero del alba” o “lucero de la tarde”

- A ver si consigues la “foto”:



La Exploración de Venus:

- **1961:** Sonda Venera I (URSS), fue el primer dispositivo espacial en sobrevolar Venus (se perdió el contacto).
- **1975:** la Venera 9 aterrizó en Venus y envió datos sobre su atmósfera e imágenes de rocas de su superficie.
- **1989:** la Magallanes (NASA) llega a Venus en 1990 y permaneció orbitando el planeta 4 años, cartografiando el 84% del planeta: La superficie de Venus presenta pocos cráteres, abundando los volcanes y extensas coladas de lava.

LA TIERRA

- Pulsa la tecla [3] para seleccionar la Tierra (Earth) y [G] para ir a ella.
- Pulsa la tecla [i] para eliminar las nubes
- Si pulsas [&] verás las etiquetas de algunos accidentes importantes.
- Gira y acércate a la Tierra de forma que toda España ocupe la pantalla (si tu ratón dispone de ruedecilla central, puedes utilizarla para acercarte/alejarte)

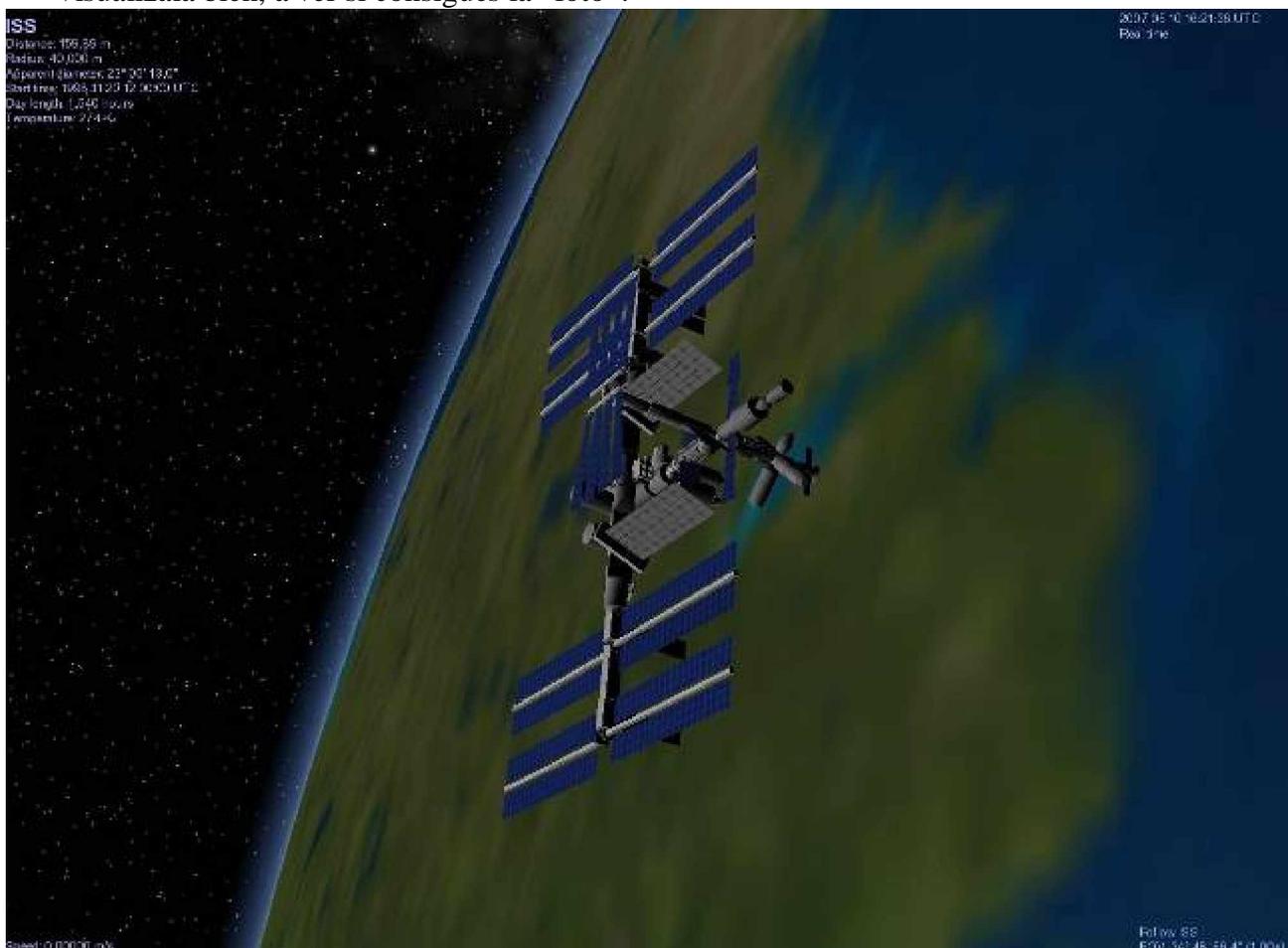
La Tierra es el “prototipo” de:

- **Planeta Sólido:** varias capas, corteza, manto y núcleo.
- **Planeta con Vida:** que depende:
 - De su distancia al Sol (temperatura media)
 - De la existencia de atmósfera (regulador de la temperatura y protector de las radiaciones nocivas)
 - Existencia de agua líquida (la vida se originó en ella y gracias al agua); El 71% de la superficie del planeta es agua.

- Pulsa el botón derecho del ratón en cualquier punto de la Tierra y selecciona **Satellites**
- Por un lado tenemos Moon (la Luna) y selecciona **Spacecraft** (satélites artificiales)

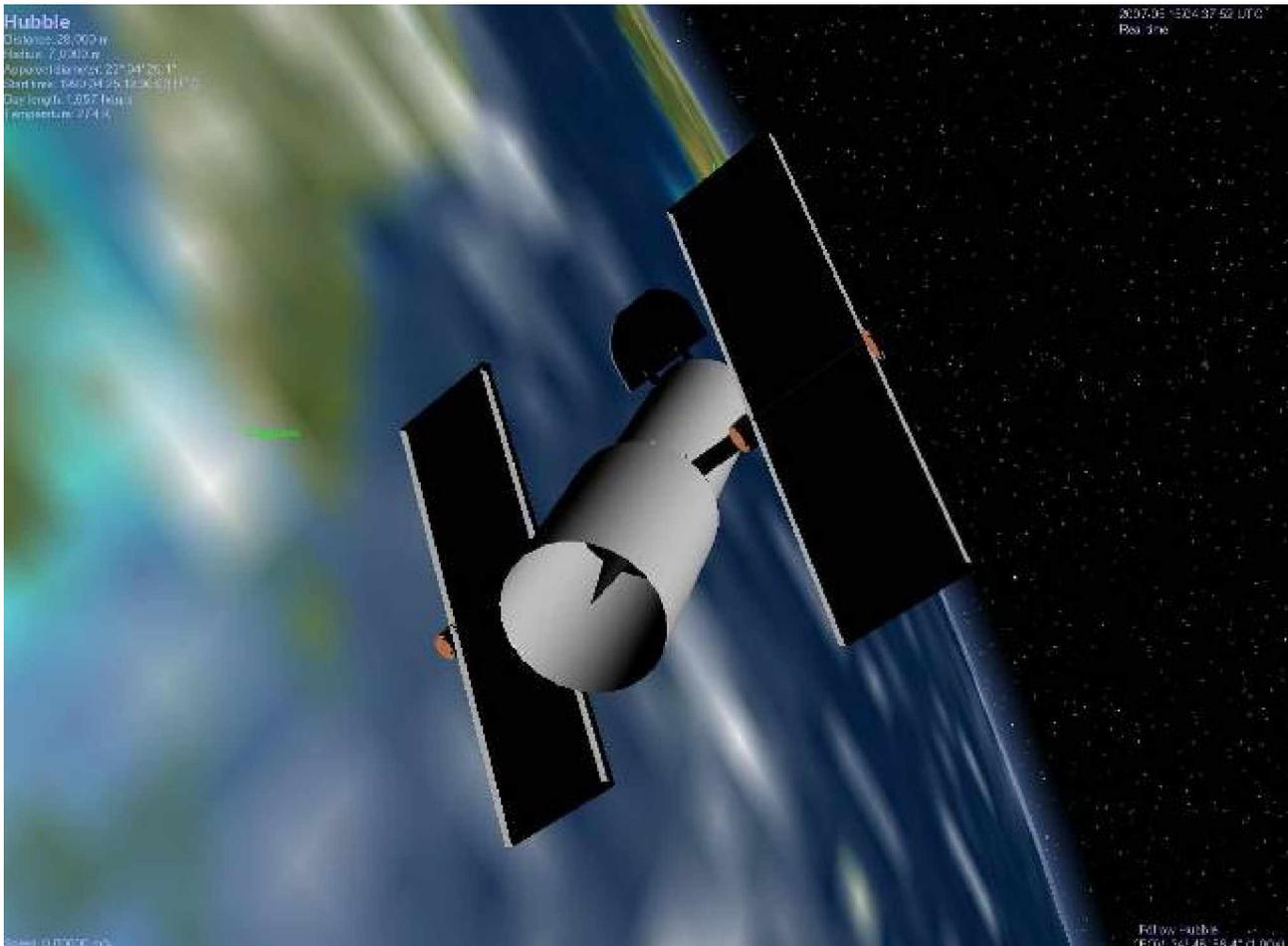
En principio tenemos tres (más adelante ya ampliaremos los satélites, instalando “extras” del programa)

- Selecciona **ISS (la Estación Espacial Internacional)** y [G] para ir a ella.
- Visualízala bien, a ver si consigues la “foto”:



Observa que en “tiempo real” (Real time) se aprecia perfectamente la rotación de la Tierra.

- Procede de la misma forma para visitar el **Telescopio Espacial Hubble**:



- Vamos a hacer lo mismo para visitar la MIR Soviética, es decir:
 - Botón derecho en el planeta (en nuestro caso la Tierra)
 - Satellites – Spacecraft – Mir
 - [G]
- Está claro que tenemos un problema: el ángulo superior izquierdo de la pantalla nos dice que la Mir la tenemos a 66 metros de distancia, pero nosotros no vemos nada.

Resulta que el 21 de marzo de 2001, la Mir volvió a la Tierra desintegrándose por el camino después de 25 años de servicio.

- Vamos a solucionar nuestro problema:
 - Menú Time
 - Set Time...
 - Establece cualquier fecha del año 2000
 - [Ok]

Problema solucionado:



- Pulsa [!] y nos situaremos en el tiempo actual
 - Pulsa [N] y nos aparecen las etiquetas de los “Vehículos Espaciales”
- A ver si consigues los dos “spacecraft” a la vez:



LA LUNA

De los planetas interiores del Sistema Solar, sólo Marte y la Tierra poseen satélites. Marte tiene dos, la Tierra solamente uno: la Luna.

Nuestro satélite es mucho mayor que otros satélites en relación con sus respectivos planetas. La Luna siempre presenta la misma cara dirigida a la Tierra (ya que su período de rotación coincide con el de traslación)

– Se trata de acceder a la Luna. Pero supongamos que te has perdido, que es bastante normal al jugar con el Celestia; no te preocupes, haz lo siguiente:

- Pulsa [H] para seleccionar el Sol
- Pulsa [G] para ir a lo seleccionado

En estos momentos estamos igual que si hubiéramos ejecutado de nuevo el Celestia

- Pulsa [3] para seleccionar la Tierra.
- [G] para ir a la Tierra
- [Botón derecho del ratón] en cualquier punto de la Tierra.
- Satellites – Moon
- [G] para ir a la Luna.

– También podemos acceder **directamente** a un objeto del universo, de la siguiente forma:

- Cierra el Celestia
- Vuelve a ejecutar el Celestia
- Pulsa [Return]

Observa la parte inferior de la pantalla

- Escribe: **moon** y [Return]
- [G] para ir a lo seleccionado.
- Pulsa varias veces [L] para conseguir un día con “fase llena” y pulsa [K] hasta llegar a “Real time”
- Acércate con [Inicio] y [&] para visualizar sus accidentes más importantes.
- A ver si consigues visualizar los “mares” que dan el aspecto más característico de la Luna, vista desde la Tierra:
 - Mar de la Serenidad
 - Mar de la Tranquilidad
 - Mar de la Fecundidad



- Gira la Luna y busca la Tierra por atrás:



¿Cuesta un poco, verdad?. Recuerda:

Debes jugar con:

[Inicio] / [Fin]: nos acercamos / nos alejamos

[L] / [K]: aumentamos / disminuimos la velocidad de tiempo

[SHIFT] + Teclas cursor (o arrastrar con botón derecho pulsado): giramos

[Botón Izquierdo del Ratón] arrastrando: movemos el objeto

- Intenta simular la salida de la Tierra por el horizonte lunar. Para ello nos colocaremos en la superficie de la Luna ...

Observa el ángulo superior izquierdo: tenemos la Luna (Moon) seleccionada.

Pulsa [CTRL][G] y nos colocamos en la superficie de lo seleccionado, la Luna en nuestro caso.: ¡¡ a 173 m de la superficie lunar !!

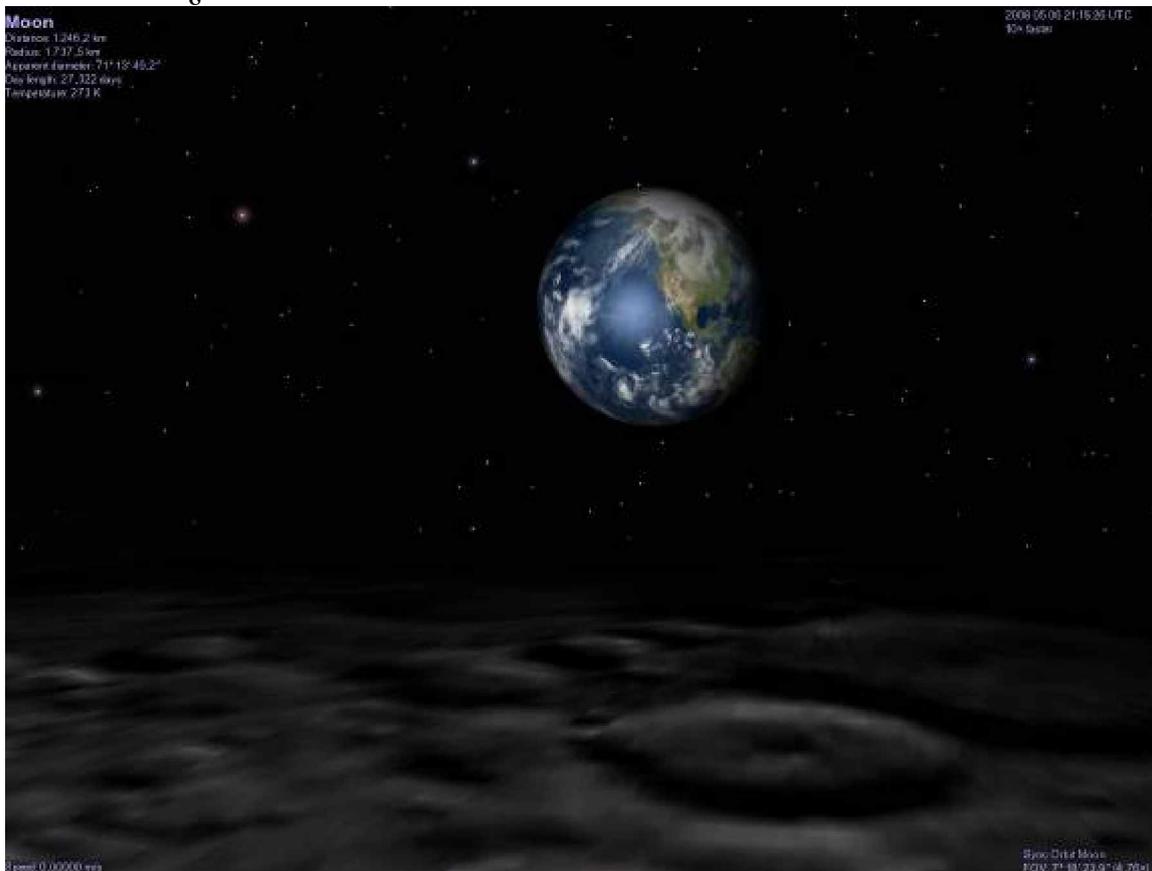
- Aumentando /Disminuyendo el tiempo y moviendo, girando, alejando y acercándote a ver si consigues ver la salida de la Tierra por el horizonte.

No es fácil ¿verdad?. Te pueden ayudar los siguientes trucos:

- Aléjate de la superficie lunar: a unos 1000 Km. de la superficie.
- Pulsa [Y] de esta manera fijamos nuestra posición con la Luna (lo que tenemos seleccionado). Observa que aparece en el ángulo inferior derecho: **Sync Orbit Moon**. Es decir, estamos “sincronizados” con la órbita de la Luna.
- Utilizando las teclas [,] y [.] veremos la Tierra más grande /más pequeña. Con estas teclas: [,], [.] no cambiamos nuestra posición. Es como si estuviéramos utilizando un telescopio y

aumentáramos o disminuyéramos los aumentos del telescopio.

No está mal ¿verdad?:



- Antes de continuar con nuestros estudios “astronómicos” vamos a ver una opción muy interesante que tiene nuestro programa Celestia ...
- Cierra el programa Celestia
- Abre tu **editor de texto** favorito y escribe el siguiente texto:

```
<a href="cel://SyncOrbit/Sol:Earth:Moon/2003-11-13T00:25:58.12042?x=H4ngWWfpUrDHD&am
p;y=JQsBI8dmqA&am
p;z=19p4kpmGBvPz////////w&am
p;ow=-0.010806&am
p;ox=-0.590836&am
p;oy=0.806340&am
p;oz=0.024738&am
p;select=Sol:Earth:Moon&am
p;fov=6.437696&am
p;ts=1000.000000&am
p;ltd=0&am
p;rf=6023&am
p;lm=0">
Salida de la Tierra por el horizonte lunar</a>
<p>
<p>
<a href="cel://SyncOrbit/Sol:Earth:Moon/2003-11-08T15:11:02.95126?x=gIqmALGbnqDIDA&y=VJ6yA26P0v////////w&z=VJIMJSXt2cH0////////w&ow=-0.328700&ox=-0.540687&oy=0.735321&oz=-0.242728&select=Sol:Earth:Moon&fov=6.437696&ts=1000.000000&ltd=0&rf=6023&lm=12">
Salida del Sol y Eclipse</a>
<p>
<P>
```

- Grábalo con el nombre **LinksLuna.htm**, es decir, como página Web.
- Ejecuta el fichero “LinksLuna.htm”.
 - Si todo va bien, se abrirá tu “navegador de Internet” con los títulos:
Salida de la Tierra por el horizonte lunar
Salida del Sol y Eclipse
- Clic en el primer Link del Celestia:
 - Salida de la Tierra por el horizonte lunar**
- Lo único que has de hacer es maximizar el Celestia, que se acaba de abrir y ¡observar!
- Cuando estés cansado de “observar”, también puedes “interactuar” lo que quieras.
- Cuando estés cansado de “interactuar”. Cierra el Celestia.
- Clic en el segundo link:
 - Salida del Sol y Eclipse**
- Maximiza el Celestia y a ¡disfrutar!
- Más adelante estudiaremos en detalle lo que acabamos de hacer:
Se llaman “**links cel://**”

La Exploración de la Luna

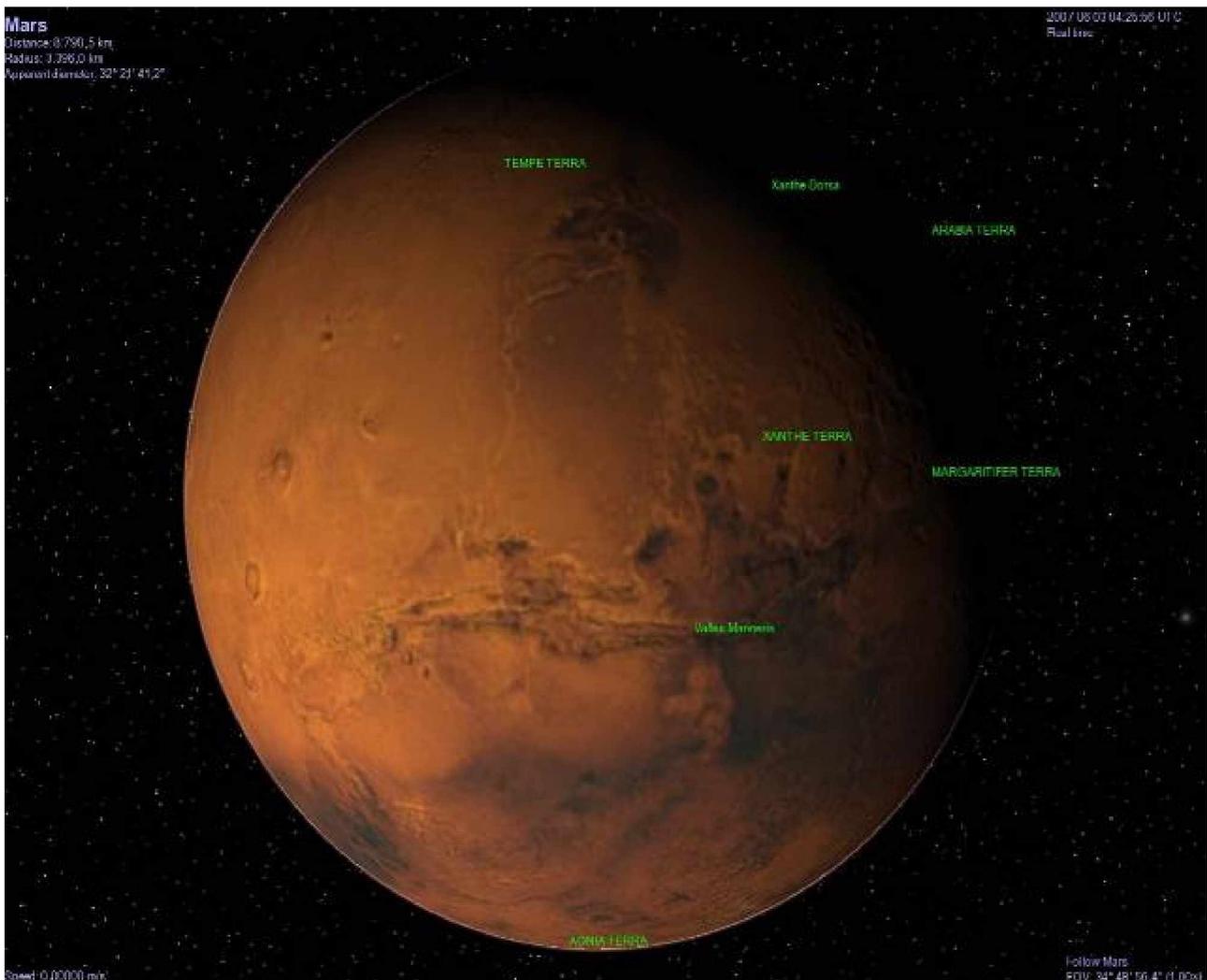
La primera misión que alunizó con éxito, y la más conocida, fue la del Apollo 11, pero hubo cinco alunizajes más.

Las misiones Apollo, junto con las soviéticas Luna, trajeron a la Tierra 380 Kg. de rocas lunares. Todavía hoy, los científicos siguen estudiando estas valiosas muestras de nuestro satélite.

MARTE

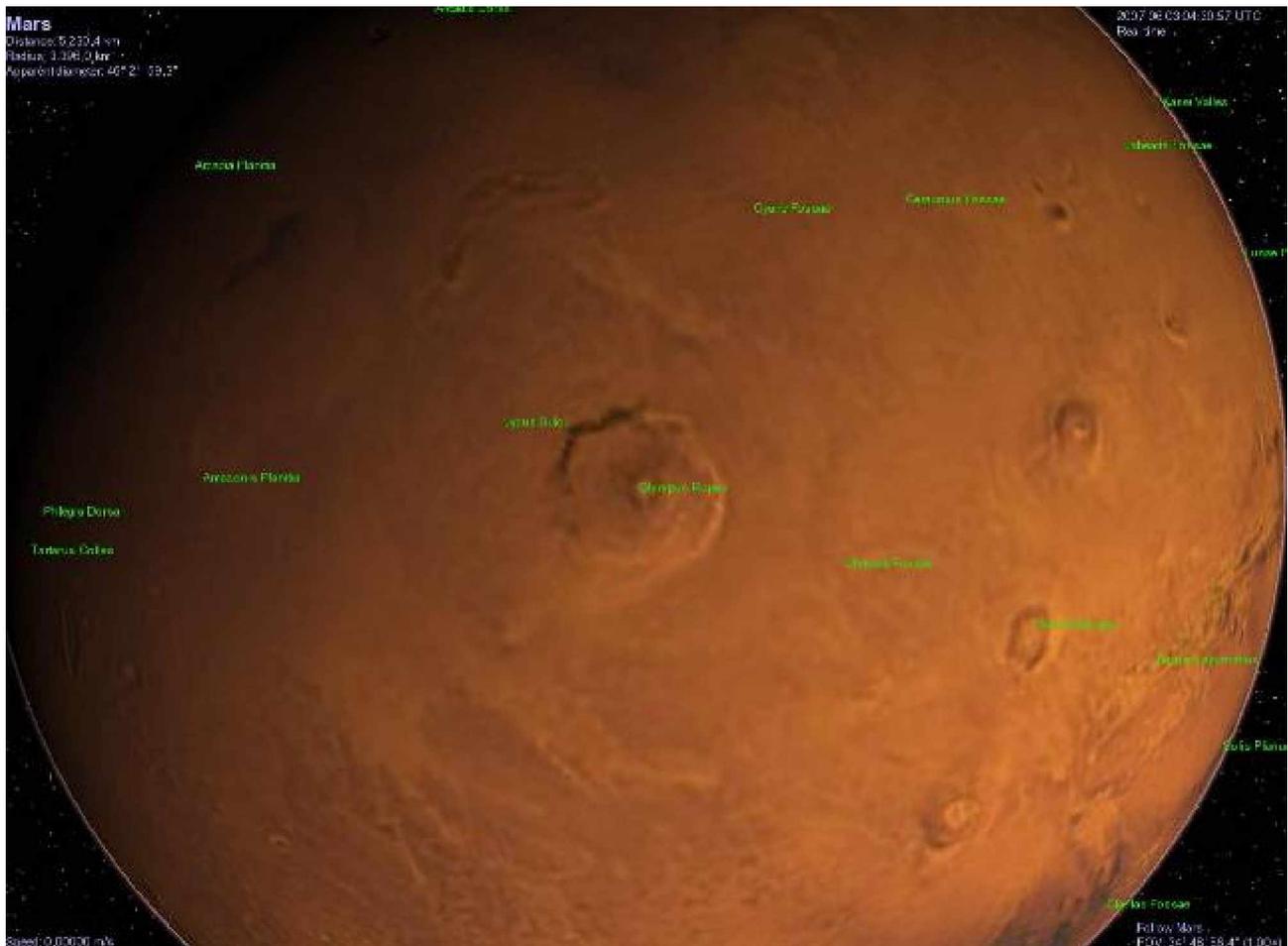
Marte se ha revelado como un desierto, cuyo paisaje se parece mucho al de algunos desiertos de la Tierra, con una fina atmósfera compuesta mayoritariamente por dióxido de carbono.

- Pulsa [4], para seleccionar Marte.
- [G] para ir a Marte.
- Gira y acércate a la superficie marciana para observar:

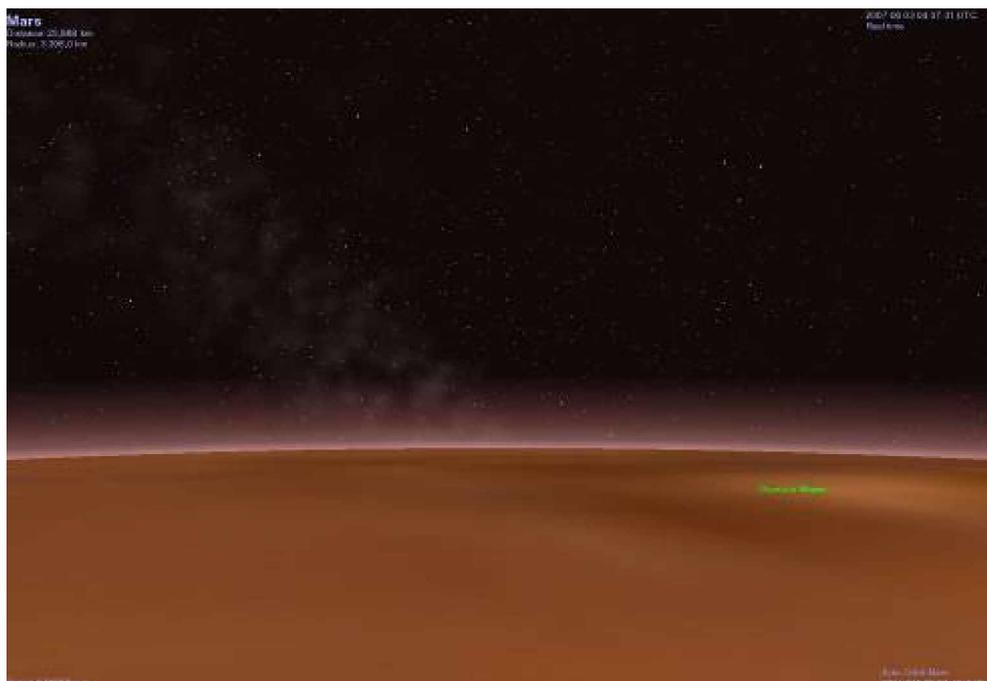


Los famosos “canales marcianos”, que observó el astrónomo Percival Lowell que a principios del siglo XX creyó ver “canales” en la superficie marciana y por tanto evidencias de vida y civilización. La exploración posterior de Marte ha desterrado del todo esta suposición.

El Monte Olimpo: un inmenso volcán de 24 Km. de altitud y 500 Km. de diámetro en su base. A su lado, nuestro Everest queda muy pequeño:



- Pulsa [CTRL][G] para situarte en la superficie marciana y observar el color del planeta y el de su atmósfera, si te alejas un poco lo verás mejor:



La Exploración de Marte

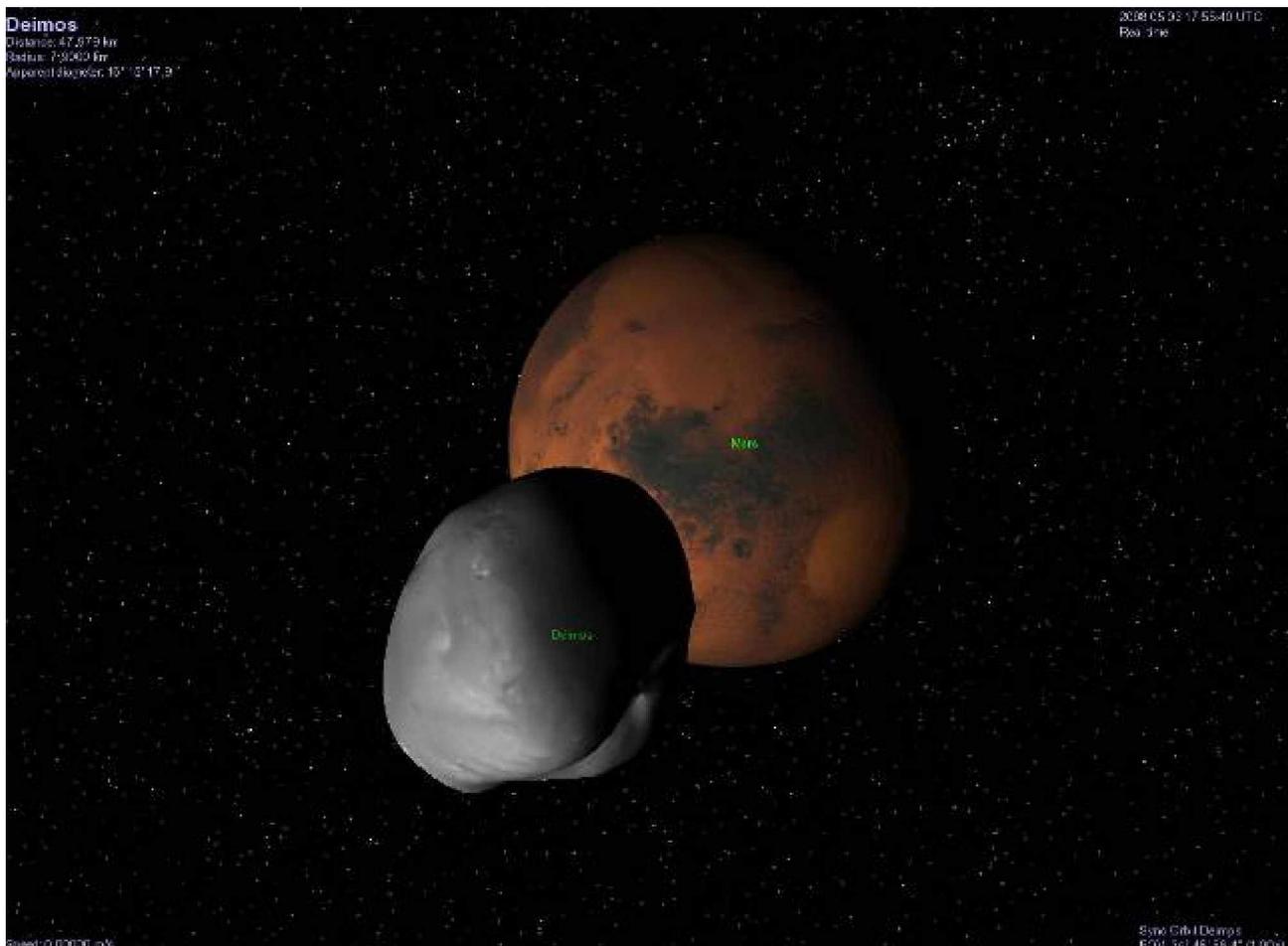
Marte ha sido uno de los astros más visitados por naves no tripuladas. La primera en orbitar Marte fue la Mariner 4.

La misión Mars Pathfinder (1997), logró hacer llegar al planeta rojo un pequeño robot (Rover) que exploró la superficie marciana y nos envió datos sobre las rocas.

Los Satélites de MARTE

Marte tiene dos satélites, Deimos (6 Km.) y Fobos (11 Km); son de los satélites más pequeños del Sistema Solar, en relación con el tamaño del planeta. Se piensa que son, en realidad, asteroides capturados por la atracción gravitatoria de Marte.

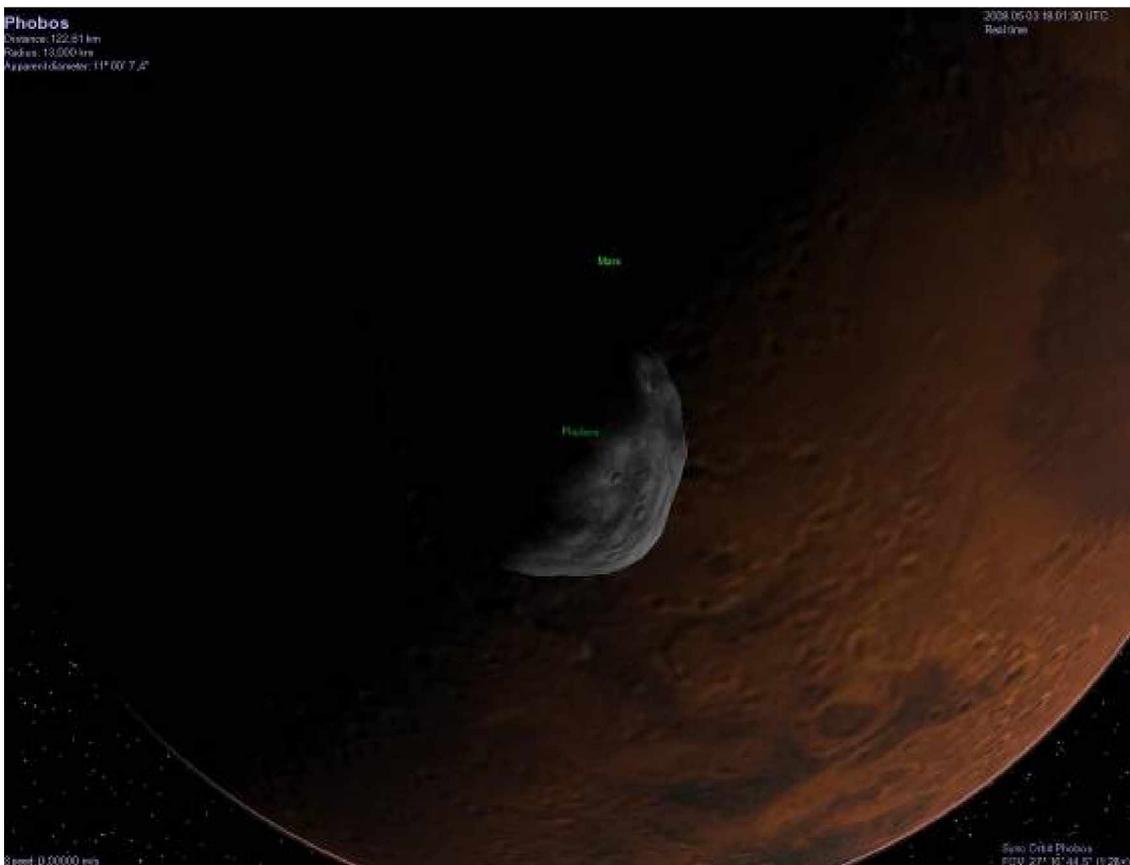
- Vamos a hacer una visita a Deimos:
 - Botón Derecho en Marte
 - Satellites
 - Deimos
 - [G]
- A ver si consigues una “vista” mejor que esta:

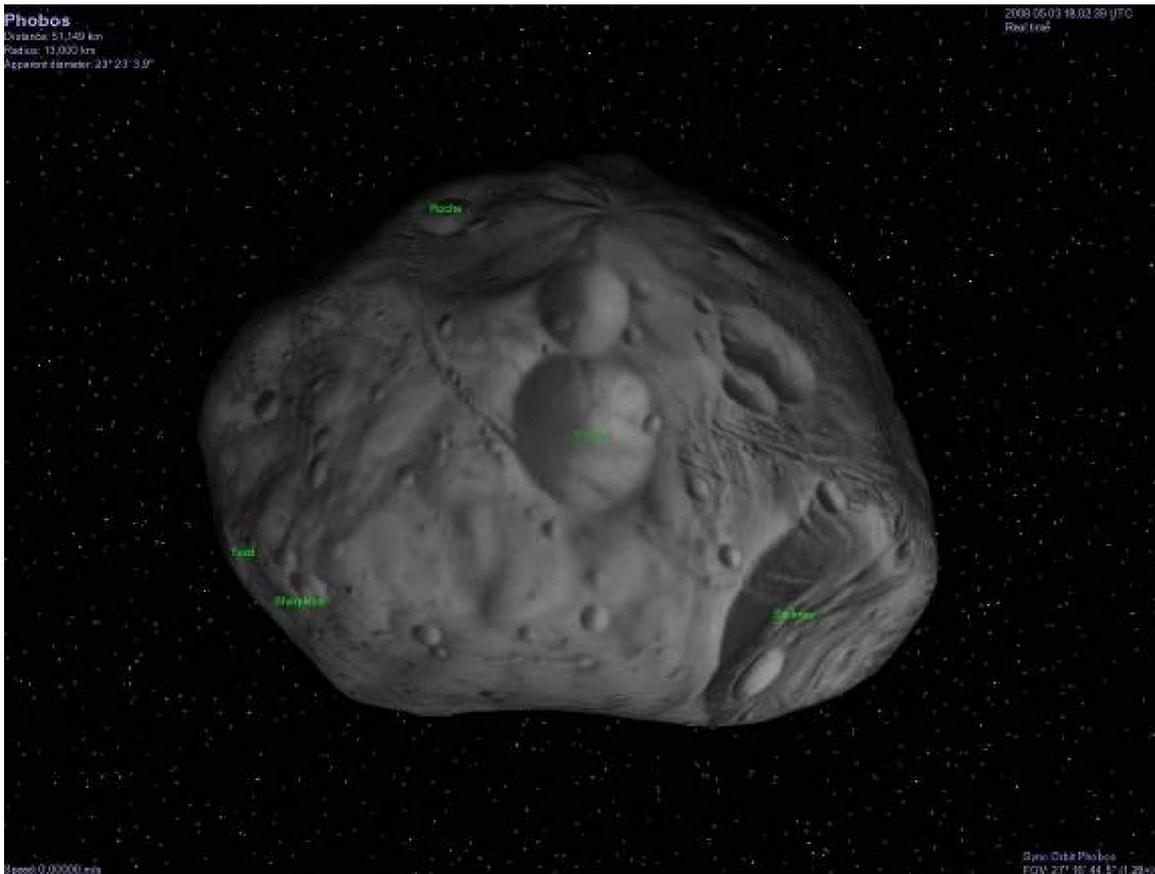


- Y con unos cuantos “aumentos”: [,]

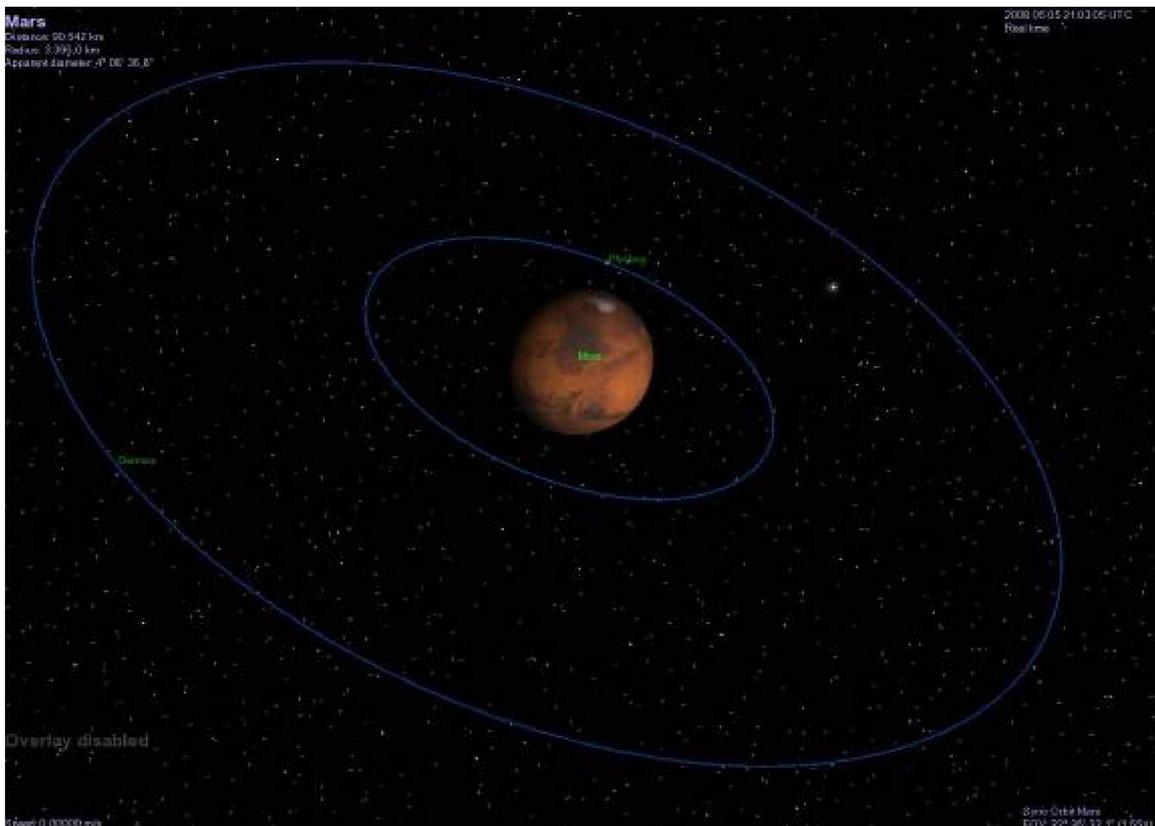


- Visita el otro satélite de Marte: Fobos





- Estudia el movimiento y órbitas de los dos satélites de Marte:



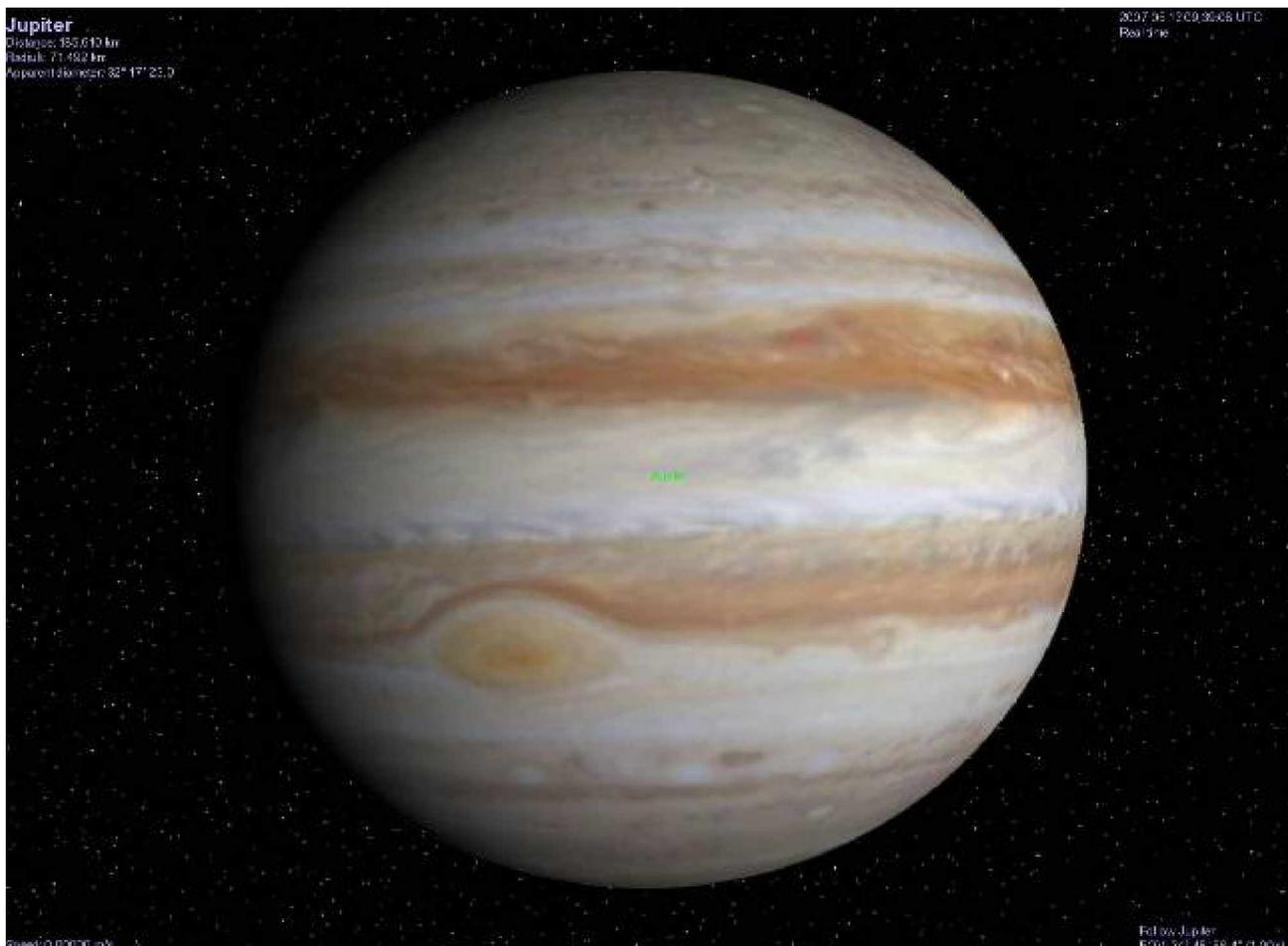
JÚPITER

El planeta gigante es el primero del reino de los planetas exteriores. Es tan grande que, a pesar de estar muy lejos de la Tierra, con sólo unos prismáticos podemos observar su disco y descubrir cuatro de sus satélites.

Júpiter es, además, fácilmente identificable en el cielo, ya que es el cuarto objeto más brillante (después del Sol, la Luna y Venus).

- Pulsa [5] para seleccionar Júpiter y [G] para acceder a él.
- Gíralo para observar “su ojo”

La superficie de Júpiter presenta bandas de color. Este bandeo se debe a las nubes de la espesa atmósfera. En su superficie se observa también una formación característica, la gran mancha roja (el ojo de Júpiter), una región de altas presiones atmosféricas (una tormenta), que fue observada por primera vez hace 300 años y que actualmente parece que remite.



La Exploración de Júpiter

- La primera visita de una sonda espacial a Júpiter fue la del Pionner 10 (1973)
- Voyager 1 y 2 (1979)
- La sonda Ulysses sobrevoló Júpiter en 1992
- La Cassini envió impactantes imágenes en 2003, a su paso por el planeta gigante de camino a Saturno.

Los Satélites de JÚPITER

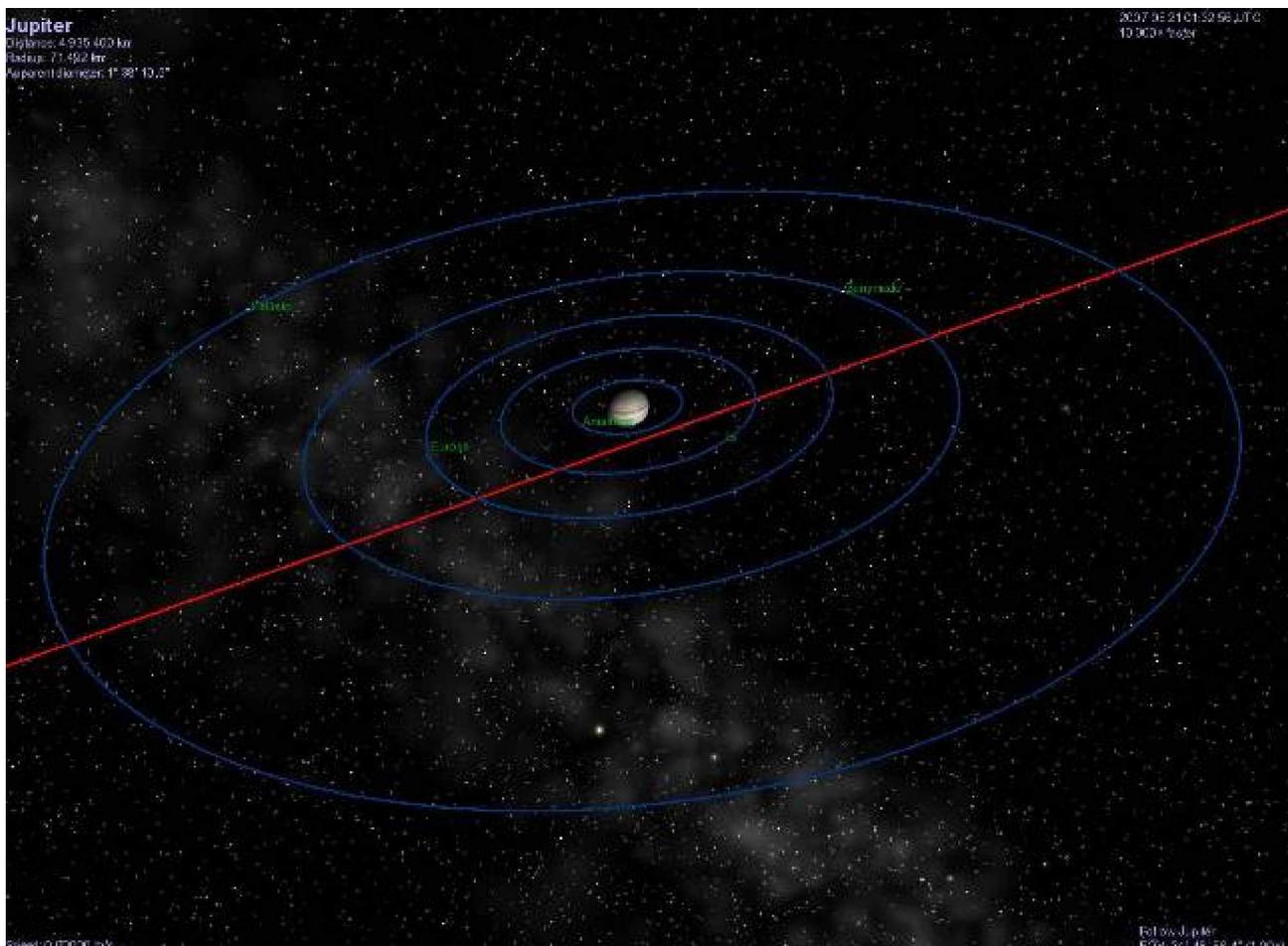
Galileo Galilei, astrónomo italiano (Siglo XVII) construyó su propio telescopio y fue el primero en observar las manchas solares, el relieve lunar, las estrellas que forman la Vía Láctea, las fases de Venus y Mercurio ...

Observando Júpiter descubrió los cuatro satélites mayores: Ganímedes, Calixto, Europa e Io. En su honor, estos cuatro satélites de Júpiter se denominan galileanos.

Júpiter tiene más de 60 satélites. El Celestia (por ahora) nos permite ver los cuatro galileanos y uno más: Amaltea ...

Aléjate de Júpiter para poder observar sus satélites ([Fin])

- Pulsa [M], para ver (o no) los nombres de los satélites.
- Pulsa [O], para ver (o no) las órbitas.
- Aumenta el tiempo para observar su movimiento: 10000x faster



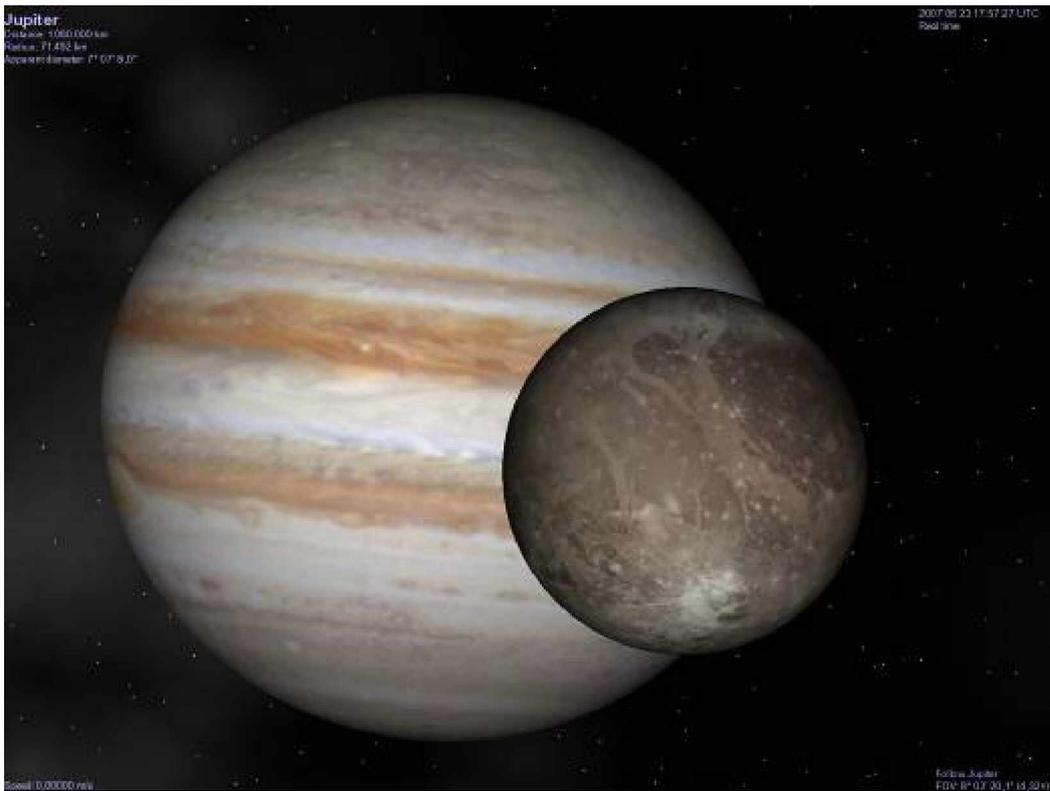
- Gira el plano de las órbitas para ver transversalmente los satélites y esconde las órbitas. Observa el “baile de los satélites”:



La danza de los 4 satélites galileanos alrededor de Júpiter, observado por Galileo Galilei después de largos años de observación continua del cielo (nosotros nos ha bastado unos segundos) fue la primera prueba experimental que aportó Galileo a la teoría heliocéntrica del Universo elaborada por Copérnico. Aunque la Iglesia Católica le obligó a abjurar públicamente.



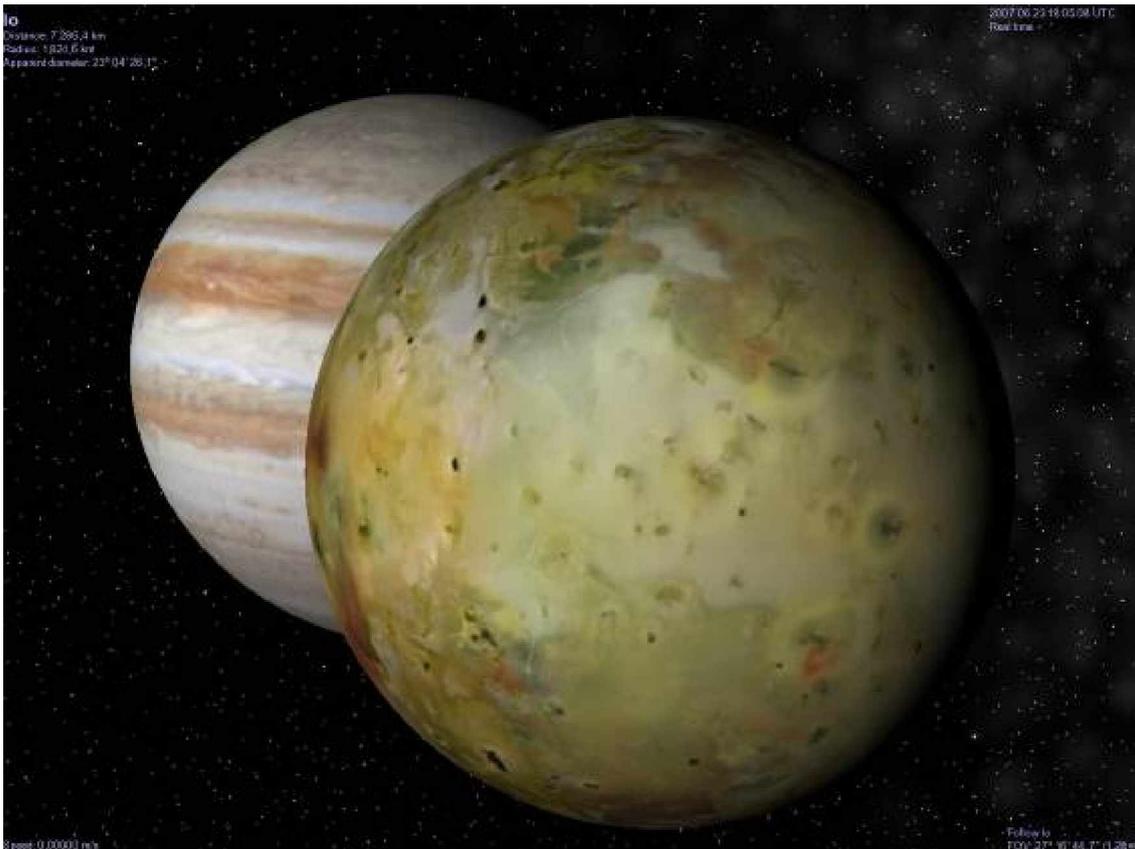
- Haz una visita a Ganímedes, el satélite galileano más grande:
Botón Derecho en Júpiter
Satellites
Ganymede
[G]
- Gíralo para ver a Júpiter a lo lejos (recuerda el uso de las teclas [,] y [.])



- Sigue el mismo proceso para visitar **Europa**:



- Visita **Io**:



- Visita el satélite galileano que nos queda: **Calisto**



- Visita por último el quinto satélite que nos muestra el Celestia: **Amaltea**



Antes de continuar con nuestros estudios de astronomía, vamos a hacer un poco de informática ...

Los Links del CELESTIA

- Volvamos al estudio de Júpiter y sus satélites, consigue aproximadamente esta “vista”:



- Con la “foto” anterior a la vista, haz lo siguiente:

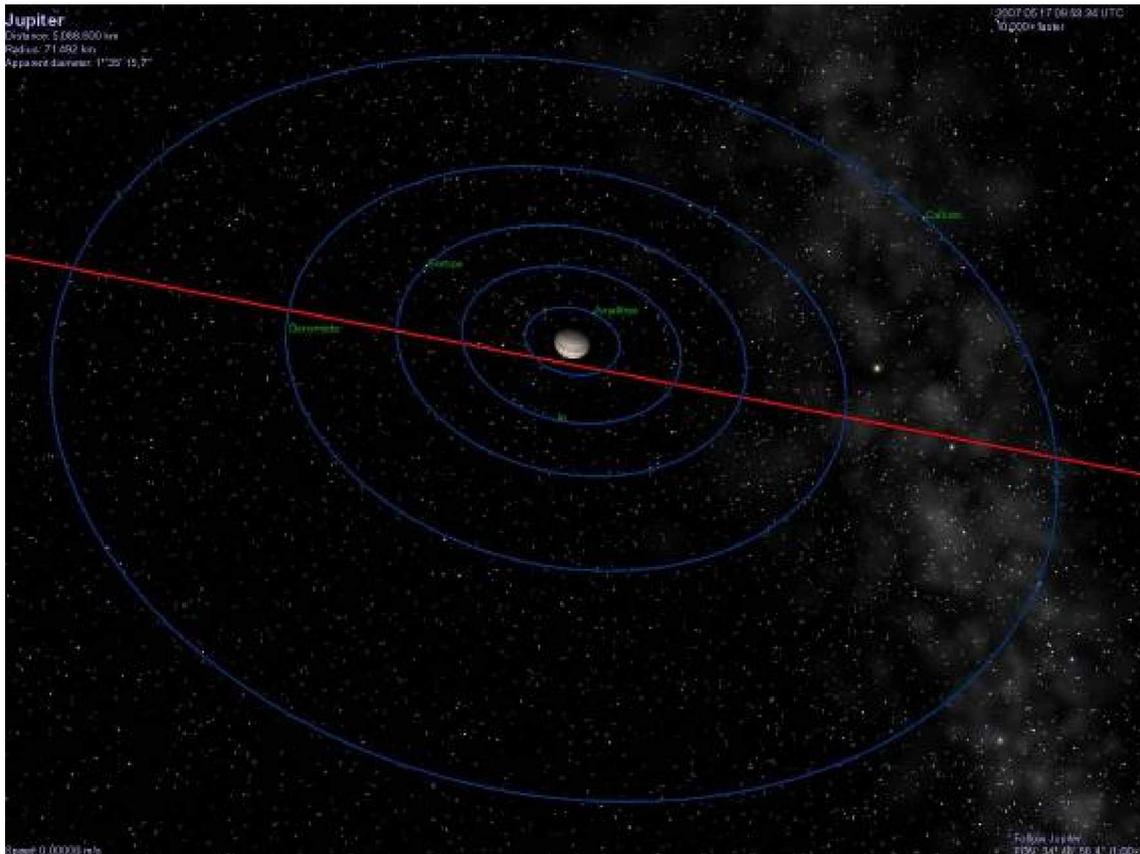
Menu Bookmarks

Add Bookmarks ...

Name: Jupiter

[Ok]

- Consigue ahora, aproximadamente:
Con una velocidad de 10.000x faster



- Haz lo siguiente:
 - Menú Bookmarks
 - Add Bookmarks ...
 - Name: SatelitesJupiter

- Para acabar con nuestro repaso “extraño” de Júpiter, consigue la siguiente vista de **Io**:



- Menú Bookmarks
 - Add Bookmarks
 - Name: Io
 - [Ok]
 - Bien, veamos que hemos conseguido ...

- Cierra el Celestia
- Vuelve a ejecutar el Celestia
- Accede al “Menú Bookmarks”, si todo va bien, aparecerán tres links (como mínimo): Júpiter, SatelitesJupiter, Io.
- Haz clic en
 - Menú Bookmarks
 - Jupiter
 y ahora
 - Menú Bookmarks
 - SatelitesJupiter

Observa que no se conserva la velocidad del tiempo, ni las órbitas ni las etiquetas. Pon las órbitas ([O]) y velocidad de tiempo 10000x faster y etiquetas de los satélites ([M]).

- Menú Bookmarks
 - Io
 - Sítuate en tiempo real, elimina las órbitas y las etiquetas de los satélites.
- Menú Bookmarks
 - Io

Observa que tampoco se conserva (en el link grabado) los posibles aumentos ([,], [.]
 Bien, supongo que está claro como se hacen y para qué sirven los “links” del Celestia.
 Pero, tenemos un problema ...

Si cada alumno que pasa por el aula de informática, graba sus links, llegará un momento que la utilidad de los links del Celestia no nos servirá de nada.

El problema que nos planteamos es: ¿cómo grabar los links del Celestia, fuera del Celestia?

Vamos a solucionar el problema y además aprovecharemos para hacer nuestra **Primera Página Web de Astronomía ...**

- Cierra el Celestia
- Abre el “Bloc de Notas” o el editor que quieras.
- Escribe el siguiente texto:


```

      <H1>JÚPITER</H1>
      <BR>
      <BR>
      <P>Vamos a hacer un pequeño estudio de Júpiter utilizando este estupendo
      Simulador Astronómico 3D que es el <B>Celestia</B></P>
      <BR>
      <BR>
      El Planeta Júpiter
      <BR>
      
```

Recuerda:

- Lo escrito entre las etiquetas <H1> y </H1>, aparecerá en el navegador en letras grandes.
-
 es equivalente a pulsar la tecla [Return], es decir “un retorno de carro”
- <P> ... </P> será un párrafo.
- ... aparece en negrita.

- Minimiza el texto anterior y ejecuta el Celestia
- Menú Bookmarks
 - Júpiter
- Pulsa [CTRL][C] para “capturar” el link
- Minimiza el Celestia
- Sitúa el cursor de escritura al final del texto que teníamos minimizado.
- Pulsa [CTRL][V], para escribir el link “**cel://**” capturado.
- Introduce el link “**cel://**” en las etiquetas ... correspondientes a un link para el navegador, de la siguiente forma:

```

<H1>JÚPITER</H1>
<BR>
<BR>
<P>Vamos a hacer un pequeño estudio de Júpiter utilizando este estupendo
Simulador Astronómico 3D que es el <B>Celestia</B></P>
<BR>
<BR>
El Planeta Júpiter
<BR>
<BR>
<a href="cel://Follow/Jupiter/2007-05-13T10:58:12.78000?x=MDqaUQWVyvukDA&y=+rtJ/
PRVWOE&z=VQyttW/tLXBQ&ow=-0.113404&ox=0.014972&oy=0.989132&oz=-0.092375&
select=Jupiter&fov=34.815674&ts=1.000000&ltid=0&rf=55191&lm=0">
Haz CLIC aquí para ver el planeta Júpiter</a>
<BR>
<HR>
<BR><BR>
Júpiter tiene más de 60 satélites, los cuatro más grandes se llaman galileanos: Ganímedes,
Calixto, Europa e Io
<BR>
<BR>

```

La etiqueta <HR> introduce una línea horizontal.

- Vuelve al Celestia y accede al Link SatelitesJupiter
- Atención: Visualiza las órbitas de los satélites) [O] , las etiquetas ([M]) y velocidad de tiempo: 10000x faster. Ya que a diferencia de los links capturados en el “interior” del celestia, los links que insertamos en el “exterior”, sí que conservan las características del momento.
- Pulsa, ahora sí, [CTRL][C] para capturar el link.
- Sitúate al final del texto y [CTRL][V], para pegarlo.
- Modifica el texto del siguiente modo (ten en cuenta que los links del Celestia no serán exactamente iguales a los que aparecen a continuación):

```

<H1>JÚPITER</H1>
<BR>
<BR>
<P>Vamos a hacer un pequeño estudio de Júpiter utilizando este estupendo
Simulador Astronómico 3D que es el <B>Celestia</B></P>
<BR>
<BR>

```

El Planeta Júpiter

<a href="cel://Follow/Jupiter/2007-05-13T10:58:12.78000?x=MDqaUQWVyvukDA&y=+rtJ/PRVWoe&z=VQyttW/tLXBQ&ow=-0.113404&ox=0.014972&oy=0.989132&oz=-0.092375&select=Jupiter&fov=34.815674&ts=1.000000<D=0&rf=55191&lm=0">

Haz CLIC aquí para ver el planeta Júpiter

<HR>

Júpiter tiene más de 60 satélites, los cuatro más grandes se llaman galileanos: Ganímedes, Calixto, Europa e Io

<a href="cel://Follow/Jupiter/2007-05-27T20:17:39.59004?x=AGngGdoWYLCmDA&y=ClhM2Tc3gj0B&z=VYruDw/0SIFQ&ow=-0.068864&ox=0.048909&oy=0.902400&oz=0.422540&select=Jupiter&fov=34.815674&ts=10000.000000<D=0&rf=55223&lm=4">

Haz CLIC aquí para ver los 5 satélites mayores de Júpiter

<HR>

- Procede de la misma forma para capturar el tercer link Io

- Deberías tener el texto:

<H1>JÚPITER</H1>

<P>Vamos a hacer un pequeño estudio de Júpiter utilizando este estupendo Simulador Astronómico 3D que es el Celestia</P>

El Planeta Júpiter

<a href="cel://Follow/Jupiter/2007-05-13T10:58:12.78000?x=MDqaUQWVyvukDA&y=+rtJ/PRVWoe&z=VQyttW/tLXBQ&ow=-0.113404&ox=0.014972&oy=0.989132&oz=-0.092375&select=Jupiter&fov=34.815674&ts=1.000000<D=0&rf=55191&lm=0">

Haz CLIC aquí para ver el planeta Júpiter

<HR>

Júpiter tiene más de 60 satélites, los cuatro más grandes se llaman galileanos: Ganímedes, Calixto, Europa e Io

<a href="cel://Follow/Jupiter/2007-05-27T20:17:39.59004?x=AGngGdoWYLCmDA&y=ClhM2Tc3gj0B&z

=VYruDw/0SIFQ&ow=-0.068864&ox=0.048909&oy=0.902400&oz=0.422540&select=Jupiter
&fov=34.815674&ts=10000.000000<id=0&rf=55223&lm=4''>

Haz CLIC aquí para ver los 5 satélites mayores de Júpiter

<HR>

El satélite Io, es galileano y se encuentra a 422.000 Km. de Júpiter

<a href="cel://Follow/Jupiter/2007-06-

11T01:54:40.90555?x=AOkEss0lAkCoDA&y=ij/vgec6vtE&z

=1dWs3ZMo5TNR&ow=-

0.291772&ox=0.150509&oy=0.942450&oz=0.063275&select=Jupiter

&fov=11.335001&ts=1.000000<id=0&rf=55191&lm=0''>

Haz CLIC aquí para ver Io con Júpiter atrás.

<HR>

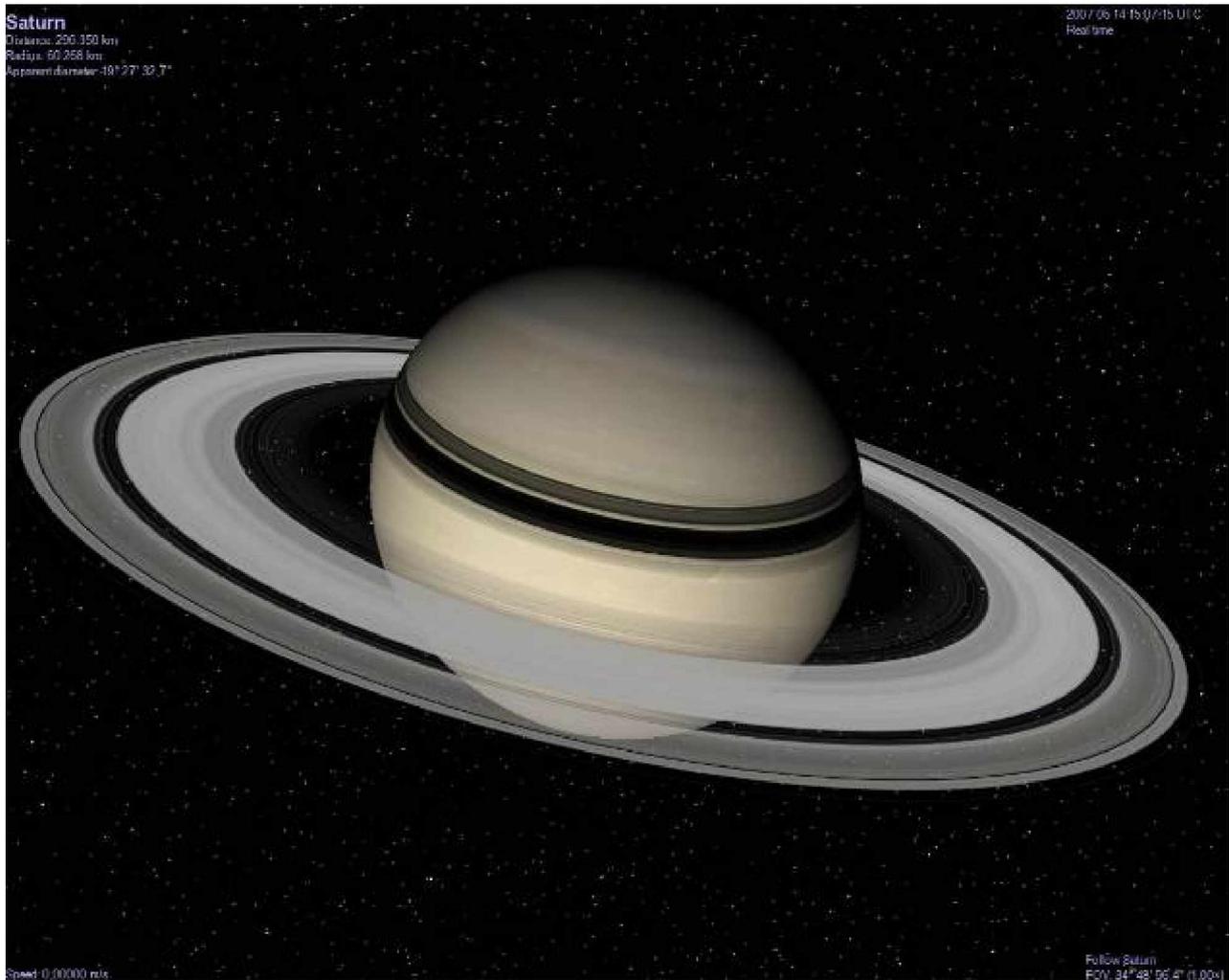
- Grábalo como **Web_Jupiter.htm**
- Lo único que nos queda es probar nuestra página Web: ejecútala y pruébala

Es guapo, ¿verdad?. Espero que te funcione.

SATURNO

Saturno es casi tan grande como Júpiter. La estructura interna de Saturno, como todos los planetas “gaseosos”, es similar: atmósfera compuesta por hidrógeno (75%) y helio (25%). También tiene la capa interna de H₂ metálico líquido como Júpiter, y un núcleo rocoso.

- En lugar de acceder a Saturno por [6] y [G], haz lo siguiente:
 - Menu Navigation
 - Solar System Browser ...
 - Saturn
 - [Go To]
 - [Ok]

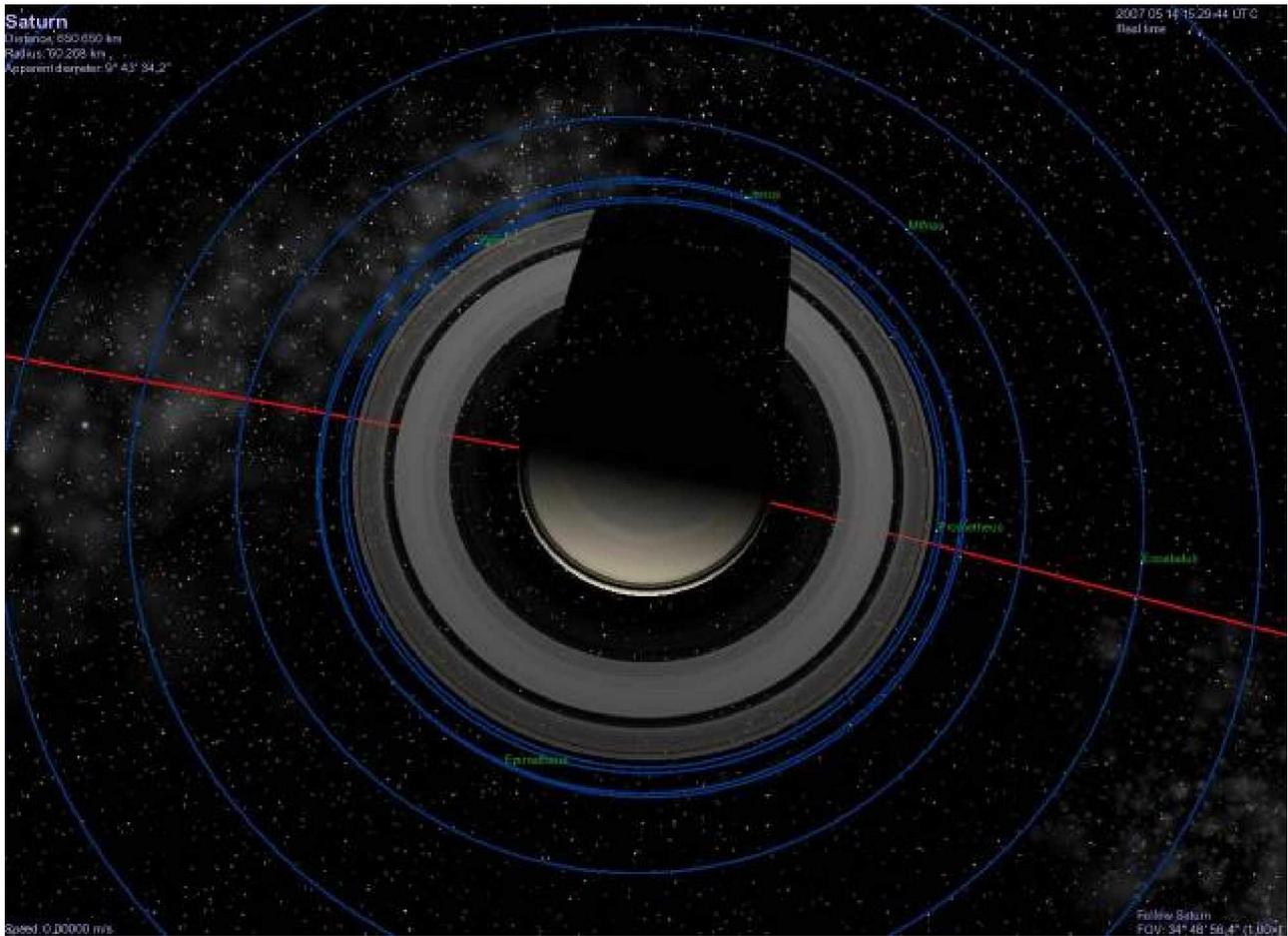


Los anillos de Saturno están formados por fragmentos de roca y de hielo. Los anillos de Saturno fueron descubiertos por Christiaan Huygens (1659), aunque el primero en observar el planeta fue Galileo (1564 – 1642). El genial astrónomo italiano no pudo, sin embargo, explicar satisfactoriamente la peculiar forma elipsoidal que observaba con su primitivo telescopio.

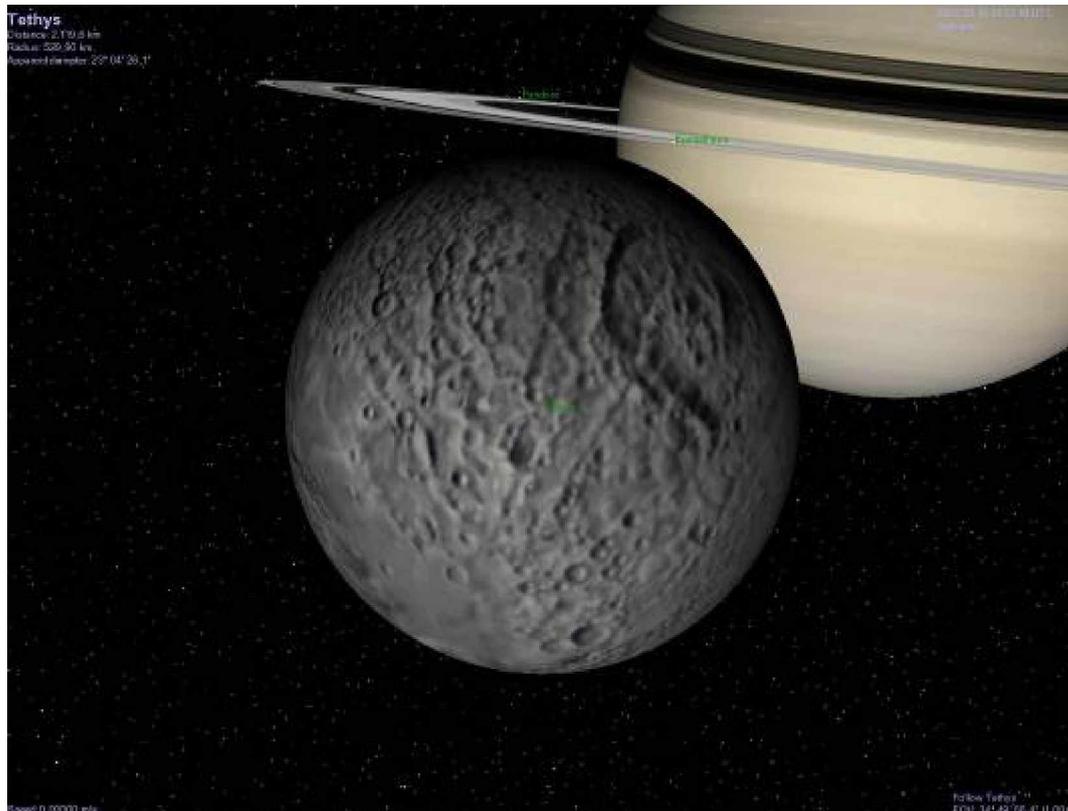
Los Satélites de SATURNO

Se conocen 33 satélites de Saturno, de los que se han nombrado 30. Los más importantes son: Mimas, Encelado, Tetis, Dione, Rhea, Titán, Hiperión, Iapeto, Phoebe, Prometeo. Titán es el satélite más grande de Saturno y también de todo el Sistema Solar.

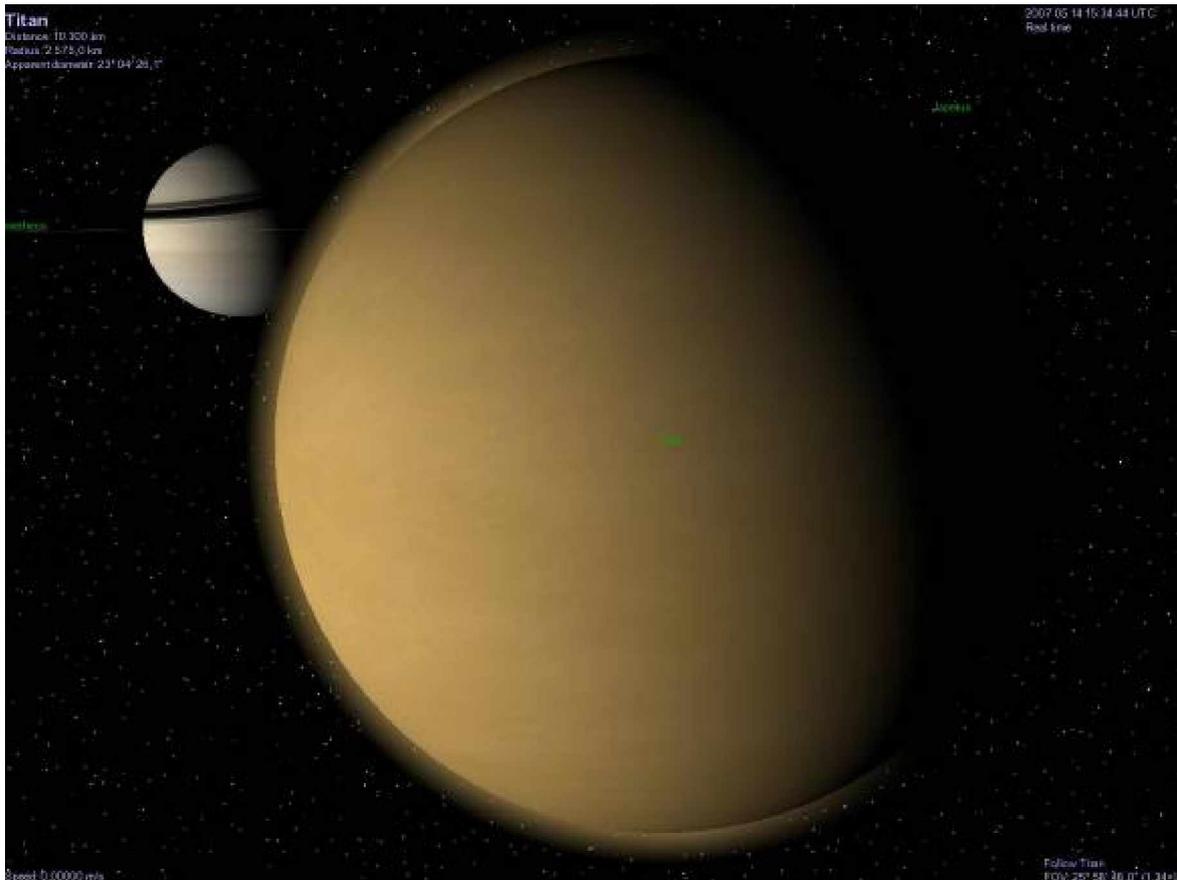
- Investiga cuántos satélites de Saturno, nos muestra el Celestia.
- Visualiza los más cercanos:



- Haz una visita a Tetis:



- Visita el mayor satélite de Saturno y de todo el Sistema Solar:



- A ver si descubres qué satélite de Saturno es el siguiente:



- ¿Y este?:



- ¿Y este otro?:



La Exploración de SATURNO

Actualmente la misión Cassini-Huygens (NASA y ESA) está enviando una gran cantidad de información sobre Saturno. La Nave Cassini llegó a Saturno en 2004 y orbitará el planeta durante varios años. En 2005 la sonda Huygens, compañera de viaje de la anterior, aterrizó en el satélite Titán y nos envió fotografías de su superficie.

Vamos a seguir la misión Cassini-Huygens por el Celestia ...

- Menú Navigation
 - Solar System Browser ...
 - Cassini
 - [Go To]
 - [Ok]
- Observa el día y la hora: 15/10/1997, hace un momento que ha salido la Cassini de la Tierra, dirección Saturno.

Recuerda: [P] para ver las etiquetas de los planetas, pulsa la tecla [N] para ver los nombres de las sondas y naves espaciales.



Bonito, ¿verdad?:

A la izquierda la Tierra, a la derecha la Luna y al fondo Saturno.

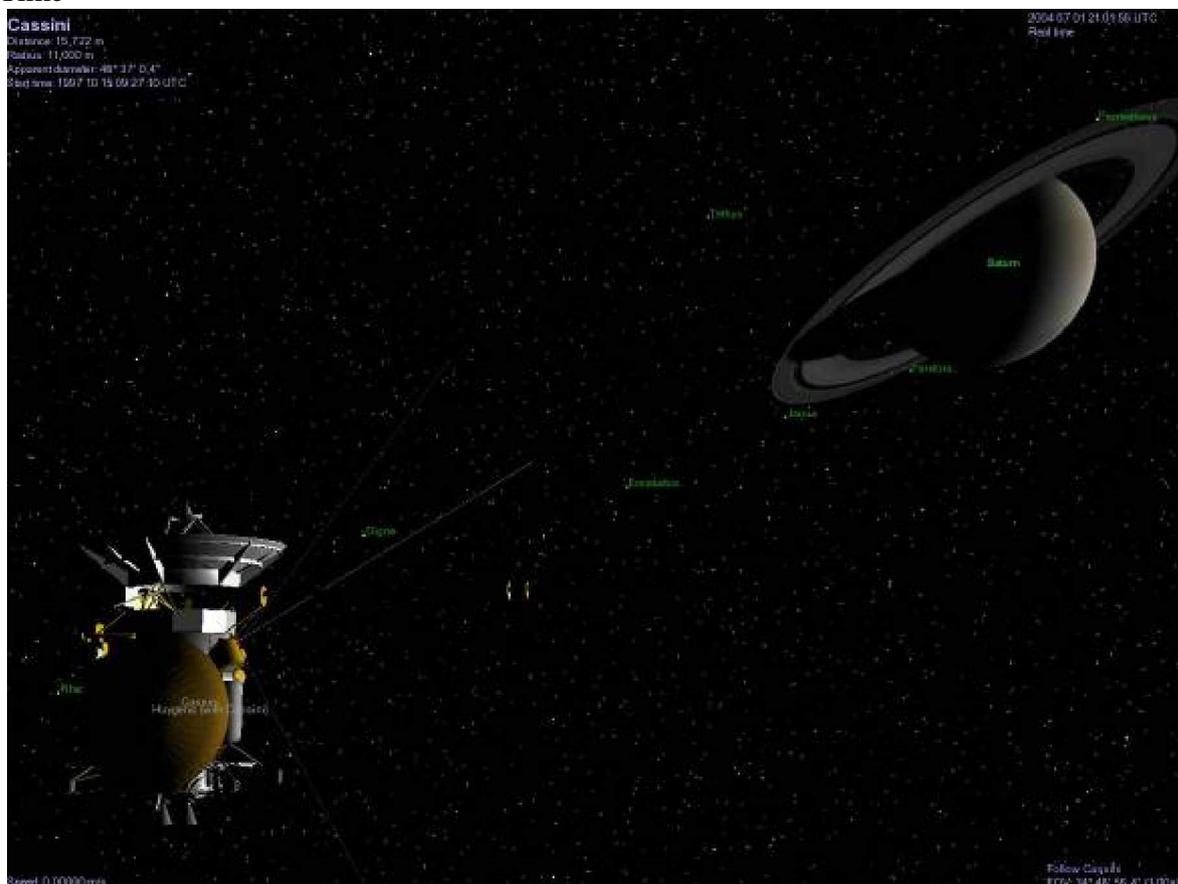
Observa que la sonda Cassini (en estos momentos) consta en realidad de dos sondas: la Cassini propiamente dicha y la Huygens, esta especie de caperuza amarilla que aparece en primer

plano, y que de momento está pegada a la Cassini, por esta razón el Celestia nos dice “Huygens (with Cassini)”.

– Bueno, si queremos seguir el viaje de la Cassini, hemos de acelerar el tiempo.

Vamos a practicar un poco como funcionan los “mandos del tiempo”, por si nos pasamos:

- Pulsa tres veces [L], nos hemos puesto a 1000x faster. Observa el reloj: extremo superior derecho de la pantalla.
 - Supongamos que nos hemos pasado. No hay problema, pulsa [J]. Observa que pasamos a - **1000x faster**, es decir, el tiempo se ha invertido. ¡Vamos al revés!
 - Pulsa otra vez [L] otra vez: vamos otra vez a **1000x faster**
 - Aumentamos velocidad: [L]
 - Disminuimos: [K]
 - Para situarte directamente a “Real Time”: [N]
- Acelera (¡cuidado!) hasta llegar al 1/7/2004. En estos momentos pulsa [N] para situarte en “Real Time”

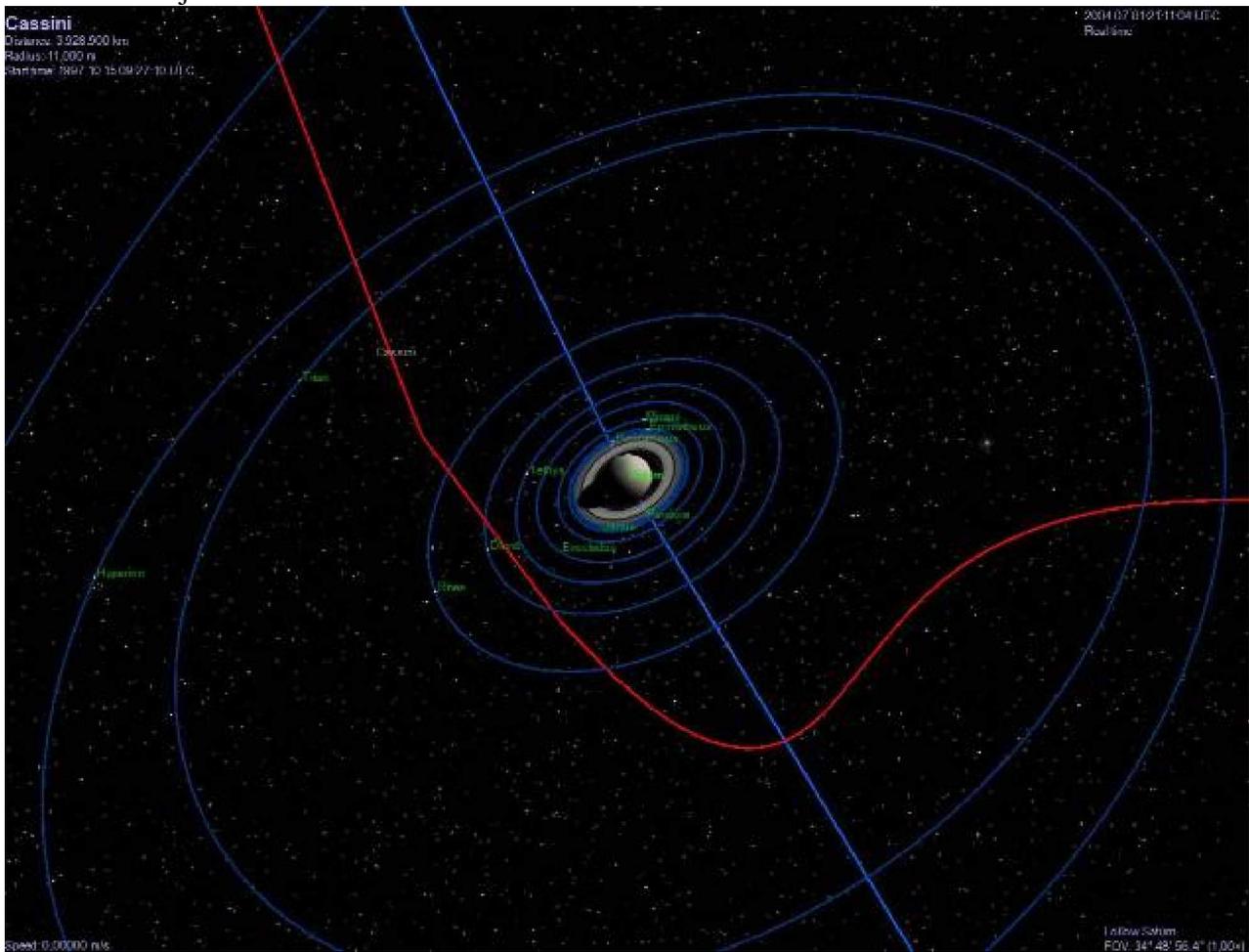


- En estos momentos vamos a visualizar las órbitas:
- [6] para seleccionar Saturno
 - [G] para que se centre en la pantalla
 - [Fin]... para alejarse un poco
 - [O] para visualizar las órbitas
 - Gíralo hasta verlo bien
 - Queremos ver la órbita de la Cassini, no de Saturno. Haz lo siguiente:
Menú Navigation
Solar System Browser...

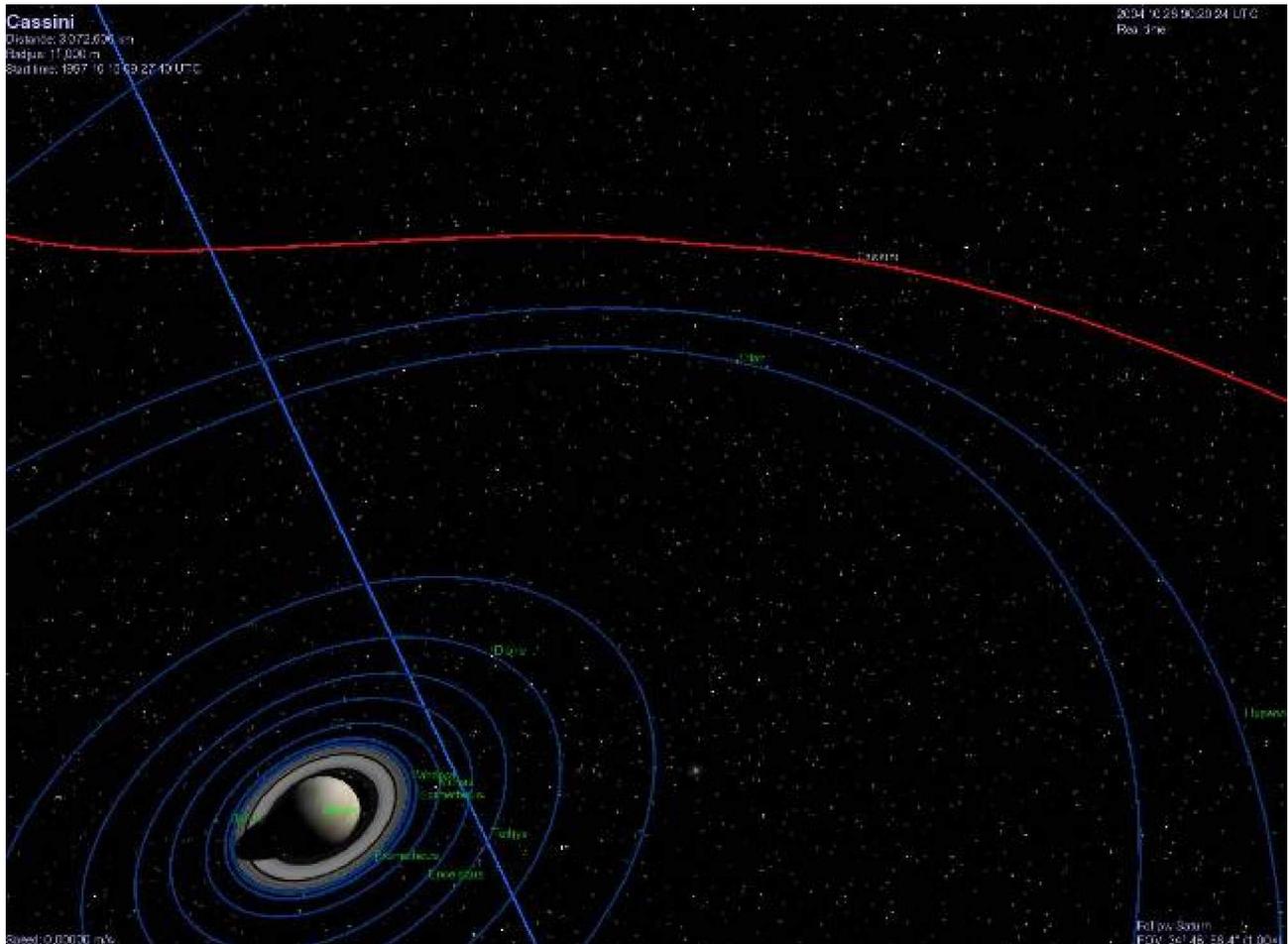
Cassini

[Ok]

Tenemos en rojo la órbita de la Cassini:



- Acelera el tiempo (¡ojo!) hasta llegar al 26/10/2004 (2004 10 26) y en ese momento pasa a “Real Time”:



Ya nos acercamos a Titán.

- Observa que tenemos la Cassini seleccionada (extremo superior izquierdo de la pantalla), pulsa [G]
- Elimina las órbitas: [O]
- Gira la nave hasta ver a Titán al fondo y a Saturno a la izquierda:



- Nos dirigimos hacia Titán, pero nos gustaría seguirlo (tenerlo a la vista).
Haz lo siguiente:
 - Pulsa la tecla [:]: en el extremo inferior derecho aparece: **Lock Cassini -> Sol**
 - Selecciona Titán (clic en Titán): aparece su nombre en el extremo superior izquierdo de la pantalla
 - Vuelve a pulsar la tecla [:]
Ahora aparece: **Lock Cassini -> Titan**
Esto es lo que queríamos.
 - Selecciona la Cassini
- Acelera el tiempo hasta llegar al 25 de diciembre (2004) y observa como se desprende la sonda Huygens de la Cassini para dirigirse hacia Titán:

- Vamos a abandonar el camino de la Cassini para seguir a la Huygens ...

Haz lo siguiente:

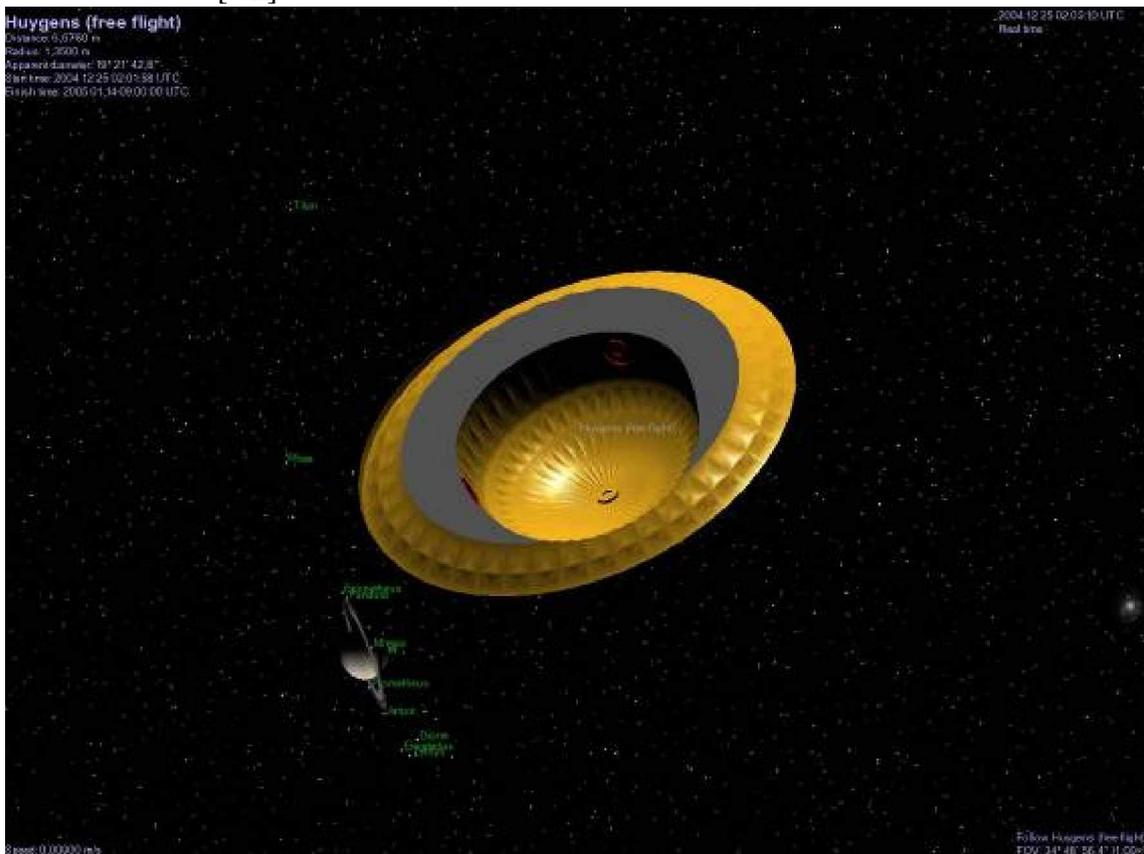
Menú Navigation

Solar System Browser...

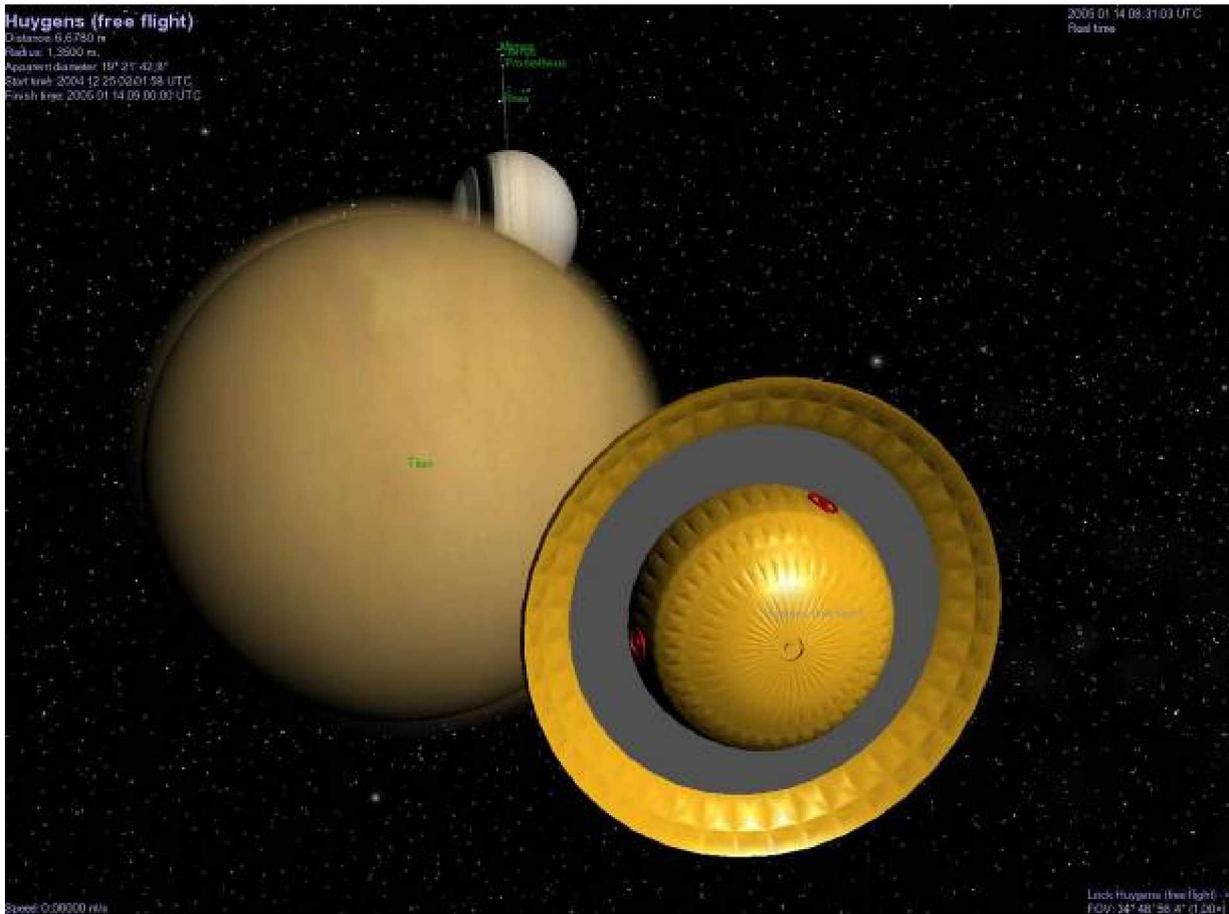
Huygens (free flight)

[Go To]

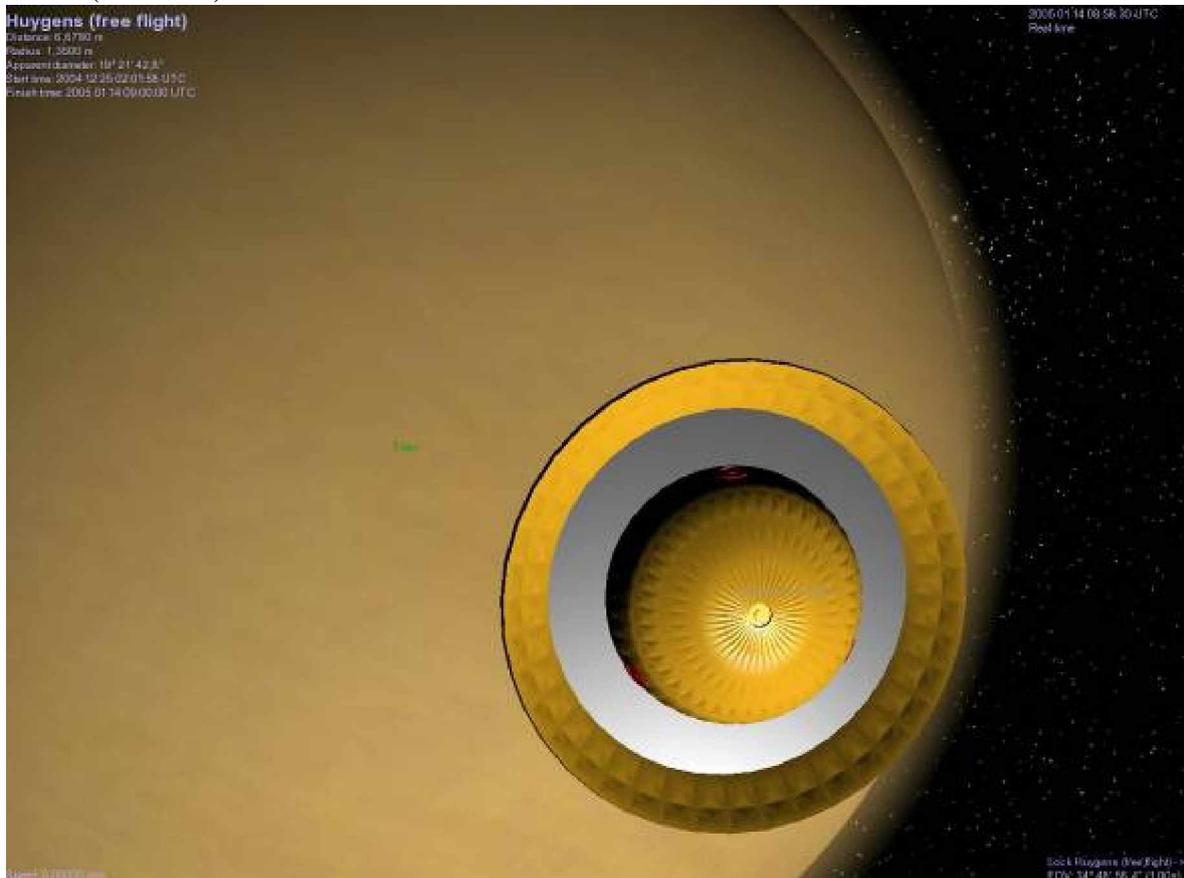
[OK]



- Con la Huygens seleccionada pulsa [:]
 - Selecciona Titán y pulsa [:]
 - Vuelve a seleccionar la Huygens
- Acelera el tiempo (¡ojo!), hasta llegar al 14/1/2005:



14/1/2005 (08:58:00):



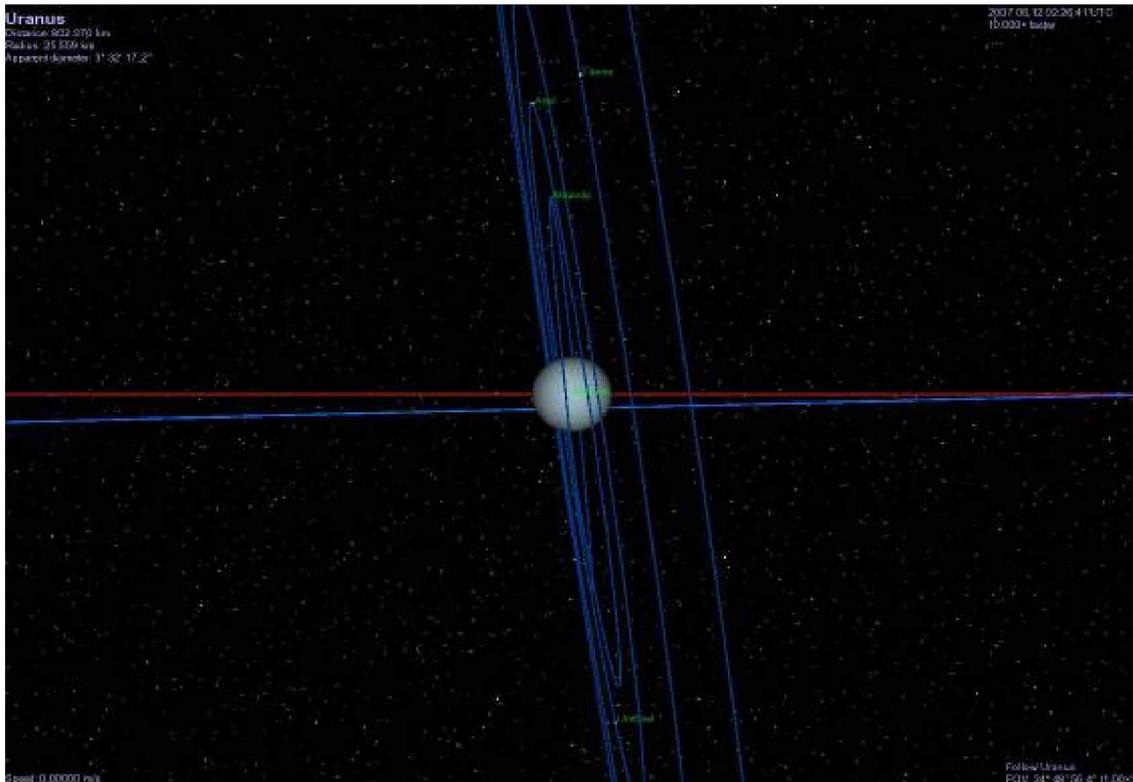
- Vamos a ver por donde está la Cassini (sin la Huygens, por supuesto) actualmente:
- Menú Navigation
 - Solar System Browser...
 - Cassini
 - [Go To]
 - [Ok]
- Menú Time
 - Set Time...
 - [Set To Current Time]
 - [Ok]
- Aléjate ([Fin]) hasta ver el Sol (pulsas [O] para orientarte)

URANO

Urano, el séptimo planeta. Descubierta por William Herschel en 1781. Urano es un mundo cubierto por una espesa atmósfera, como es habitual en los gigantes gaseosos, formada por hidrógeno (83%), helio (15%) y metano (2%). Su interior carece de la capa de hidrógeno metálico líquido propia de Júpiter y Saturno.

El planeta Urano presenta rotación retrógrada (es decir, en sentido contrario a la terrestre), pero, además, tiene otra particularidad: su eje de rotación no es perpendicular a la elíptica, sino casi paralelo. La única nave que se ha acercado a Urano ha sido la Voyager 2, en 1986.

- Pulsa [7] y [G]
 - Aumenta la velocidad de tiempo hasta 10.000x faster
- Aléjate ([Fin]...) y [O] para visualizar las órbitas

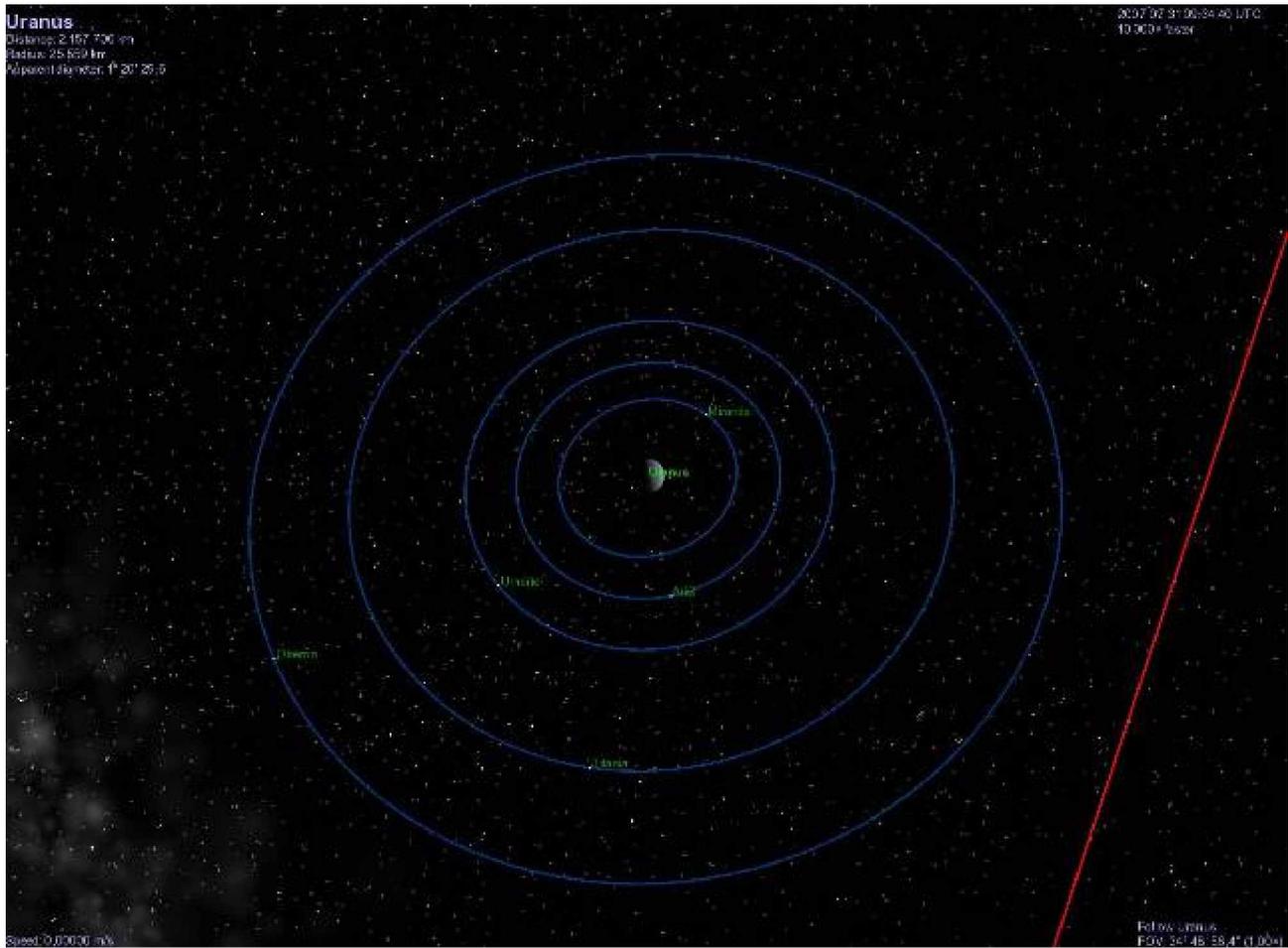


Observa que su movimiento de rotación es perpendicular al plano de la eclíptica, así como las órbitas de sus satélites.

Los Satélites de URANO

Urano tiene 27 satélites, los cinco mayores son: Miranda, Ariel, Umbriel, Titania y Oberon

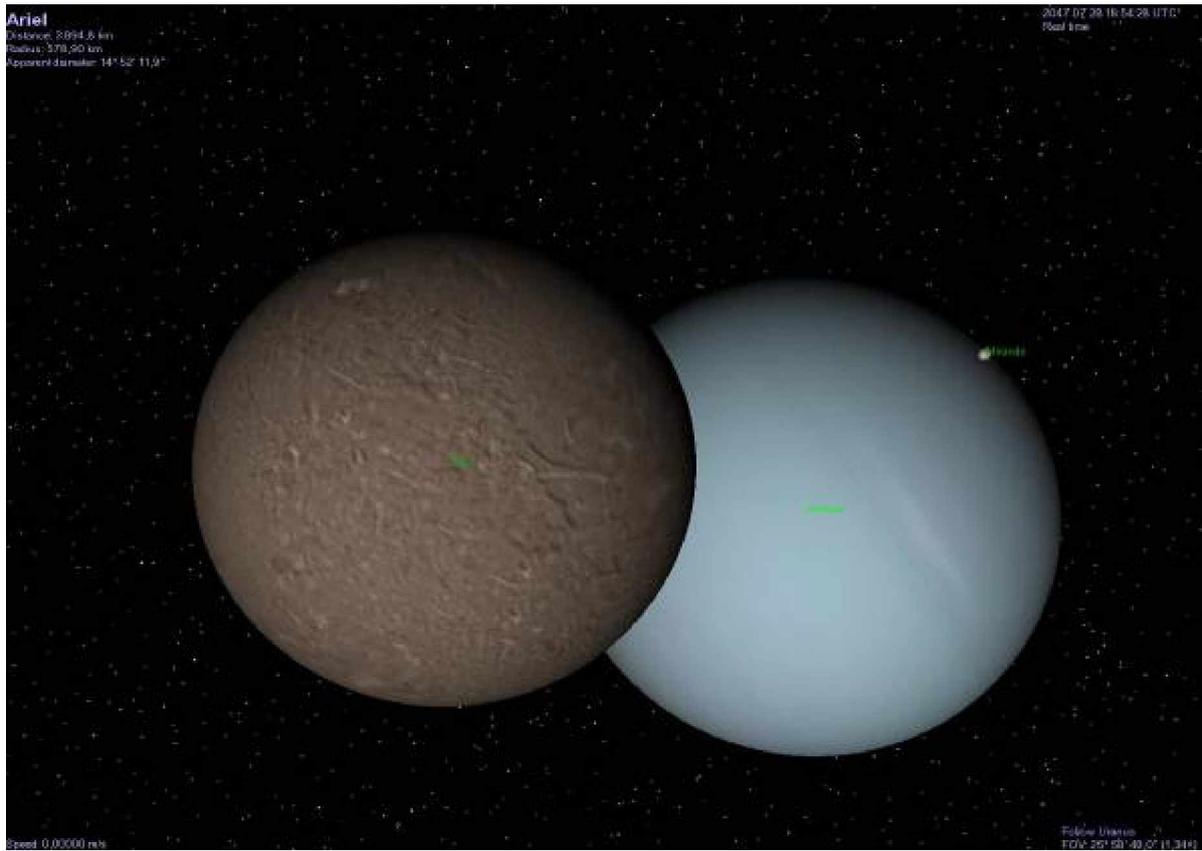
- Gíralo para observar bien las órbitas de los 5 satélites mayores de Urano:



Haz una visita a Miranda:



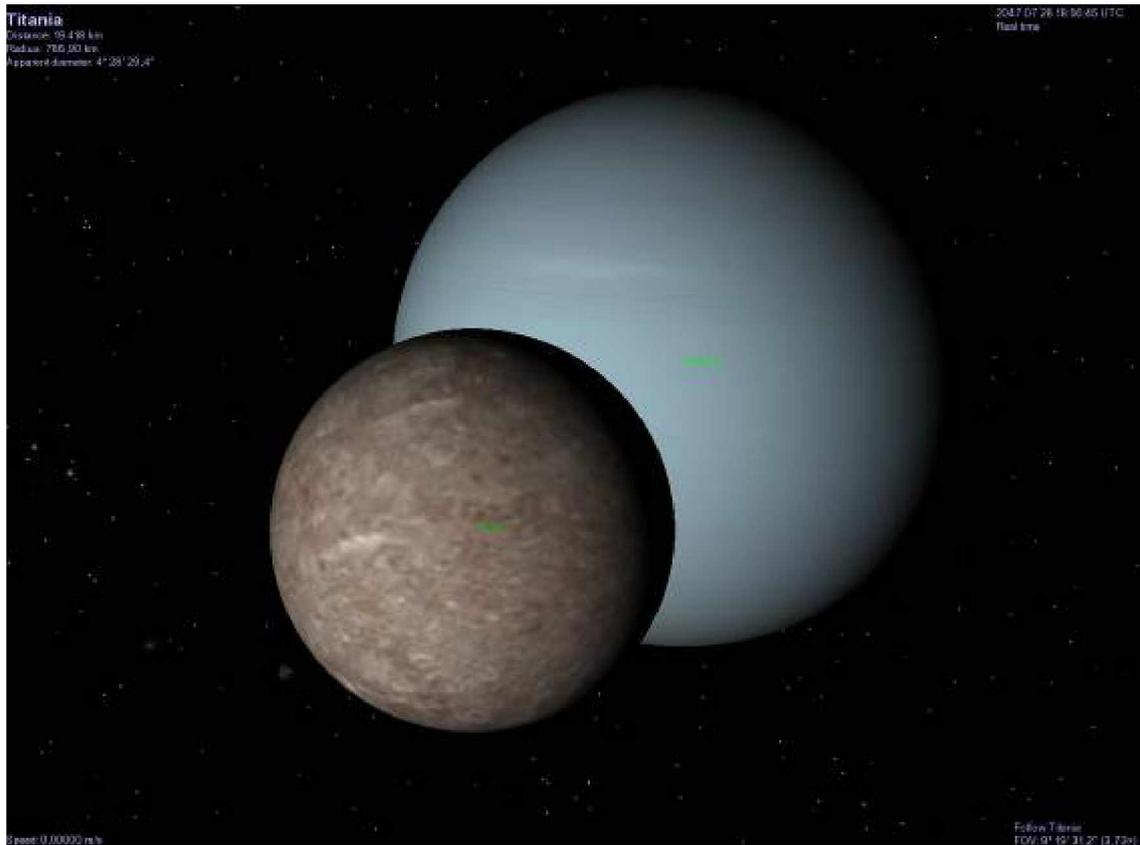
- Ariel:



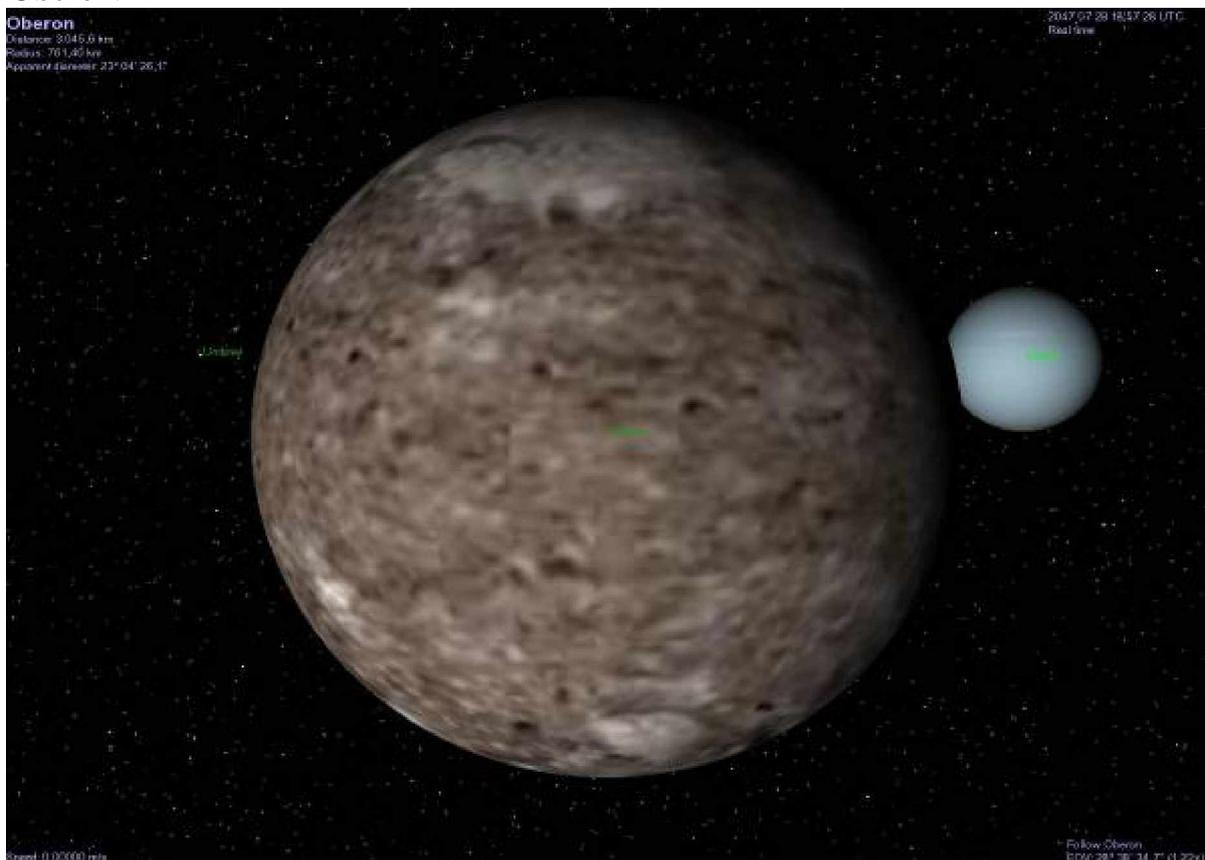
Umbriel:



- **Titania:**



- **Oberon:**



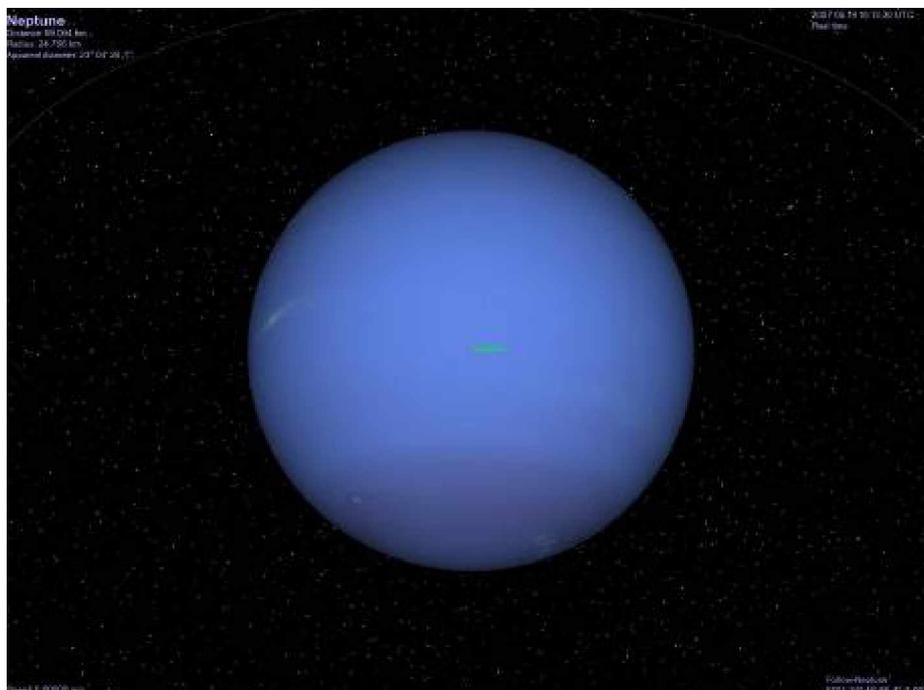
NEPTUNO

El intenso color azul de Neptuno no tiene nada que ver con los océanos. Como todos los gigantes gaseosos su superficie visible corresponde a las capas más externas de su gruesa atmósfera. La composición y la estructura del planeta es similar a la de Urano.

Neptuno fue descubierto en 1846 gracias a la observación de pequeñas irregularidades en la órbita de Urano, que daban a entender que existía la influencia gravitatoria de otro planeta en las proximidades.

La única nave que se ha acercado al planeta es la Voyager 2.

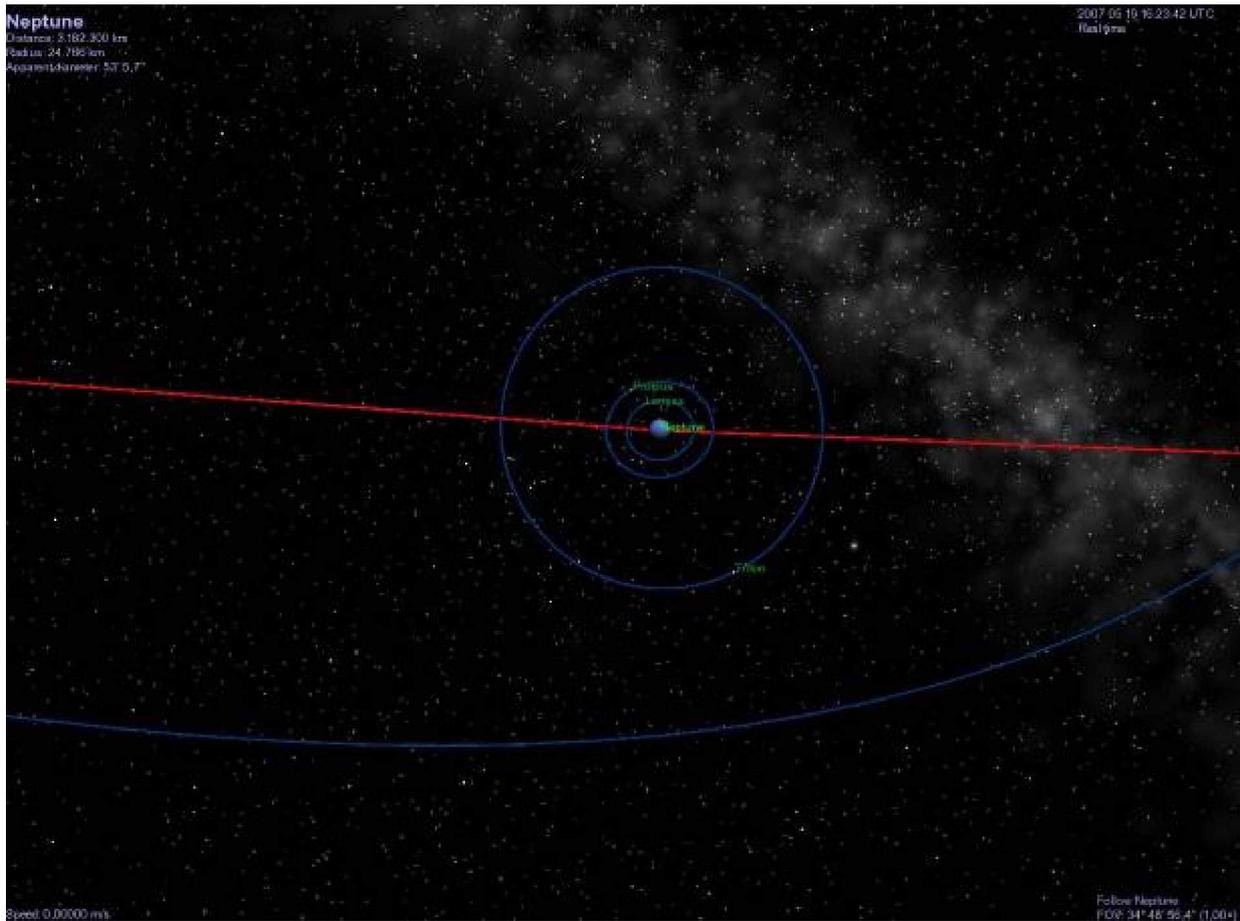
- Haz una visita al “octavo” planeta: el gigante azul



Los Satélites de NEPTUNO

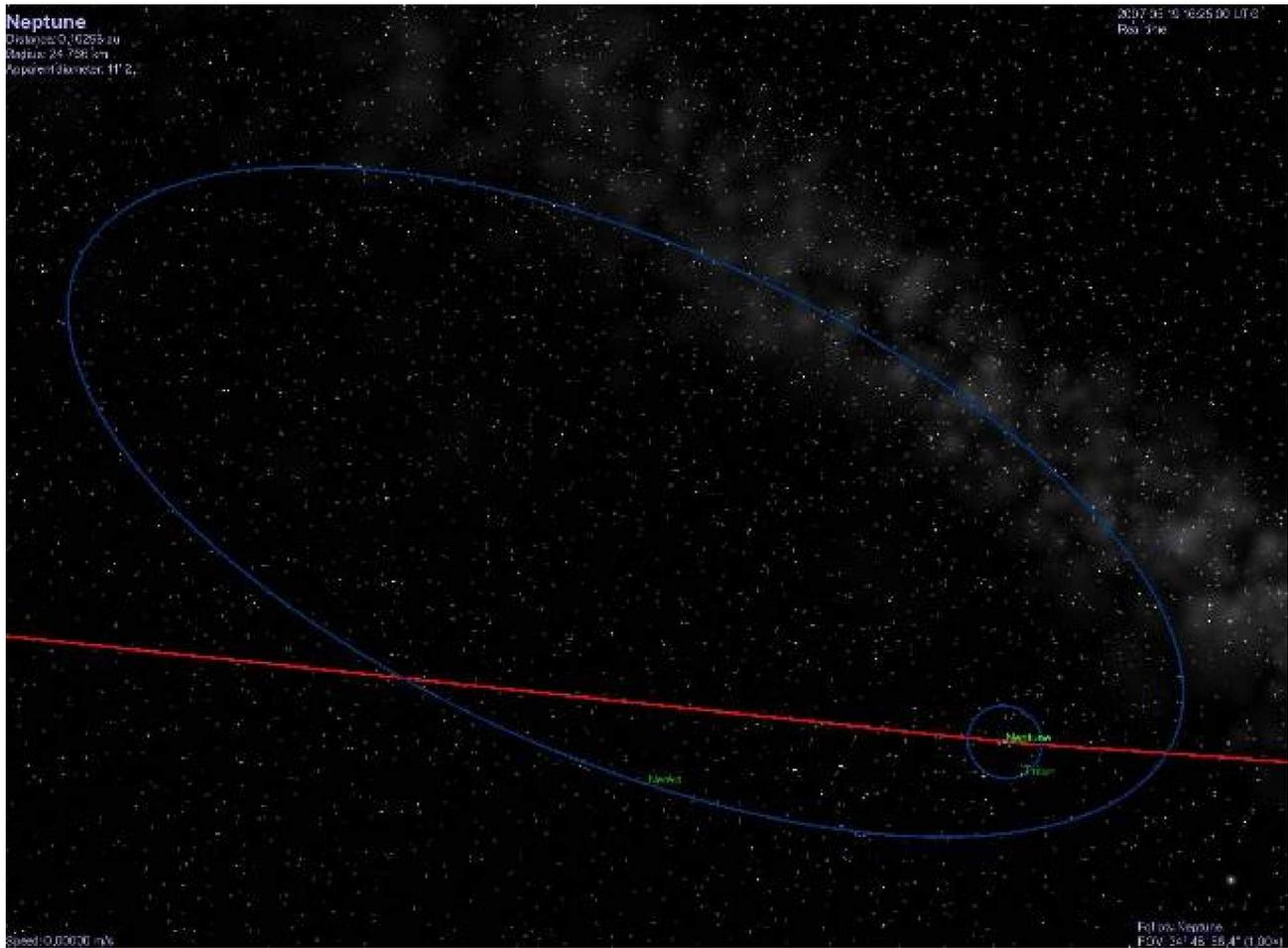
Se conocen 13 satélites de Neptuno. Los más grandes son: Tritón, Proteo, Nereida y Larisa

- Visita Neptuno y sus satélites:

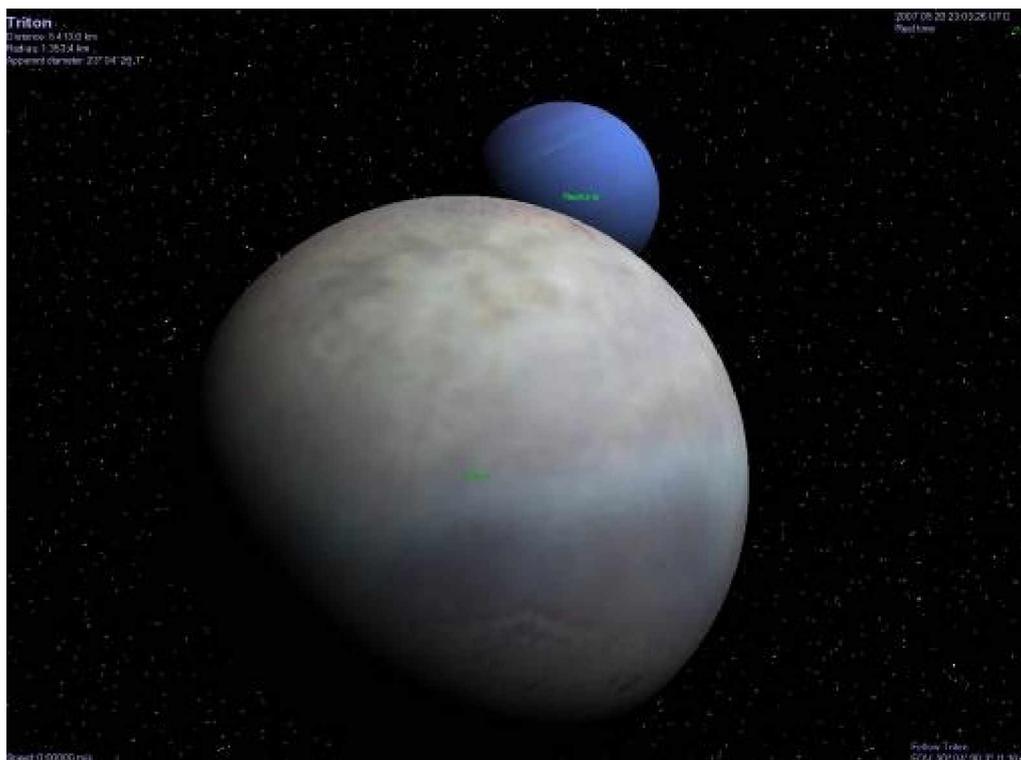


Pero, ¿Nereida?

- Observa la órbita de Nereida:



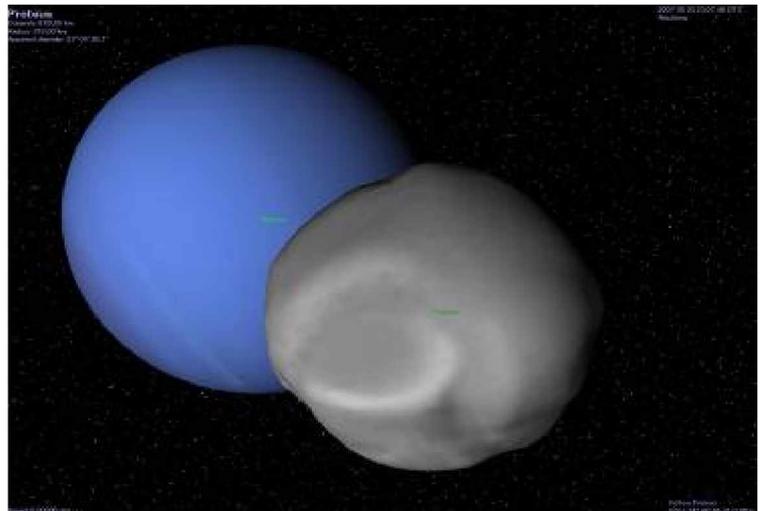
- Visita el mayor de los satélites de Neptuno, Tritón:



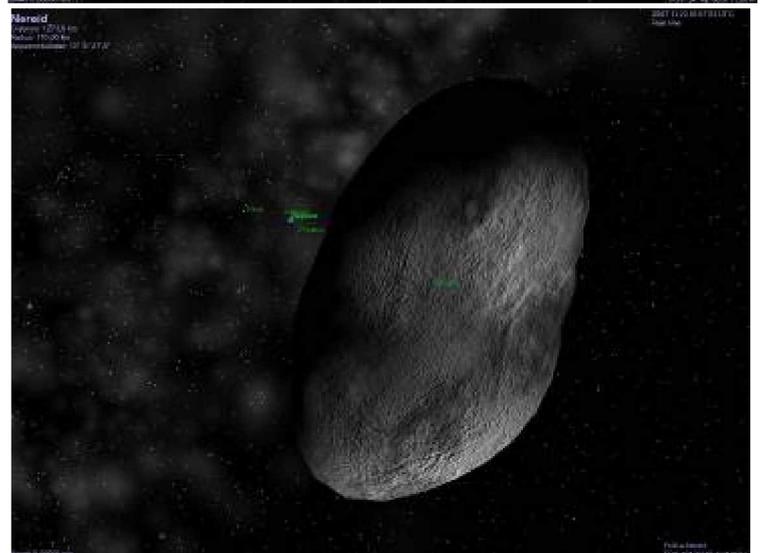
- El más pequeño: Larisa



Y los otros dos:
Proteo:



Nereida, el satélite de órbita más
excéntrica y grande (lejana):



PLUTÓN

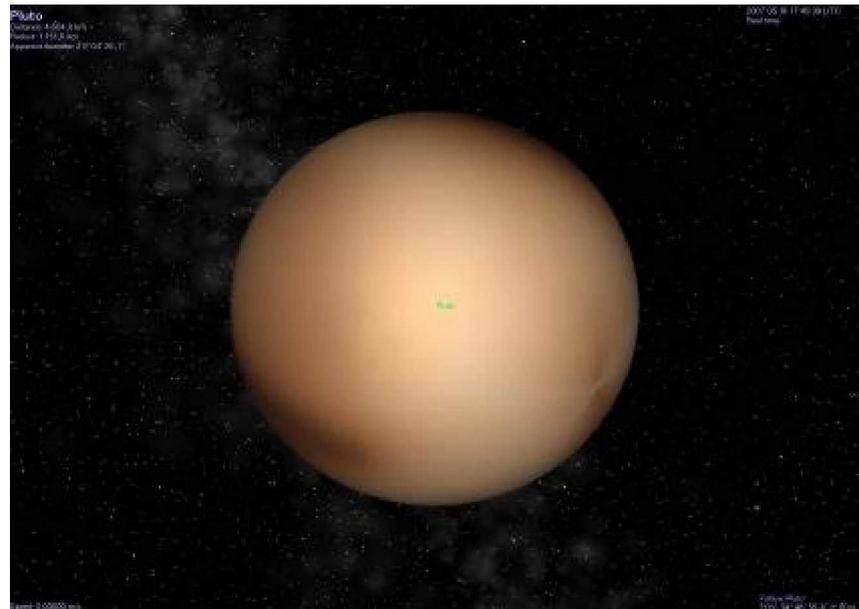
El mal llamado “novenno planeta” fue descubierto en 1930.

Plutón es un pequeño mundo helado, compuesto probablemente por hielo y rocas.

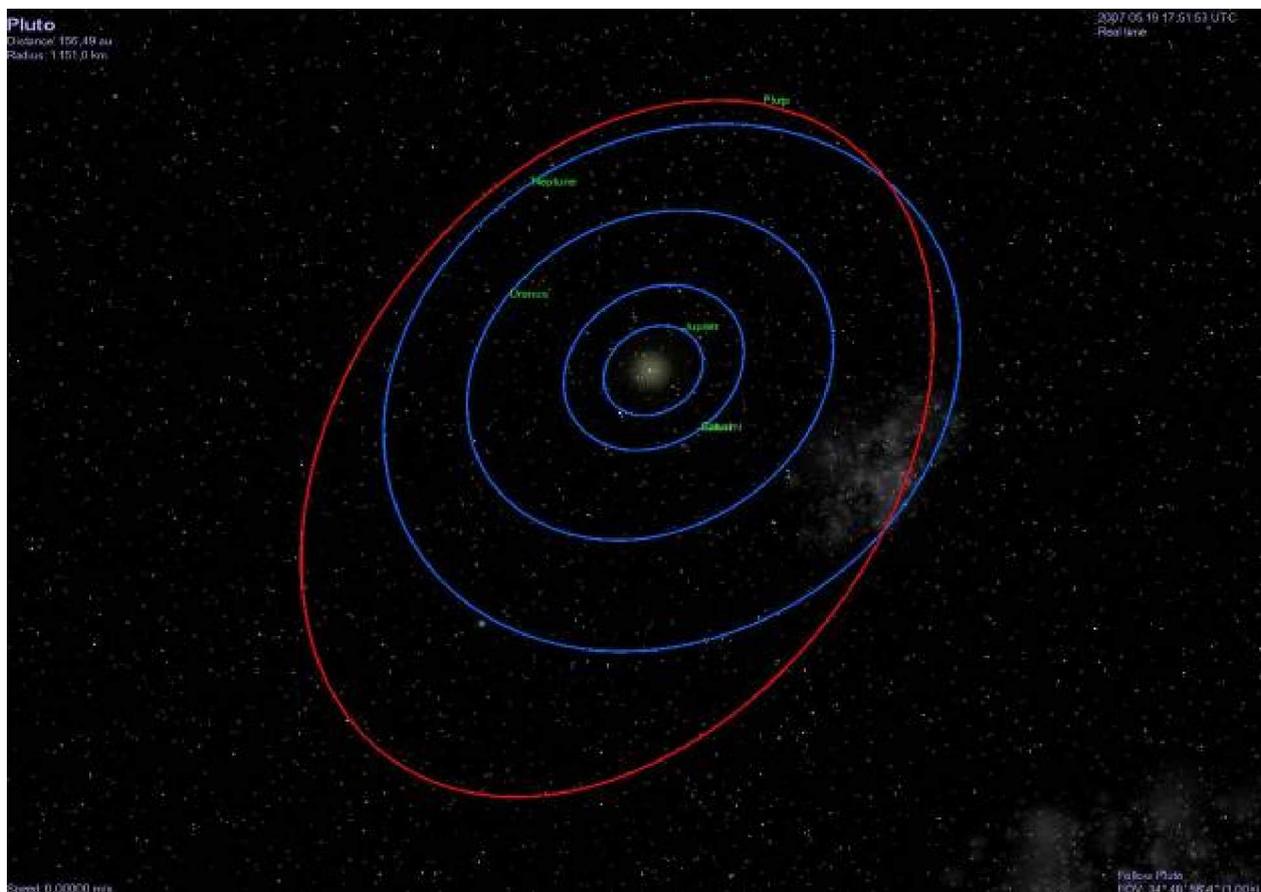
Su órbita es muy excéntrica, de forma que, durante su recorrido, en ocasiones se acerca más al Sol que Neptuno, y además está muy inclinada respecto a la eclíptica.

Plutón, actualmente ha perdido el status de planeta, para llamarse “planeta enano”.

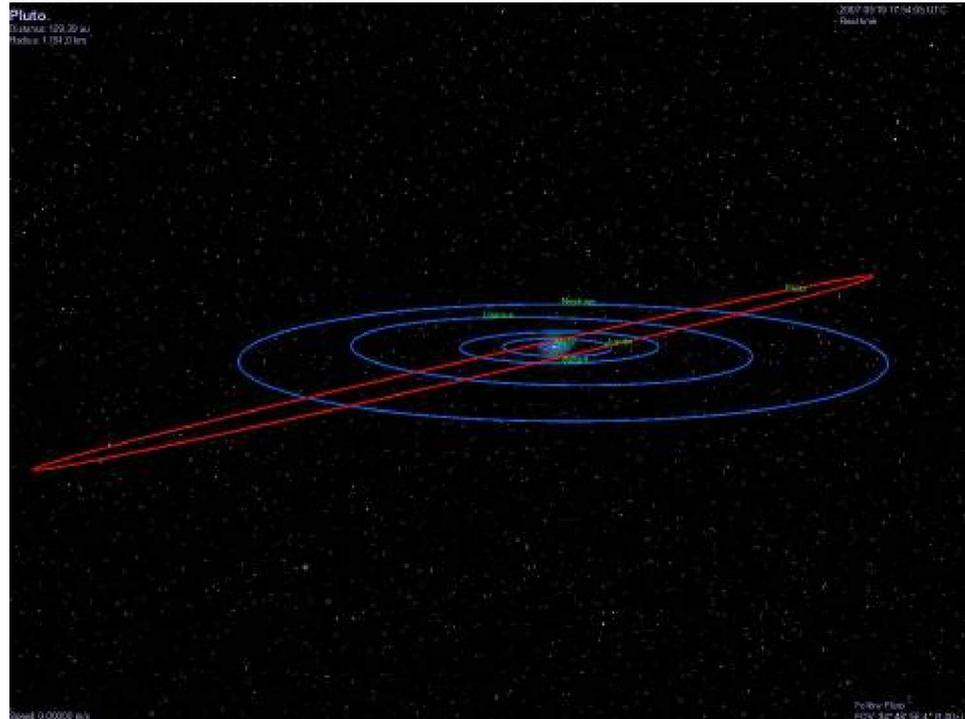
- Haz una visita al planeta enano Plutón ([9] y [G]):



- Su órbita excéntrica:



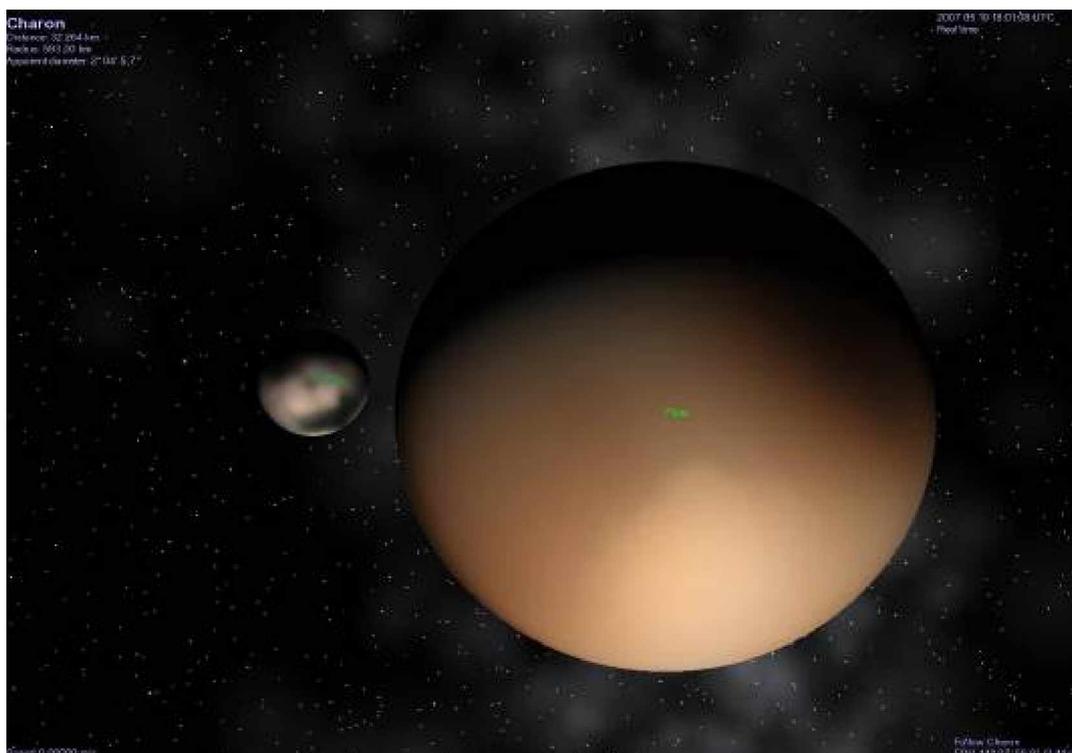
- Su órbita inclinada respecto a la eclíptica:



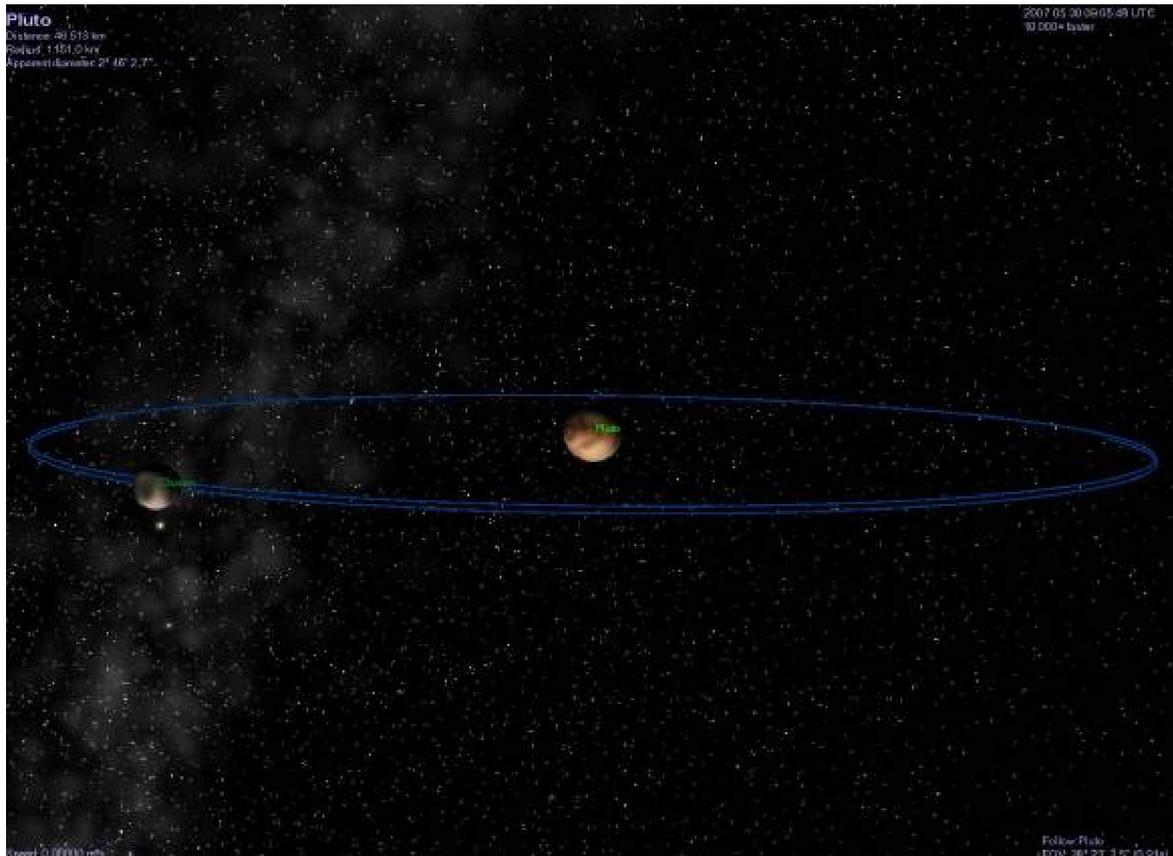
CARONTE, el satélite de Plutón

Caronte es bastante grande en relación con el tamaño del planeta. La atracción gravitatoria entre ambos astros hace que su recorrido por el cielo sea un tanto especial, parece como si estuvieran bailando.

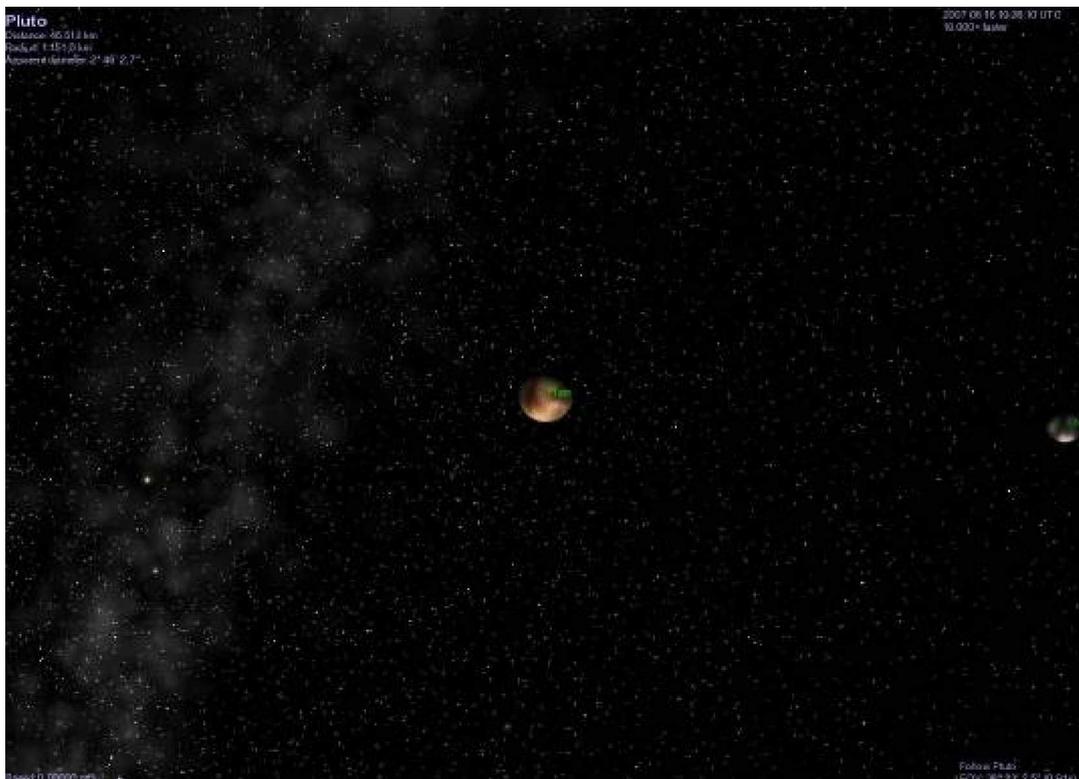
- Haz una visita a Caronte:



- Observa el baile Caronte-Plutón:



- Observa también como la rotación de ambos astros sobre sí mismos está sincronizada, de forma que siempre ofrecen la misma cara:

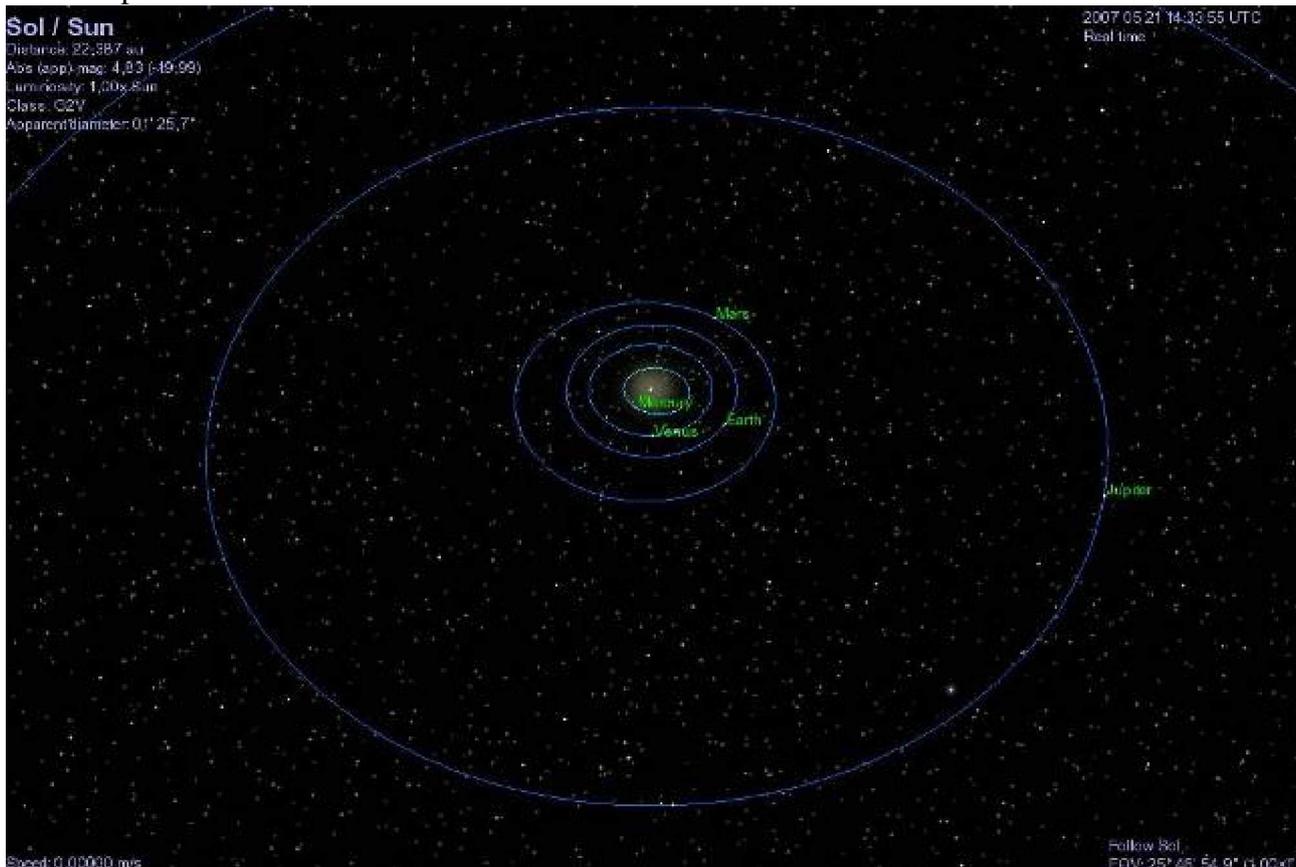




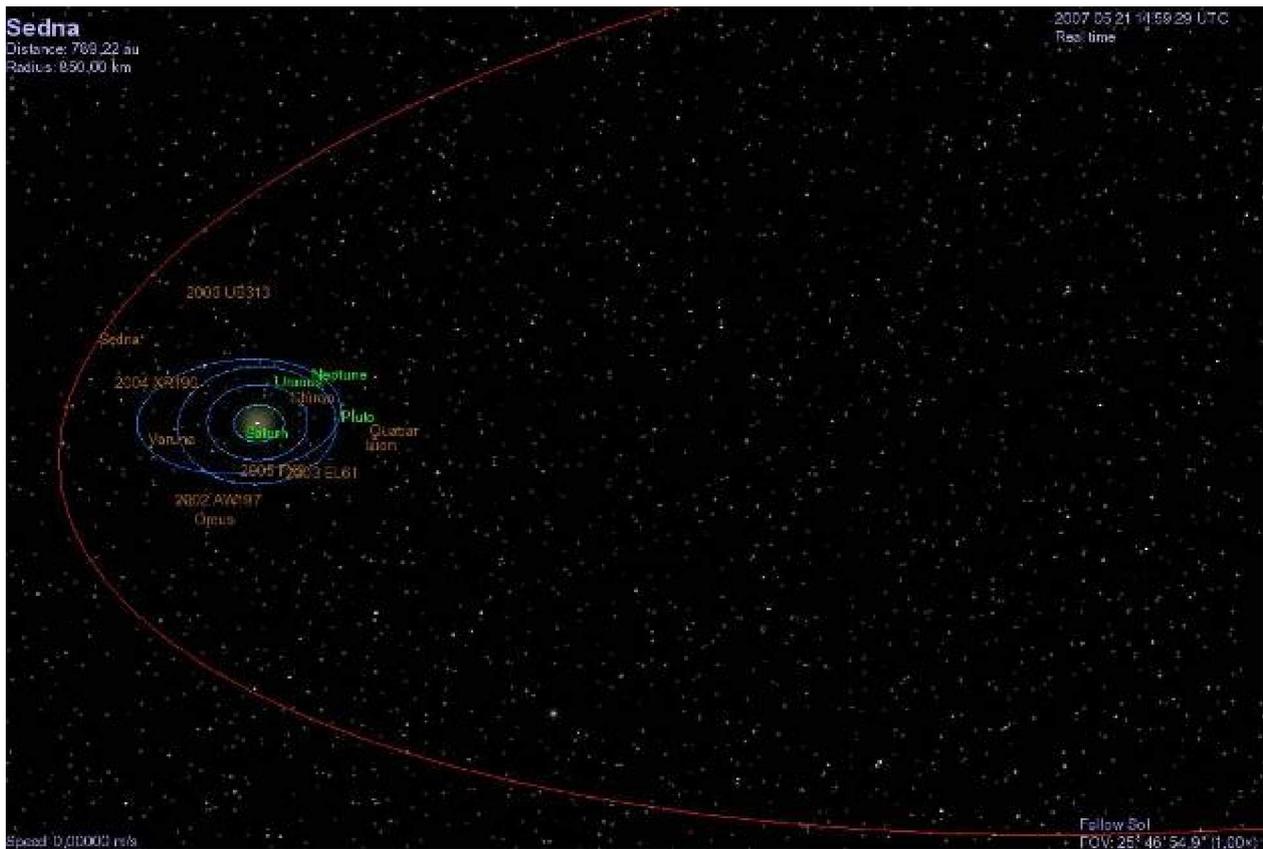
El cinturón de ASTEROIDES

El cinturón de asteroides es un gran conjunto de astros, desde gigantes como Sedna o Ceres (tan grande como algunos satélites), hasta fragmentos rocosos de unos kilómetros de longitud. Conocemos y hemos nombrado varios cientos de miles de asteroides, la mayoría muy pequeños.

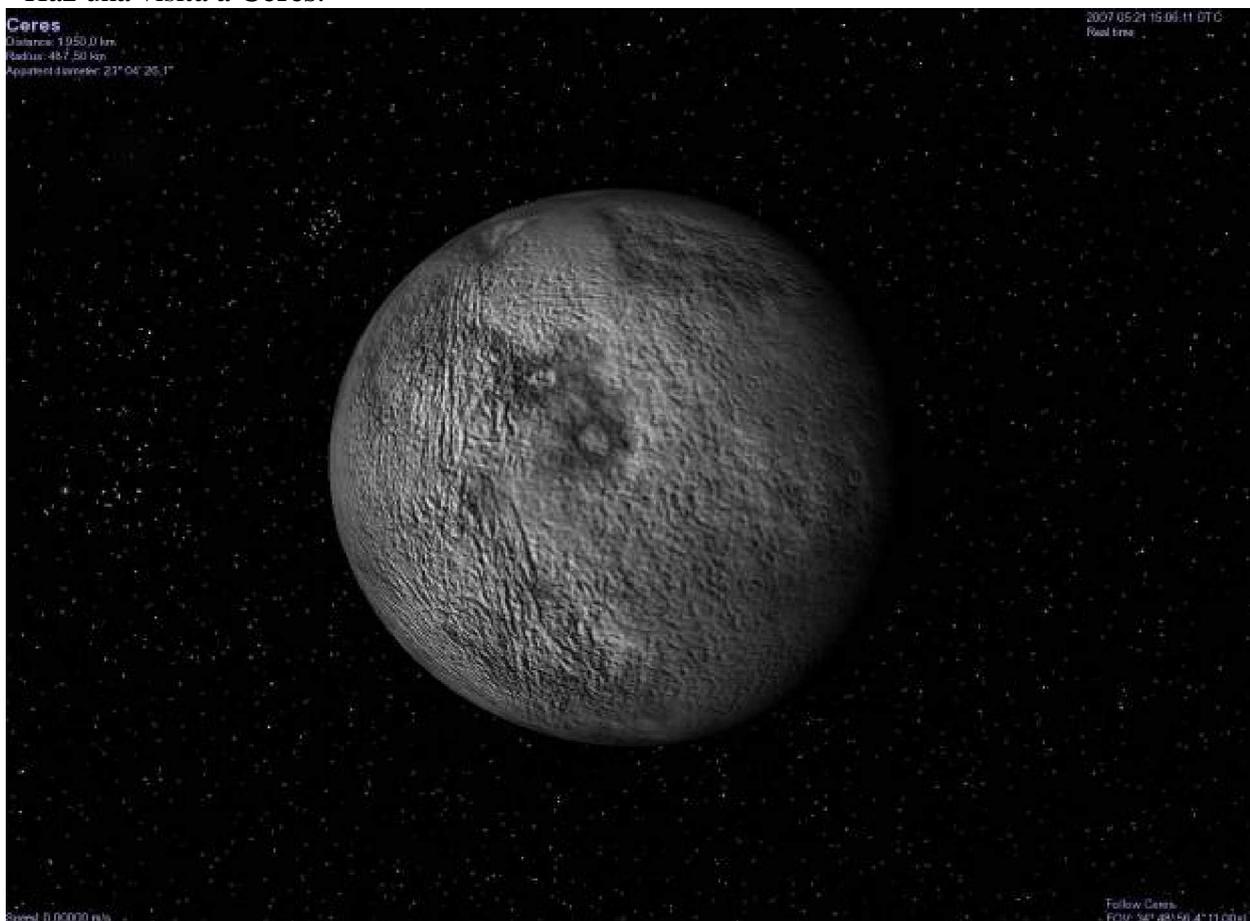
- Sitúate con el Sol como centro y de forma que veamos las órbitas de los planetas interiores y la de Júpiter:



- Pulsa [w] (“w” minúscula) y aparecerán los nombres de los asteroides
- Menú Navigation
 - Solar System Browser...
 - Clic en **Ceres**
 - Observa la órbita, en rojo, del asteroide más grande “Ceres”
 - Si te molesta la ventana “Solar System Browser”, muévela (pinchando y arrastrando por el borde superior azul de la ventana). Pero no la cierres.
 - Clic en **Palas**
 - Clic en **Juno, Vesta, Gaspra, Ida, Eros, Toutatis, Geographos, Kleopatra, 1998 Ky26, Bacchus, Golevka, Castalia, Chiron**
 - Algún problema hay con **Chiron**, ya veremos.
 - Clic en **Borrelly**. Algún problema hay con Borrelly, porque no aparece su nombre.
- Cierra la ventana “Solar System Objects”



- Haz una visita a Ceres:



- Haz una visita al asteroide **2003 EL61** y a sus dos satélites: **2005 (2003 EL61)1**, **2005 (2003 EL61)2**:



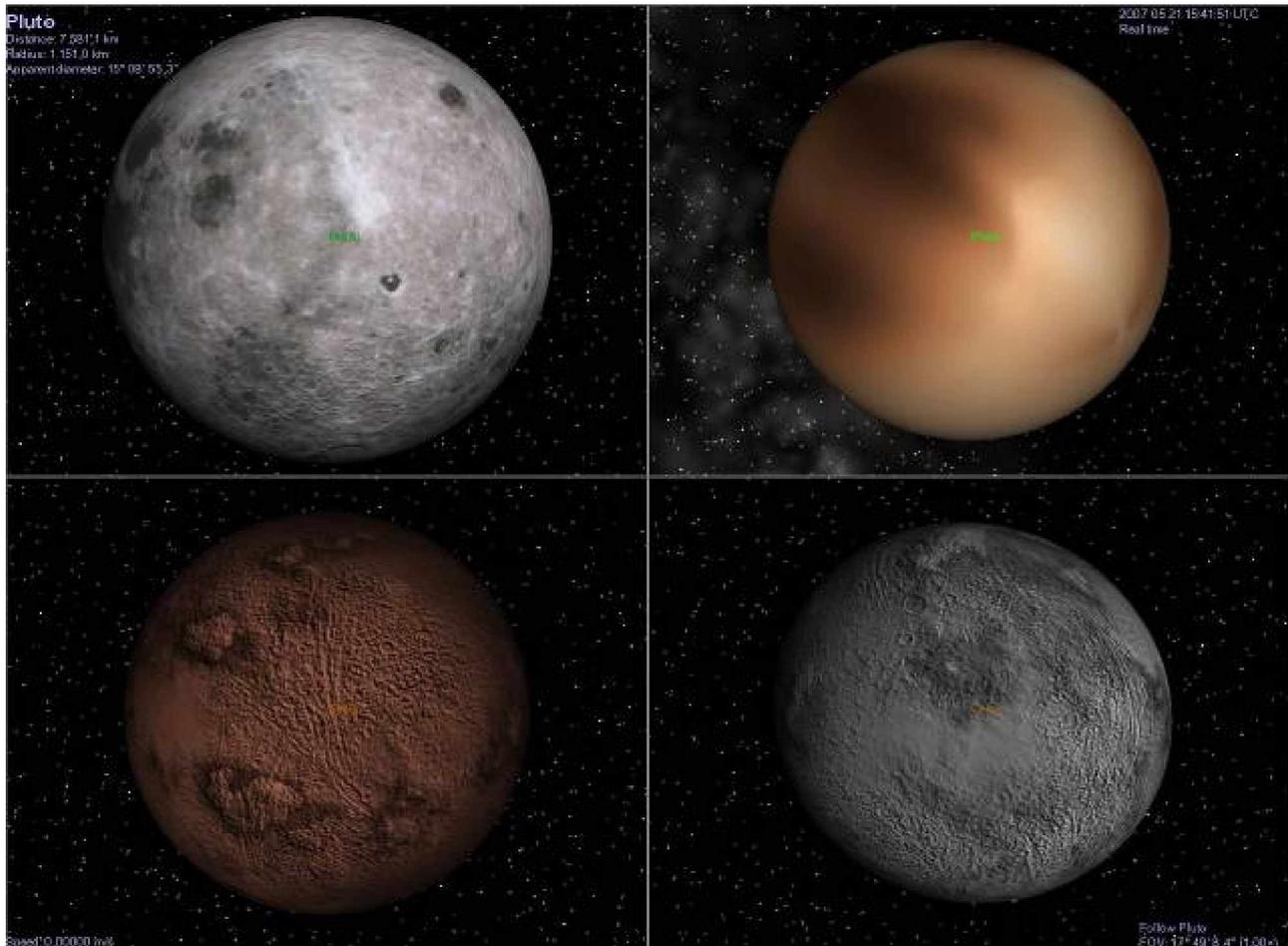
Para conseguir la distribución que aparece en la imagen:

- 1º) Localiza el asteroide “3003 EL61”
- 2º) Menú View
Split Vertically
- 3º) Localiza el satélite 2005 (2003 EL61)1
- 4º) Menú View
Split Horizontally
- 5º) Localiza el satélite 2005 (2003 EL61)2
- 6º) Para trabajar en una ventana en concreto, basta seleccionarla.

El texto explicativo, que puede ampliarse pulsando [V] o eliminarlo totalmente pulsando de nuevo [V]; aparece siempre en el ángulo superior izquierdo de la pantalla. Este texto corresponde al objeto que tenemos seleccionado.

- Una de las muchas razones por las que no se considera a Plutón como planeta es por su tamaño; para visualizar este hecho haz lo siguiente:

Consigue visualizar en cuatro ventanas a Plutón, la Luna, Sedna y Ceres:



Y ahora compara su radio, haciendo clic en cada uno de los 4 objetos y observando su “radius” en el ángulo superior izquierdo de la pantalla.

Actualmente se considera a Sedna como un planetoide, a Plutón como un planeta enano y a Ceres como el mayor asteroide clásico.

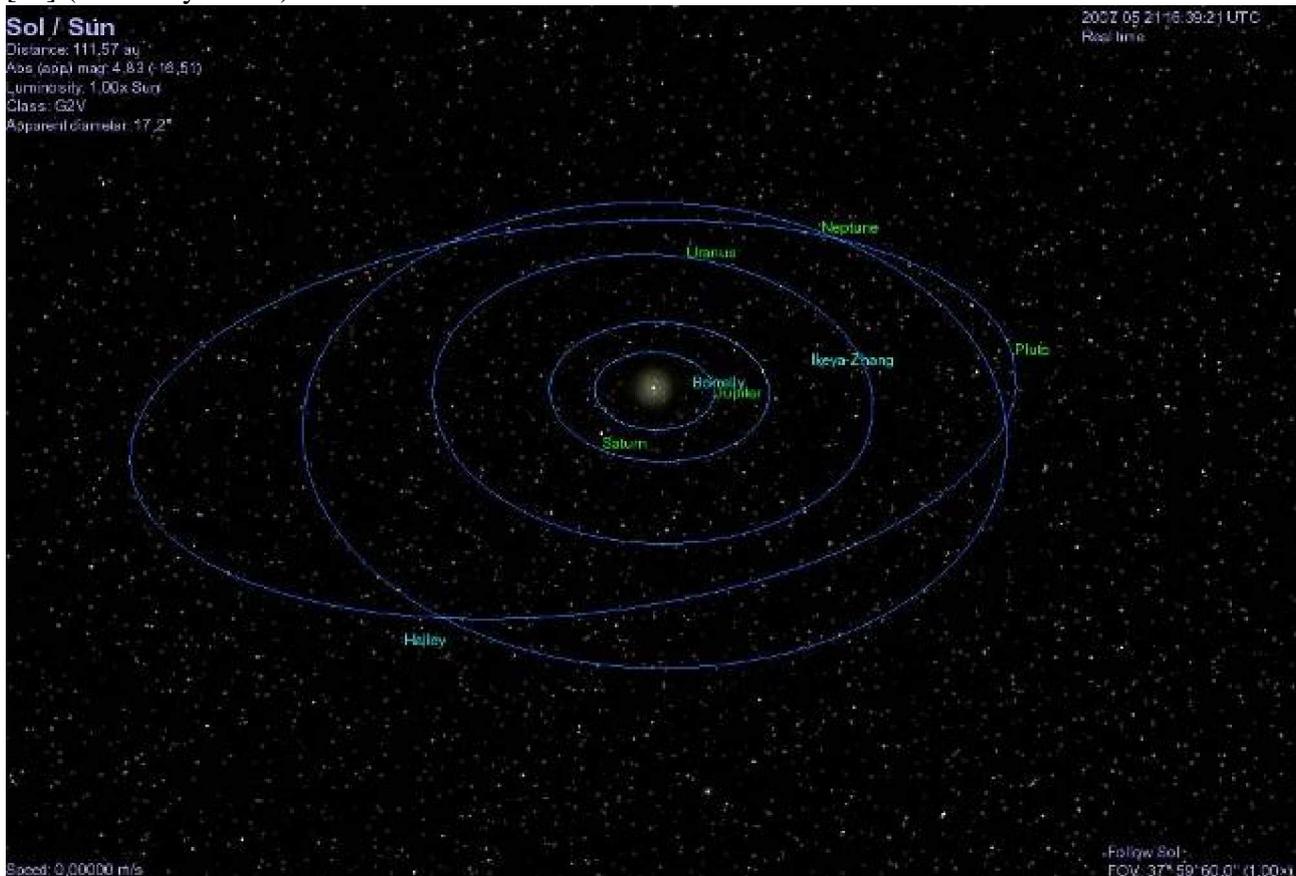
Los COMETAS

Son fragmentos de hielo y roca que orbitan alrededor del Sol, en órbitas generalmente muy elípticas y, en algunos casos, enormes. Al acercarse al Sol, los cometas desarrollan una cola que apunta en la dirección opuesta a aquella. Esta se debe a la sublimación de materia del núcleo del cometa: se forma así una cola de gas de vapor de agua, dióxido de carbono y otros gases.

Uno de los más famosos es el cometa Halley. Tarda 76 años en dar una vuelta alrededor del Sol. Es decir, lo podemos ver una vez cada 76 años. Su último paso por las cercanías de la Tierra fue en 1986.

- Nuestro Celestia (Versión Educación sin ningún extra), nos permite ver tres cometas: Halley, Borrelly y el Ikeya-Zhang.

Para verlos: sitúate en una vista de centro el Sol y que se vea todo el sistema solar, y pulsa la tecla [W] (“W” mayúscula):



- Para ver sus órbitas, haz lo siguiente:

Menú Navigation

Solar System Browser...

Clic en Halley

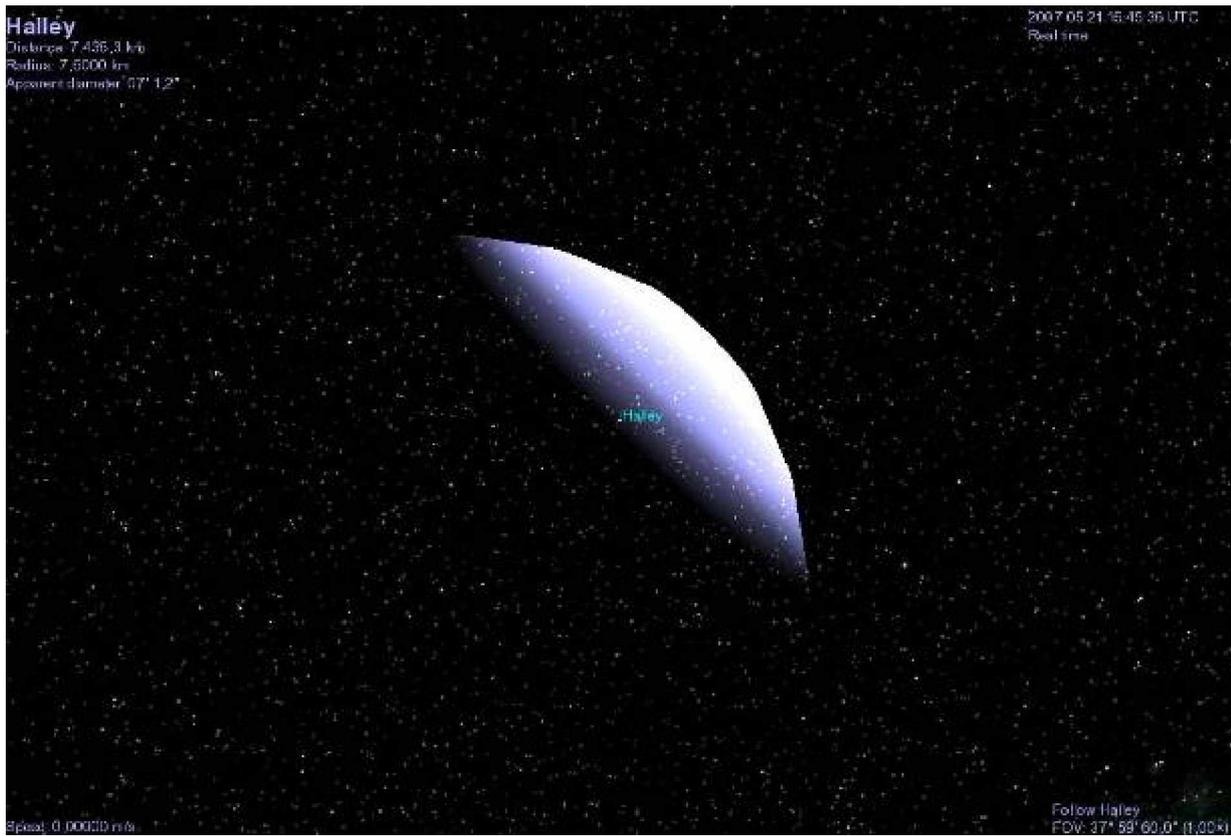
Clic en Borrelly

Clic en Ikeya-Zhang

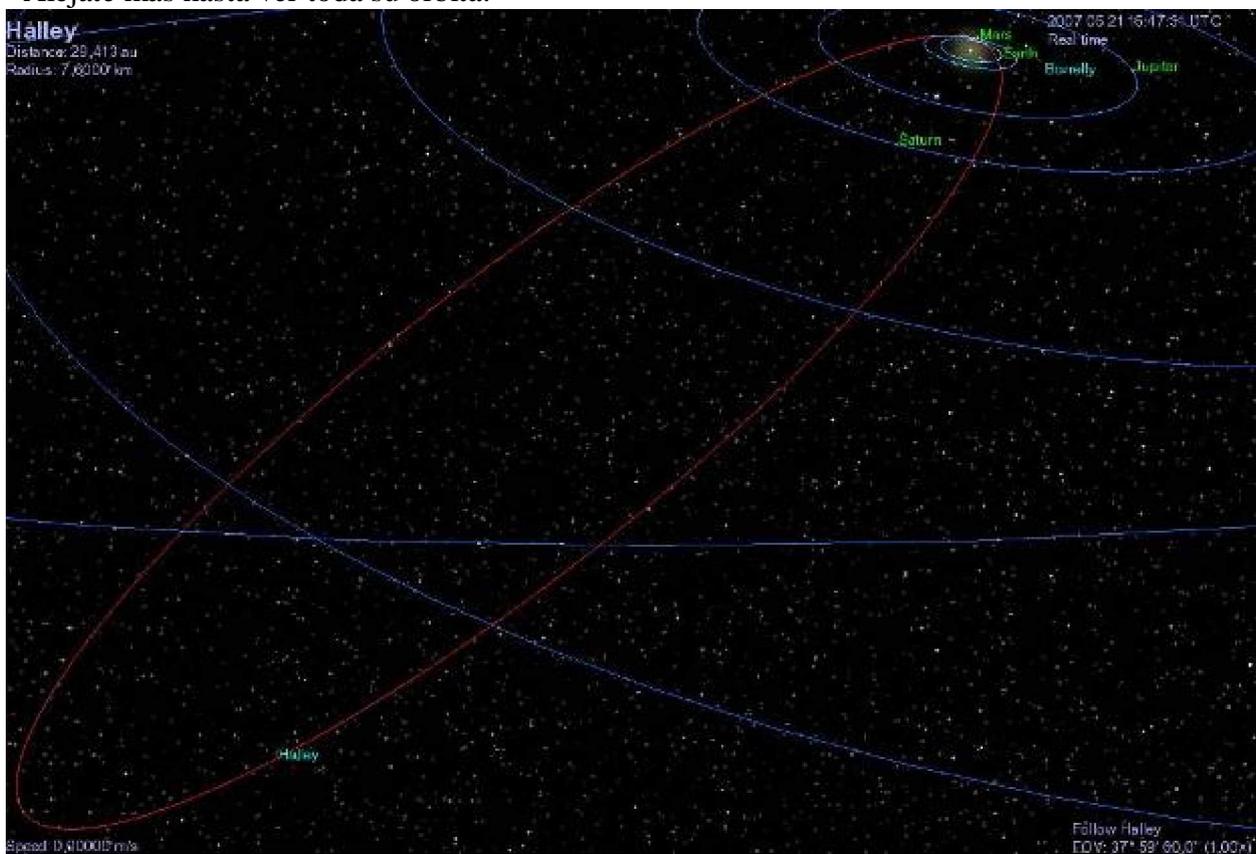
Observa que en todos los casos se trata de órbitas muy excéntricas.

- Selecciona el Halley y Clic en [Go To] y [Ok]

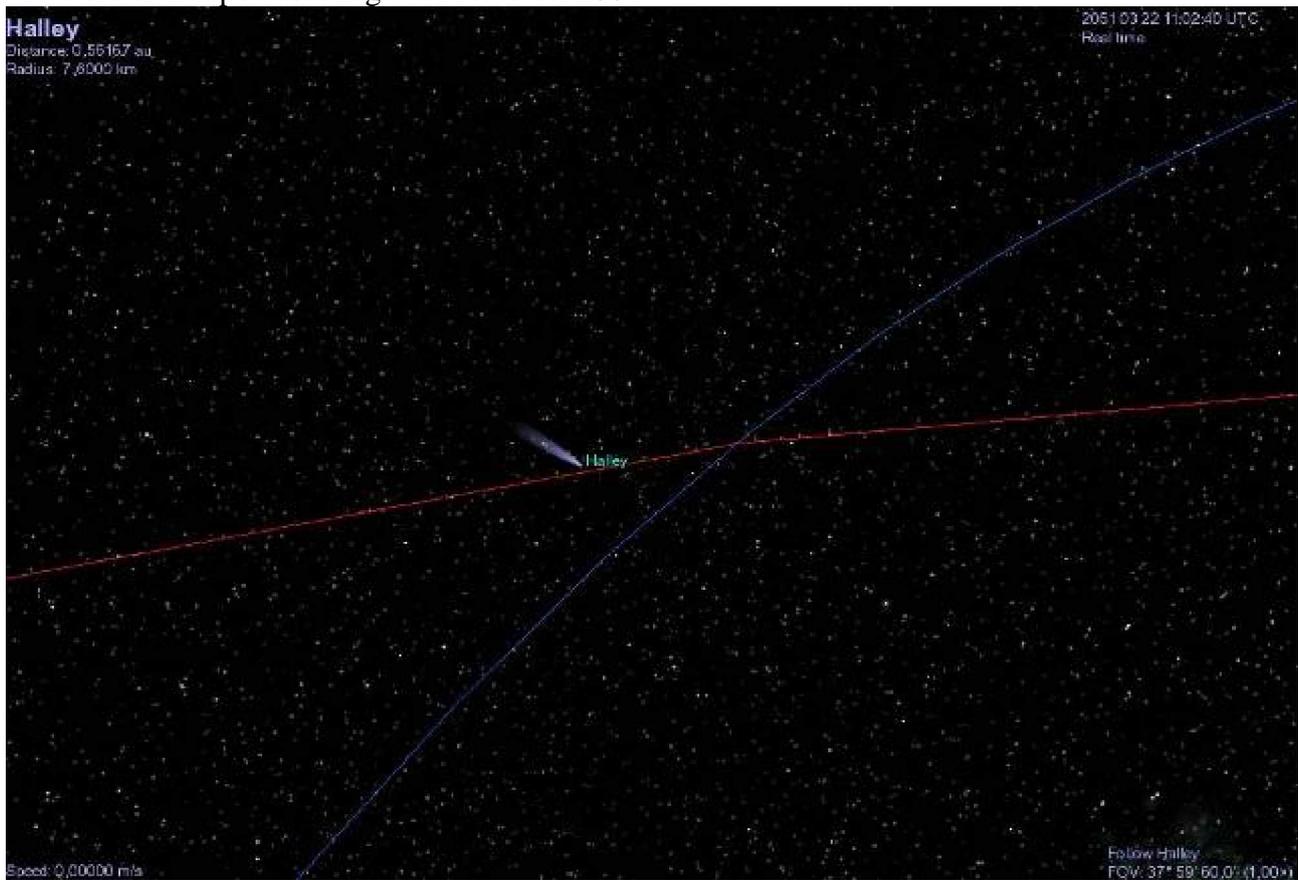
- Aléjate un poco para visualizar la cola (dirección al Sol):



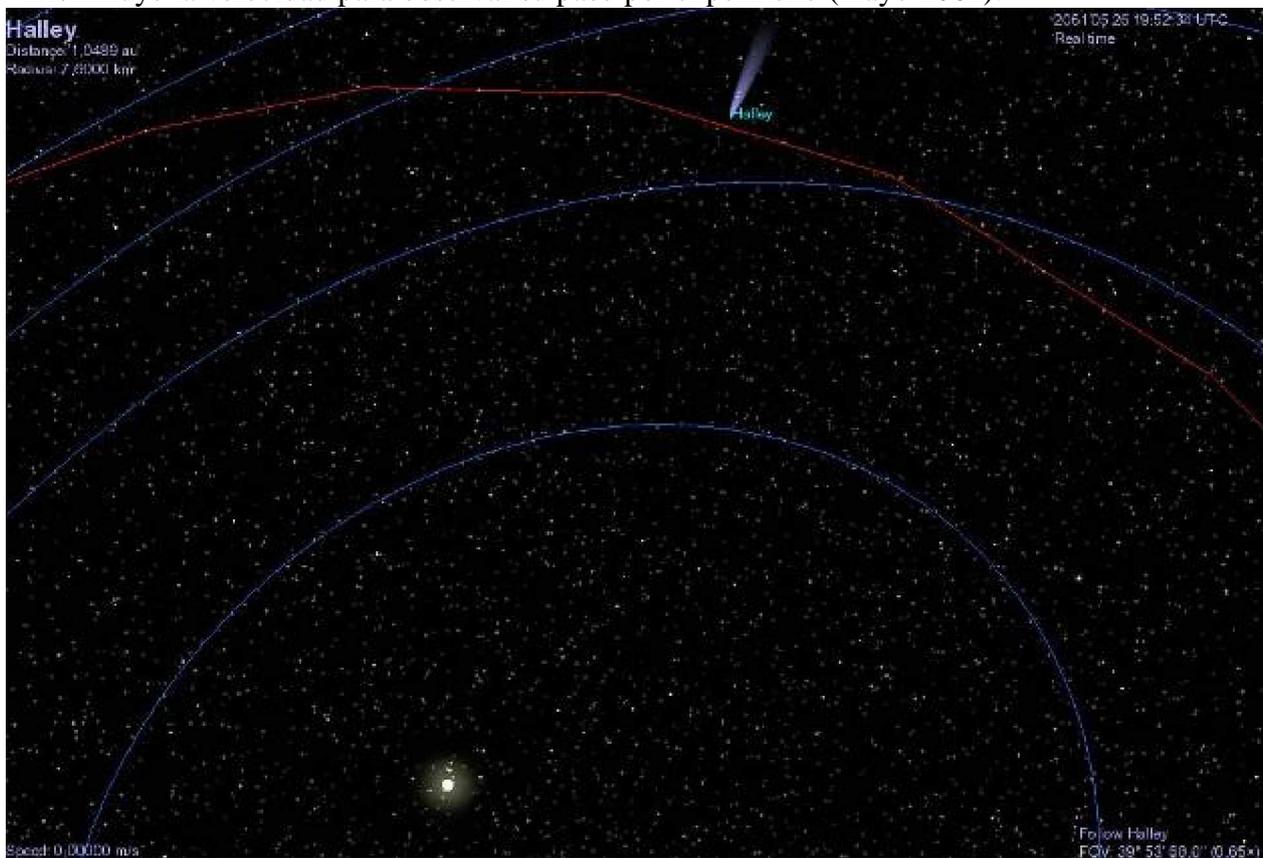
- Aléjate más hasta ver toda su órbita:



- Acelera el tiempo hasta llegar a Marzo del 2061:



- Disminuye la velocidad para observar su paso por el perihelio (mayo 2061):



ESTRELLAS

“Nuestra” estrella es el Sol. Vemos las “otras” estrellas como puntos luminosos muy pequeños, y sólo de noche, porque están a enormes distancias.

Se calcula en 8.000 las estrellas observables a simple vista desde la Tierra.

Los astrónomos calculan el número de estrellas en cientos de miles de millones, sólo en nuestra galaxia.

- Vamos a visitar una estrella ya muy famosa en el antiguo Egipto: Sirio

Pulsa [Return]

En “Target name:”, escribe **Sirius**

[Return]

[G]

- Parece que algo falla porque no vemos nada.

Veamos, pulsa repetidamente [Fin] (unas 23 veces) y verás aparecer dos estrellas que se van acercando:



- Continua pulsando [Fin] hasta que se unan del todo:



Esta es la explicación de nuestro problema: Sirio como estrella no existe, en realidad son dos Sirius A y Sirius B, que desde la Tierra vemos como una sola. Decimos que “Sirio” es una estrella doble, deberíamos decir que “Sirius es un sistema binario”

- Vuelve al Sol, es decir: [H] y [G]
- Selecciona “el sistema doble Sirius”, es decir:
 - [Return]
 - Target name: Sirius
 - [Return]

Observa a qué distancia del Sol, se encuentra el sistema Sirius (ángulo superior izquierdo): 8,5 años luz

- Vamos a localizar la estrella más próxima al Sol: Proxima Centauri ...
 - [Return]
 - Proxima Cen
 - [Return]

Observa la distancia: 4,2 años luz
[G]

En realidad la estrella que estamos viendo (Proxima Centauro) es uno de los componentes de la estrella triple alfa-Centauri (mejor dicho del **Sistema Triple alfa-Centauri**).

- Haz una visita a la azul Alioth
- ¿Qué color adjudicaríamos al Sol?
- Vamos a visitar alguna estrella con planetas (como nuestro Sol). Haz lo siguiente:
 - Menú Navigation
 - Star Browser...
 - Clic en "With planets"
 - Selecciona "Pollux"
 - [Go To]
 - [Ok]
- [O] para visualizar las órbitas de los planetas.
- Aumenta o disminuye la distancia, y gíralo para ver bien la órbita del único planeta conocido de Pollux.
- Aumenta la velocidad de tiempo para ver la rotación del planeta.
- Selecciónalo, es decir clic encima y [G]. Guapo ¿verdad?.
- Vuelve al Sol, es decir: [H] y [G]
- Aléjate de el, por ejemplo a 2,5 au y pulsa la tecla [/]
 - Esta tecla sirve para ver/ocultar las constelaciones.
- Pulsa [B] y gira un poco para visualizar lo que ha pasado.
 - Esta tecla sirve para ver/ocultar el nombre de las estrellas más brillantes.
- Pulsa [=] (muestra/oculta las etiquetas de las constelaciones)
- Pulsa [CTRL][B] (muestra/oculta los límites de las constelaciones)
- Localiza la constelación de la Ursa Minor y su Polaris.
- Localiza la constelación de Orión con sus estrellas: Betelgeuse, Bellatrix y Rigel

LA VIA LÁCTEA

Nuestra estrella, el Sol, junto con unos 200.000 millones de estrellas forman nuestra Galaxia, que se denomina Vía Láctea.

Las estrellas de la Vía Láctea se mueven alrededor del centro. Nuestro Sol que se encuentra en uno de los brazos exteriores de la espiral, que es la forma de la Vía Láctea, se mueve a 220 km/seg.

La estructura espiral es algo relativamente fácil de ver en otras galaxias. Pero en la nuestra, la Vía Láctea, es complicada de ver, ya que no se puede disponer de una visión desde el exterior.

- Antes de continuar, elimina todas las etiquetas visibles que tienes en el Celestia. Recuerda que:

[=]	Ver / Ocultar nombre de las constelaciones
[/]	Ver / Ocultar las constelaciones
[ctrl][B]	Ver / Ocultar los límites de las constelaciones.
[B]	Ver / Ocultar nombre de las estrellas
[P]	Ver / Ocultar nombre de los planetas
[&]	Ver / Ocultar nombre de accidentes importantes de los objetos
[N]	Ver / Ocultar nombre de sondas y vehículos espaciales
[W]	Ver / Ocultar nombre de los cometas
[w]	Ver / Ocultar nombre de los asteroides
[M]	Ver / Ocultar nombre de los satélites
[O]	Ver / Ocultar las órbitas.

- Sitúate en el Sol: [H] y [G]

- Aléjate a unos 3 años luz y gira el Sol hasta conseguir la acumulación de estrellas y polvo estelar que desde la Tierra parece “un camino de leche” (Vía Láctea)



- Como tenemos el Sol seleccionado; mira el extremo superior izquierdo de la pantalla. Pulsa [G], pero observa detenidamente hacia donde nos dirigimos, es decir en que lugar se encuentra el Sol dentro de la Vía Láctea.

Supongo que te habrás dado cuenta, que, como decía un gran filósofo: **Somos una pequeña mota de polvo que gira alrededor de una estrella vulgar que se encuentra en un rincón apartado de una galaxia vulgar** (pero, como decía otro gran filósofo: **no somos nada, pero lo somos casi todo porque somos conscientes de ello**).

GALAXIAS

Se calcula que en el Universo hay unos 100.000 millones de galaxias. La Vía Láctea no es más que la galaxia que contiene nuestro Sol y se calcula que consta de 200.000 millones de estrellas.

Al telescopio, las galaxias se ven como una mancha difusa, lo que hizo que durante mucho tiempo se confundieran con nubes de gas y polvo, las llamadas Nebulosas. Pero un análisis más detallado mostró lo que eran esas manchas luminosas débiles: conjuntos de millones de estrellas.

- Sitúate en el Sol y aléjate un poco de él, para que no nos moleste.
- Pulsa [E], que sirve para Ver / Ocultar los nombres de las galaxias
- Gira y mueve el Sol por la pantalla hasta localizar la **M31**:



- La galaxia **M31**, llamada inicialmente la “Galaxia de Andrómeda”, es la única que se ve a simple vista desde la Tierra. También es la más cercana a la Vía Láctea, y se llama así porque se encuentra en la constelación de Andrómeda.

Vamos a visitarla:

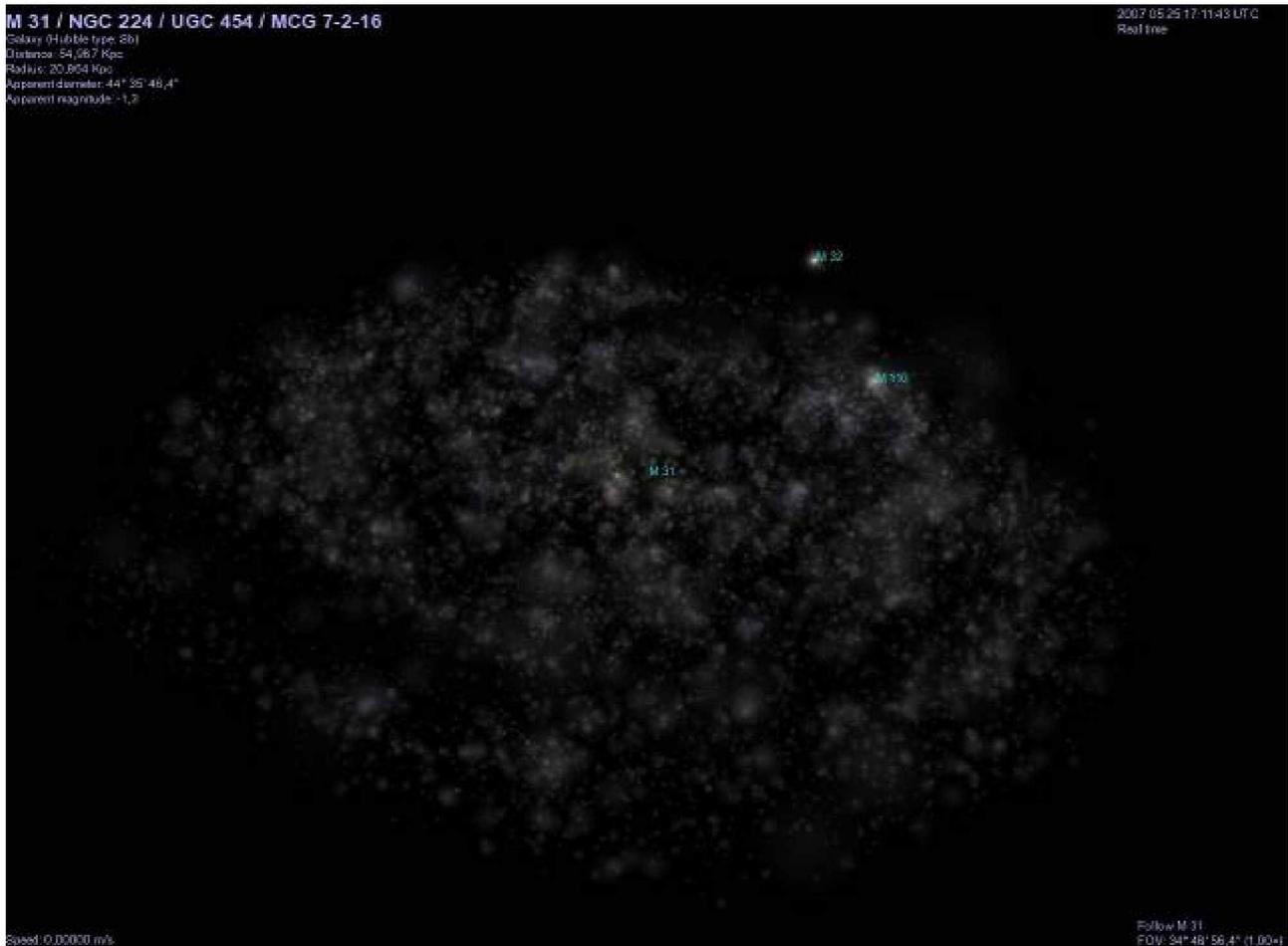
[Return]

Tarjet name: **m31**

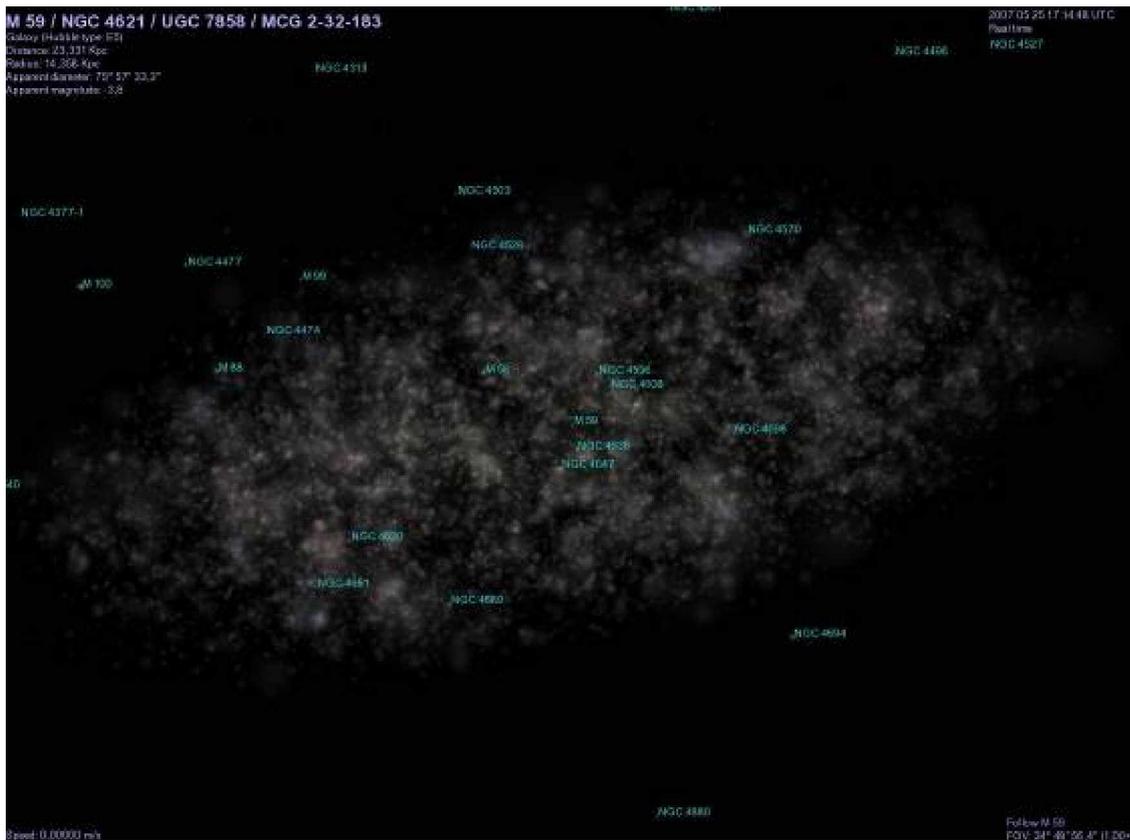
[Return]

[G]

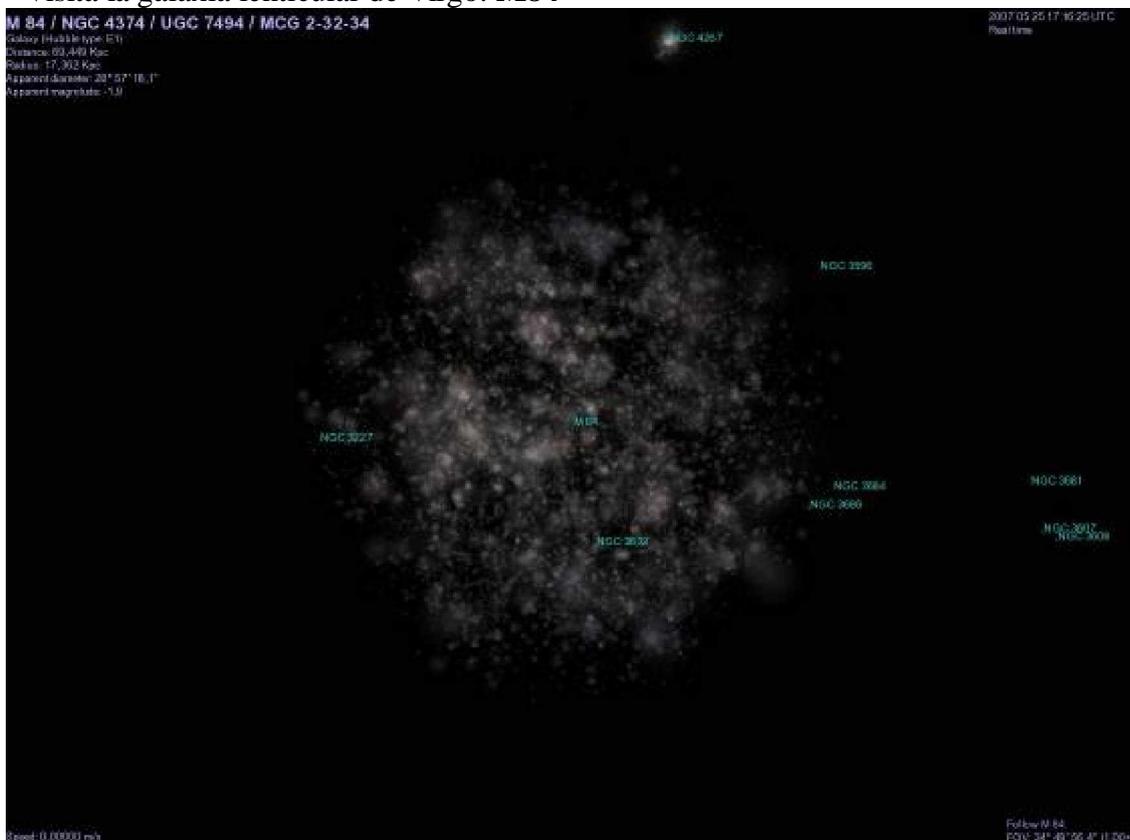
- Gírala para verla bien. Y observa las dos galaxias **M32** y **M110** que se denominan satélites de la **M31**:



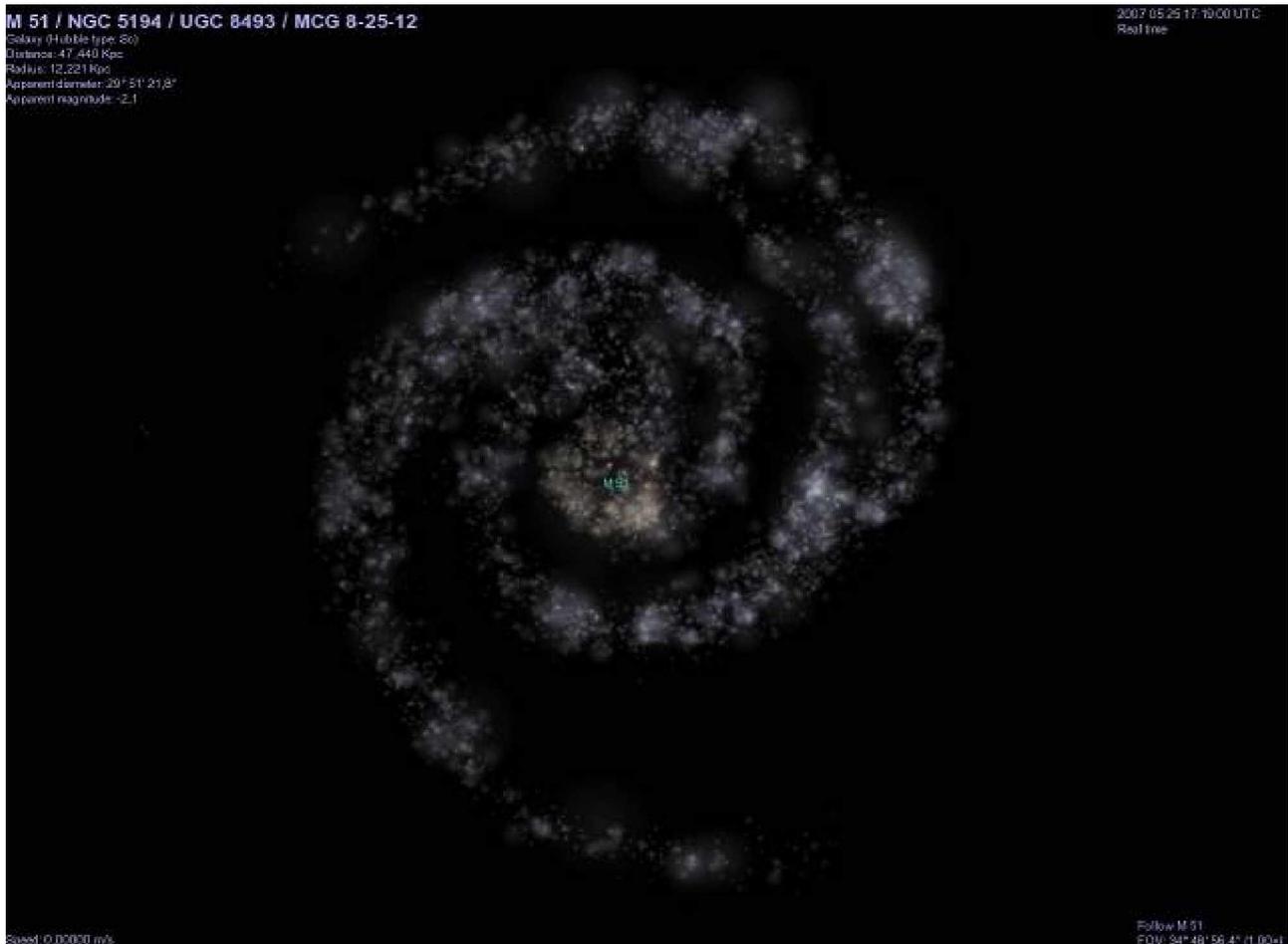
- Haz una visita a la galaxia elíptica **M59**:



- Visita la galaxia lenticular de Virgo: **M84**



- Visita la “Galaxia del Torbellino”: **M51**



CÚMULOS DE GALAXIAS

Son conjuntos de galaxias, asociadas por su proximidad. Se trata de superestructuras cósmicas de varios millones de años luz de diámetro.

La Vía Láctea se encuentra en un cúmulo llamado Grupo Local.

El Grupo Local consta de 3 galaxias espirales grandes, la propia Vía Láctea (Milky Way), la de Andrómeda M31 y la galaxia M33, acompañadas por unas 30 galaxias más pequeñas. El Grupo Local es un pequeño cúmulo de galaxias.

- Consigue una imagen del **Grupo Local**:



Ahora podemos ampliar lo que dijo el filósofo: **“Somos una pequeña mota de polvo que gira alrededor de una estrella vulgar, que se encuentra en un rincón apartado de una galaxia vulgar y que forma parte de un discreto cúmulo de galaxias”**
¡Pero somos grandes, porque lo sabemos!.

Parte 2: Observando el Cielo

Iniciando el STELLARIUM

- Ejecuta el Stellarium

Es decir: clic en  o pulsa [A]

de esta forma eliminamos la “atmósfera” y vemos el cielo estrellado como si fuera de día.

- Observa que en el ángulo superior derecho de la pantalla aparece FOV = 60°.

Pulsa la tecla [AvPág] hasta que el ángulo de visión (FOV) sea aproximadamente de 90°. Si te pasas mucho, pulsa [RePág], que es la tecla contraria.

Es decir: [AvPág] / [RePág] : aumenta / disminuye el ángulo de visión (FOV o zoom).

- Pulsa [Tecla cursor Arriba] o arrastra con el ratón hasta que el Sur (“S”), se encuentre en el borde inferior de la pantalla.

- Juega un poco con:

- * Teclas del cursor o arrastra con ratón

- * [AvPág] / [RePág]

Para observar las posibilidades que tenemos de visualizar el cielo.

- Elimina el **suelo**, para ver todo el cielo estrellado:

Clic en  o pulsa [G]

- Vuelve a poner el **suelo**: pulsa [G] de nuevo y

Clic en  o pulsa [C]

Y clic en  o pulsa [v]

LA POLARIS

- Sitúate en el “Stellarium” de forma que:

- * Suelo presente ([g])

- * Atmósfera desactivada ([a])

- * Ángulo de visión (FOV) aproximadamente de 90° ([AvPág] / [RePág])

- * Constelaciones presentes ([C])

- * Nombres de las constelaciones presentes ([v])

- Observa el centro del borde superior de la pantalla: **Stellarium 0.8.2 (Tierra, París@83 m)**

Mensaje que nos indica:

- * **Stellarium 0.8.2** = nombre y versión de nuestro programa

- * **Tierra** = estamos observando el cielo desde el planeta Tierra.

* **París@83 m** = estamos en París y a 83 m sobre el nivel del mar.

- Haz clic en  o pulsa [1] para acceder a la “configuración” del Stellarium.

* Clic en la pestaña “Ubicación”

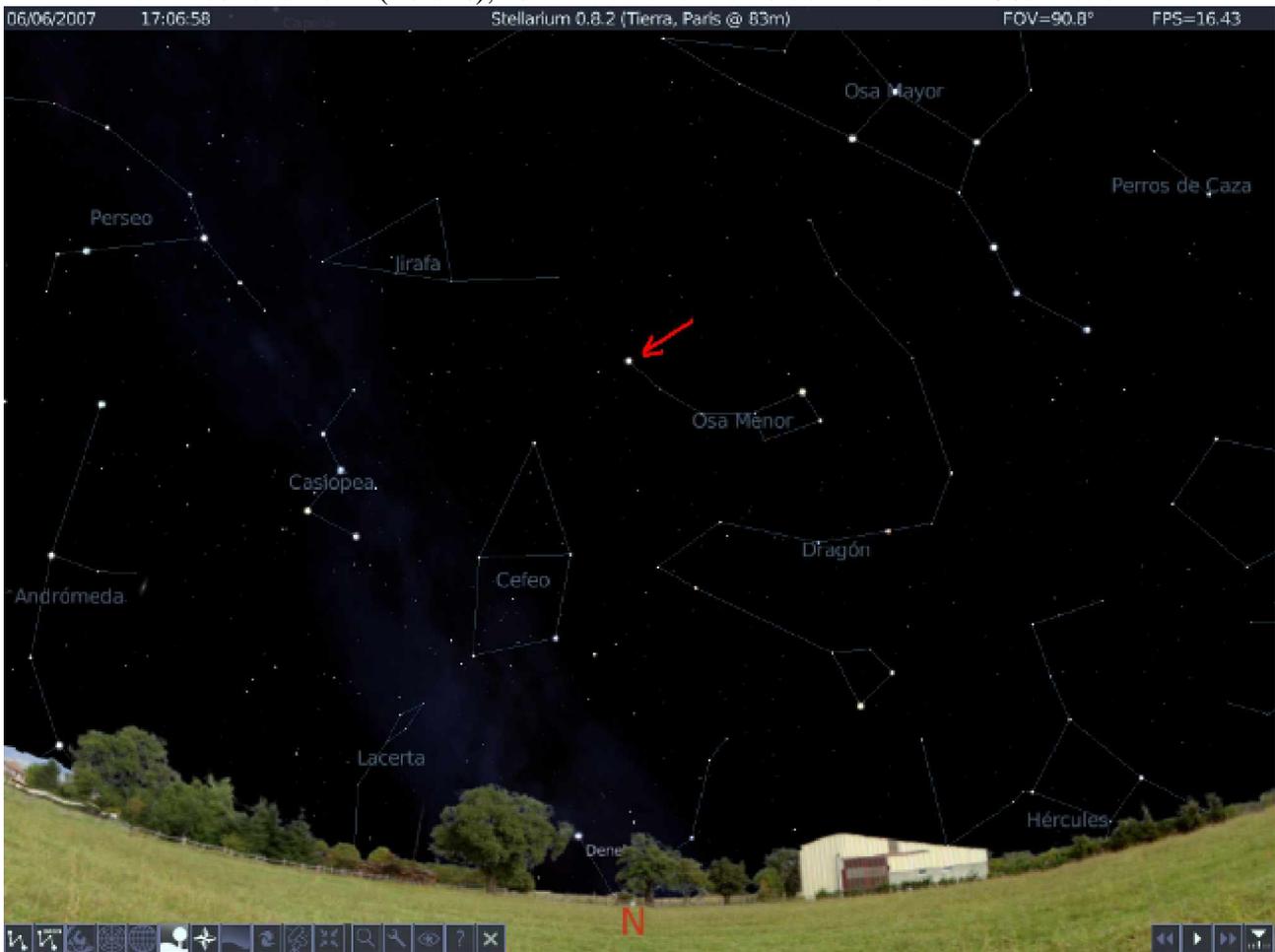
Observa la Longitud y Latitud actuales, es decir de París:

Longitud = $2^{\circ} 9' 23''$ E

Latitud = $48^{\circ} 36' 00''$ N no cambies nada de momento.

* Pulsa [Esc] para cerrar la ventana

- Haz clic en la estrella Polar (Polaris), es decir en el extremo de la cola de la Osa Menor:



- Observa el texto que aparece en el ángulo superior izquierdo de la pantalla: **Polaris (α UMi)**
Nos indica el nombre del objeto seleccionado, la estrella Polar en nuestro caso y entre paréntesis nos dice que es la estrella más brillante o importante (alfa = α = 1ª letra del alfabeto griego) de la constelación **UMi**, abreviatura de la constelación en latín (Ursa Minor), Osa Menor en nuestro caso.

- Observa también la altura (Alt) de la Polaris, que es $+48^{\circ} 38' 31''$ (en mi caso).

Atención: La altura (Alt) de la Polar es siempre aproximadamente igual a la **Latitud geográfica del lugar** ($48^{\circ} 36'$, en nuestro caso).

- Observa también la distancia que se encuentra la Polaris: 431,43 años luz; para que te hagas una idea, busquemos los Km que corresponden a 1 año luz:

1 año = 365 x 24 x 60 x 60 = 31.536.000 seg.

1 año luz = 300.000 Km/seg x 31.536.000 seg = 9.460.800.000.000 Km = $9,46 \times 10^{12}$ Km

- En estos momentos tenemos seleccionada la Polaris.

Para deseleccionar un objeto hemos de pulsar el botón derecho en el objeto.

* Deselecciona la Polaris.

MOVIMIENTO DIURNO

- Hay una referencia muy importante que ya iremos estudiando pero que de momento sólo activaremos: Pulsa la tecla [E] = Cuadrícula Ecuatorial.

- Vamos a ver el movimiento de las estrellas, y para ello aumentaremos la “velocidad de tiempo”, pero antes, observa los iconos que tienes en el ángulo inferior derecho de la pantalla:



Observa también la barra superior de la pantalla en su extremo izquierdo: la fecha actual y la hora actual con la velocidad de tiempo “normal” (real)

- Pulsa tres veces [L] o clic tres veces en  Observa como “corre el tiempo” hacia delante.

- Pulsa [K] o clic en 

- Pulsa tres veces [J] o clic tres veces en  Observa como “corre el tiempo” hacia atrás.

- Pulsa [K] para volver a “tiempo real”.

- Para volver a la fecha y hora actuales: clic en 

Bien, observemos ...

- Pulsa tres veces [L] y veamos:

* Con la Polaris enfrente, estamos viendo el movimiento de las estrellas, que se llama “Movimiento Diurno de la Esfera Celeste”.

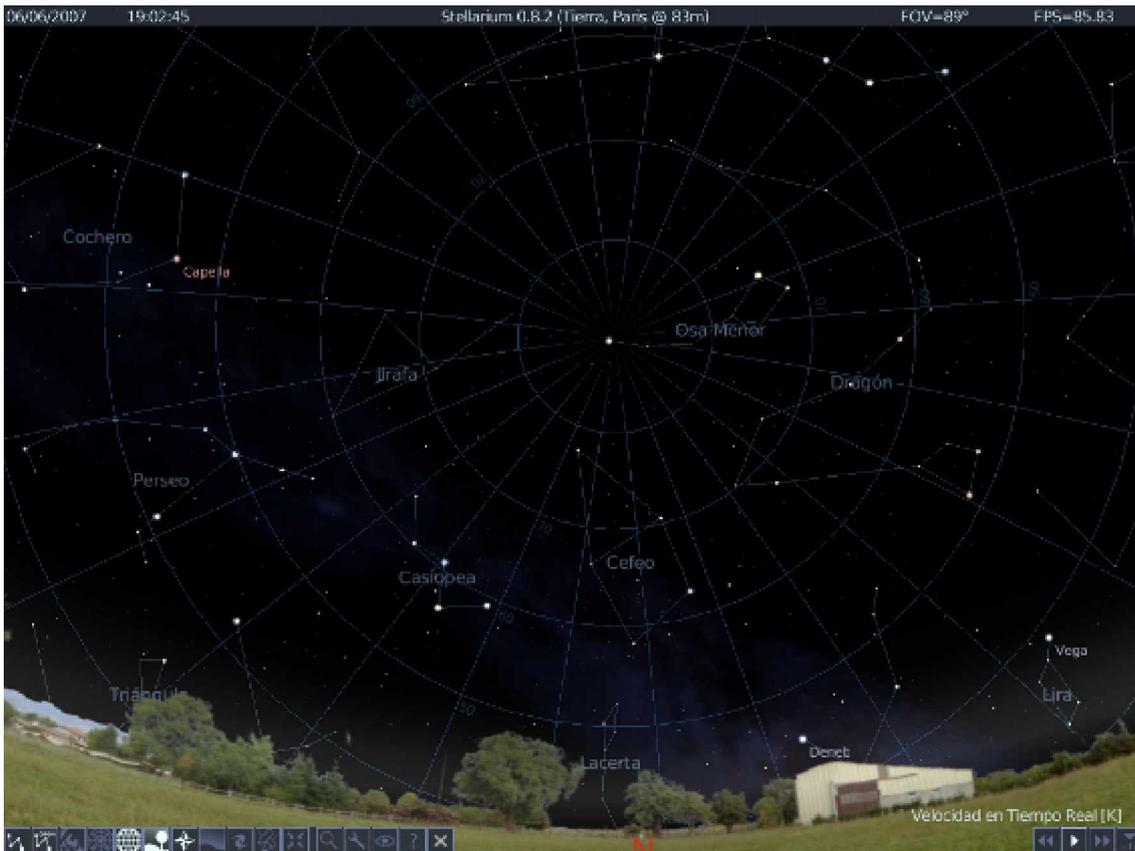
* Observa que el movimiento corresponde al “Sentido contrario a las agujas del reloj”, que también se llama “Sentido Directo” o “Sentido Positivo”.

* Los antiguos griegos, llamaron a este sentido, el “Sentido Divino” o el sentido que los dioses habían dado a todas las cosas, porque las tormentas, remolinos, borrascas, etc siguen también este sentido (en el hemisferio norte, claro)

* En definitiva, las estrellas “parece” que salen por el Este y se ponen por el Oeste.

* Este movimiento aparente Este-Oeste no es más que consecuencia del movimiento real de rotación de la Tierra sobre si misma de Oeste a Este.

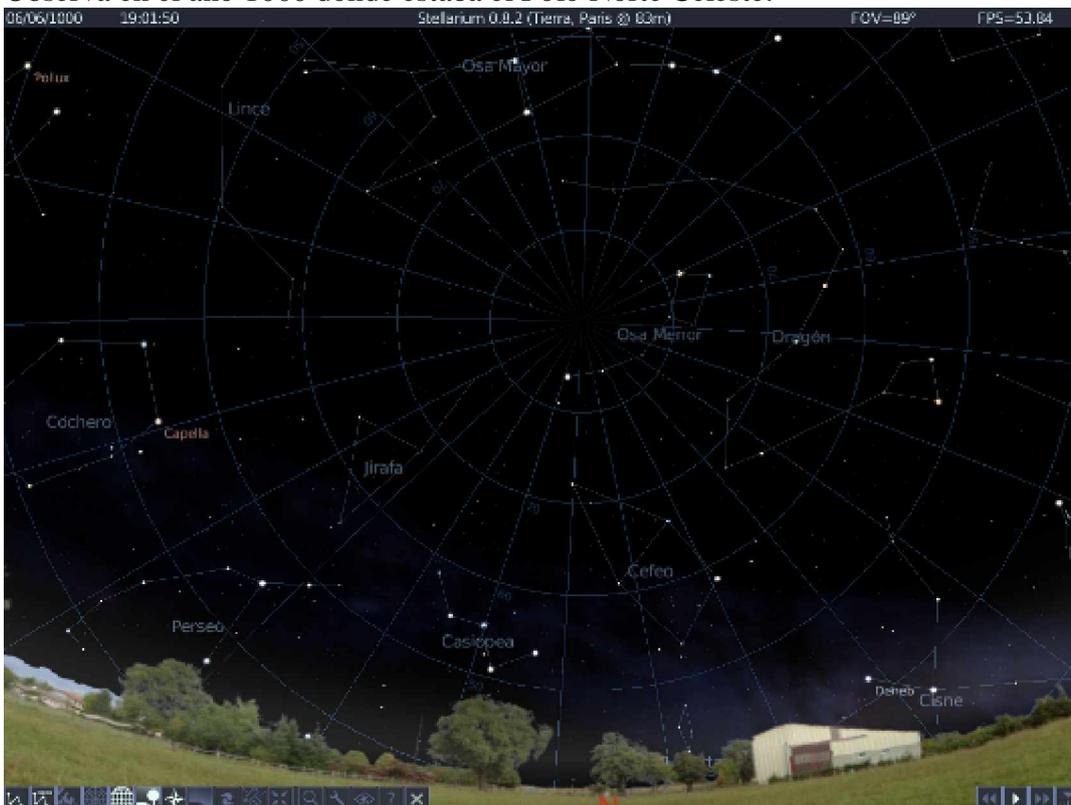
- Deberías observar, gracias a la referencia de la “Cuadrícula Ecuatorial”, que el Polo Norte Celeste no coincide exactamente con la estrella Polar:



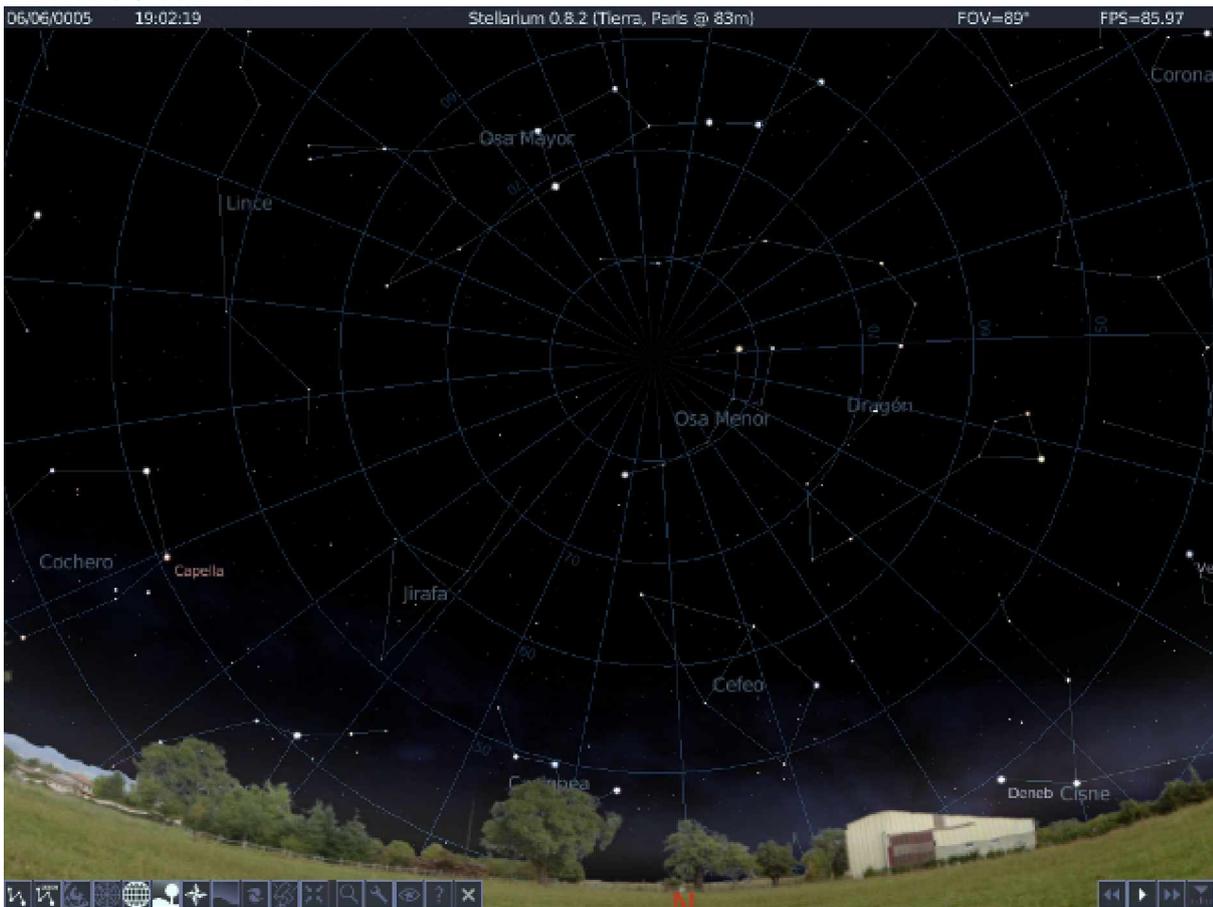
Actualmente, la Polaris aunque no se encuentra exactamente en el Polo Norte Celeste, se encuentra muy próxima.

- Si cambias el año ([1] – [Fecha Hora])

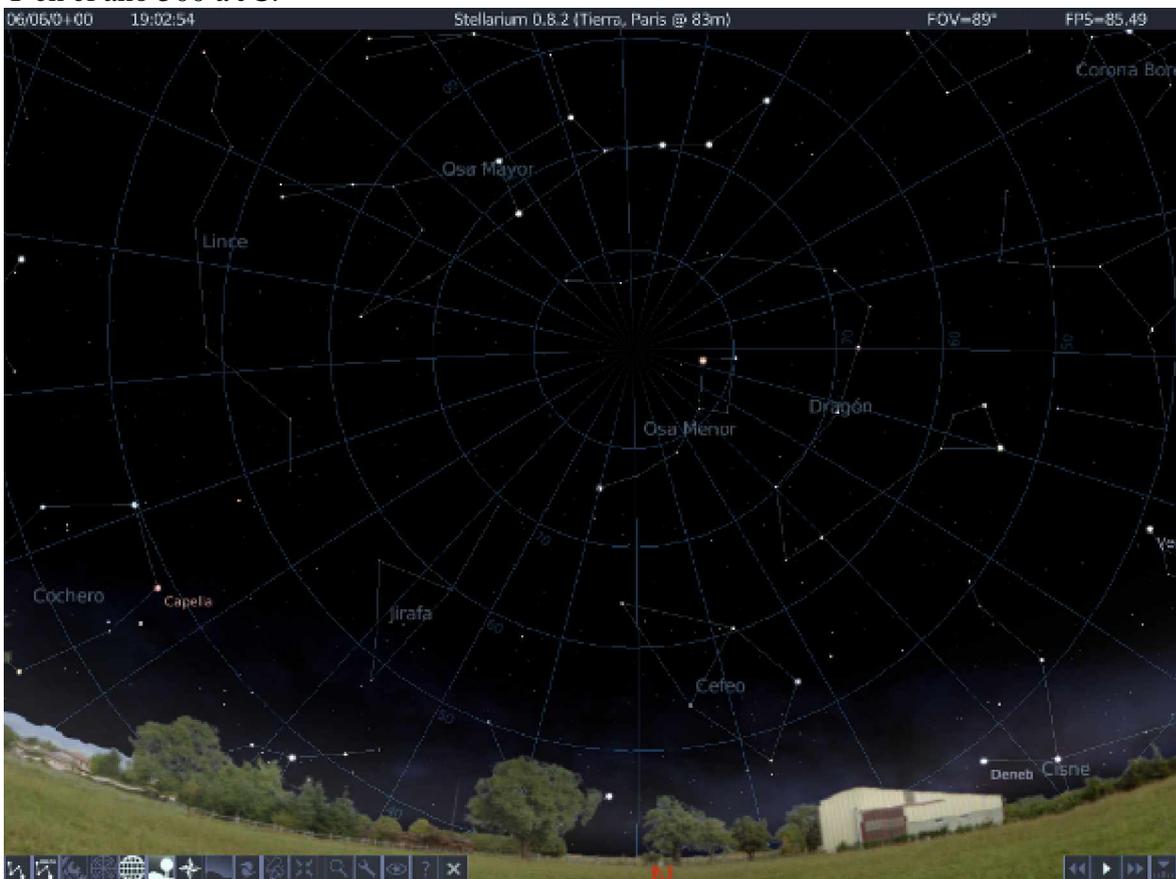
Observa en el año 1000 donde estaba el Polo Norte Celeste:



En el año 5 de nuestra era:



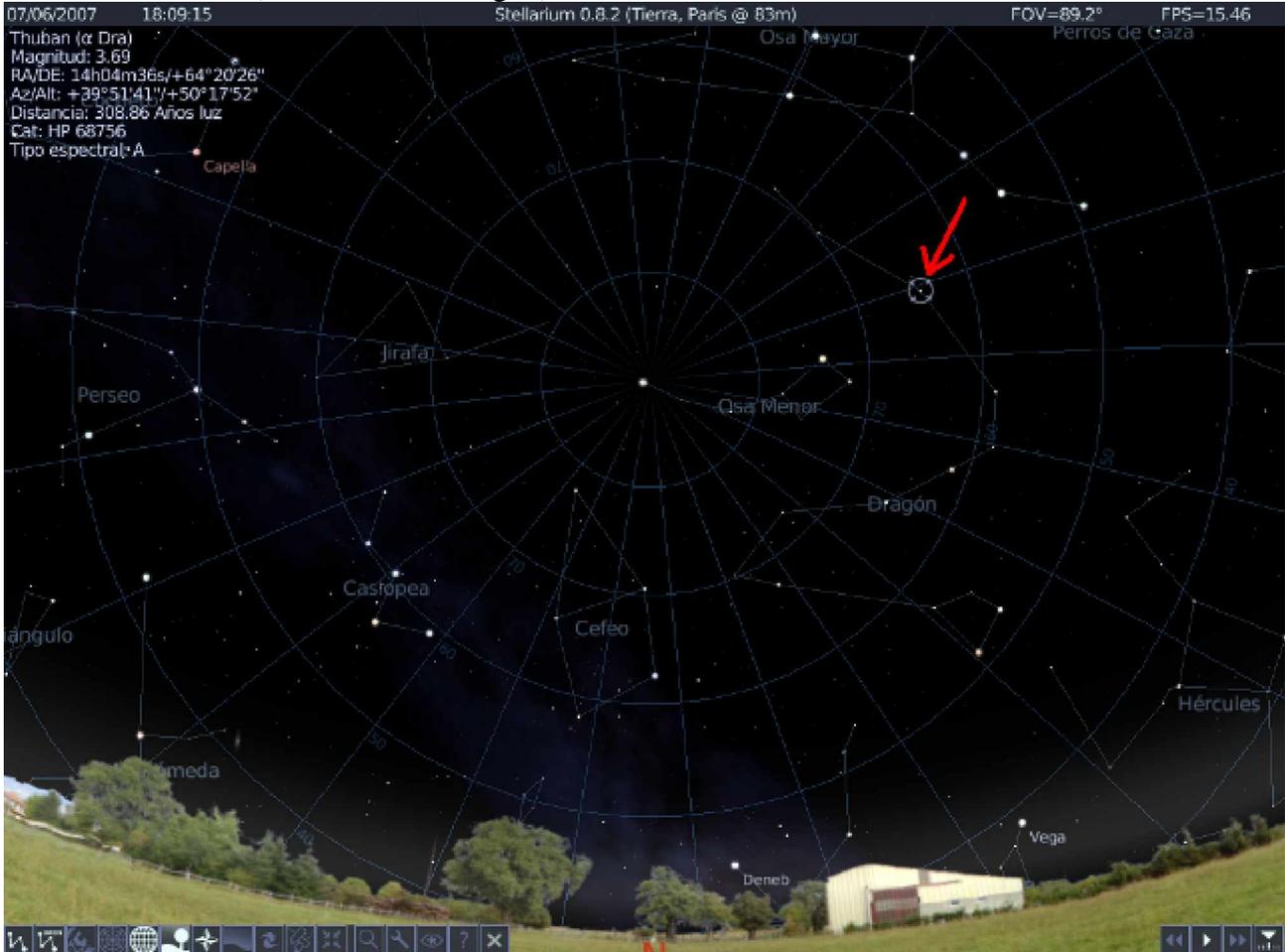
Y en el año 500 a JC:



- Este fenómeno es debido al llamado “Movimiento de precesión”:

El eje de la Tierra experimenta una especie de “bamboleo” (precesión), de modo que como consecuencia de él, ese eje no siempre ha apuntado hacia la Polar, ni siempre lo hará.

Por ejemplo, se sabe que los antiguos navegantes fenicios buscaban el Polo Norte Celeste en la estrella **Thuban** (α Dra, alfa de Dragón):



- Observa para acabar que, gracias a la “velocidad aumentada de tiempo” vemos que no todas las estrellas salen por el Este y se ponen por el Oeste ...

Hay unas pocas constelaciones que son siempre visibles: Las Constelaciones Circumpolares, que al ser las más cercanas al polo no se ponen nunca.

Ten en cuenta que el hecho de que una estrella sea circumpolar o no, depende fundamentalmente de la latitud del observador.

ECUADOR

En el “Stellarium” en situación:

- FOV = 90
- 2n2 en la parte inferior de la pantalla
- Suelo presente ([g])
- Atmósfera desactivada ([a])
- Constelaciones presentes ([c])

- Nombres de las constelaciones presentes ([v])
- Cuadrícula Ecuatorial presente ([e])
- Velocidad en tiempo real ([k])
- Ubicación: Tierra, París.
- Fecha y hora actuales: 

- Nos vamos al Polo Norte (de la Tierra):

Haz lo siguiente:

- Pulsa [1] para que aparezca la ventana de configuración
- Activa la pestaña [Ubicación]
- Aumenta la latitud hasta llegar a 90°
Para ir más rápido, haz clic en cualquier punto lo más al norte posible del mapamundi del gráfico, hasta que aparezca **Latitud: 90° 00' 00" N**
- Pulsa [Esc] para cerrar la ventana de configuración.

- Se trata de ver el ecuador. Haz lo siguiente:

- Desactiva el suelo ([G])
- Activa el **ecuador** (pulsa [5])
- Pulsa una vez [AvPág] para verlo mejor (FOV = 105°)

- Aumenta la velocidad de tiempo (pulsa [L] tres veces)

- Si quieres la imagen real de la Luna (fase lunar actual) pulsa [O].

- Creo que está claro lo que sucede:

- Encima de nuestras cabezas (cenit) tenemos el Polo Norte Celeste.
- Todo el cielo gira perfectamente alrededor nuestro: siempre aparecen las mismas constelaciones: todas las constelaciones del hemisferio norte son circumpolares.
- Tenemos el ecuador exactamente en el horizonte

- Vuelve a “Velocidad en Tiempo Real” ([K]) y activa el suelo ([G])

- Vamos al Ecuador, es decir:

- Pulsa [1] para activar la ventana de configuración.
- Activa la pestaña [Ubicación]
- Sitúate en una latitud 00° 00' 00" N
- Pulsa [Esc] para cerrar la ventana de configuración

- Aumenta la velocidad de tiempo ([L])

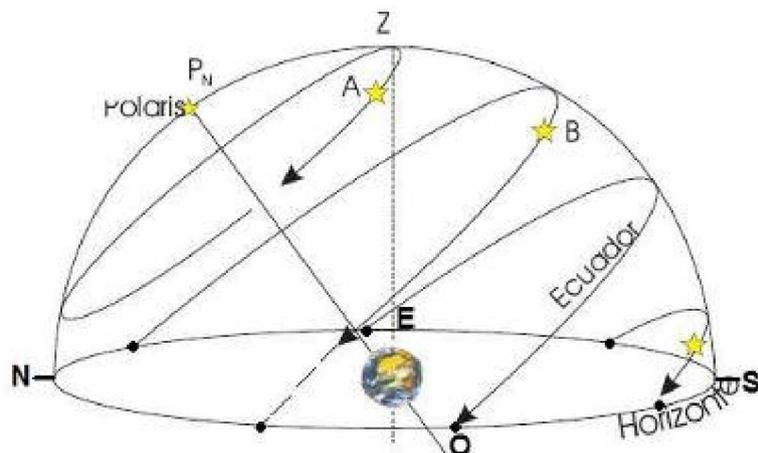
- Veamos:

- Tenemos el ecuador en el cenit (encima de nuestras cabezas)
- Todas las constelaciones (del hemisferio norte), salen por el Este y se ponen por el Oeste: no hay ninguna constelación circumpolar
- Tenemos el Polo Norte Celeste exactamente en el horizonte (dirección “N”)

- Vuelve a “velocidad en tiempo real” ([K]) y “Fecha y Hora actuales”.

- Vamos a “colocar” al Stellarium en su sitio, es decir, en Barcelona ...
 - Pulsa [1] para la Ventana de Configuración
 - Activa, si no lo está, la pestaña [Ubicación]
 - Sitúa el cursor del ratón en, aproximadamente, Barcelona y al girar la ruedecilla del ratón se producirá un zoom.
 - Clic en “Barcelona”
 - Tendremos (aproximadamente):
 - Cursor: Barcelona, Spain
 - Longitud: 02° 32' 00" E
 - Latitud: 41° 06' 52" N
 - Ajusta los valores a “mano”:
 - Longitud: 2° 10' E
 - Latitud: 41° 25' N
 - Clic en [Guardar localización]
 - Escribe: Barcelona
 - [Ok]
 - Pulsa [Esc]
 - Si todo va bien, tendremos en el marco superior de la pantalla, en su parte central:
 - Stellarium 0.8.2 (Tierra, Barcelona@o m)**
 - Ya veremos que la parte más interesante del Cielo, corresponde a la dirección Sur, y en nuestro caso tenemos el mar, haz lo siguiente:
 - [1]
 - [Paisajes]
 - Ocean
 - [Guardar como predeterminada]
 - [Esc]
- Sitúate en
 - Dirección “S”
 - FOV = 90°
- Observa el **ecuador** cruzando nuestra visión prácticamente por la mitad.
- Aumenta la velocidad de tiempo, y observa durante unos minutos:
 - El Sol, la Luna y los Planetas
 - Las estrellas más brillantes: Pollux, Arcturus, Antares, Altair, Formalhant, Aldebarán, Sirius, Betelgeuse, Spica, Rigel, Porción.
 - Las Constelaciones: Escorpión, Orión, Leo, ...

- Compara lo que estás viendo con la siguiente visión desde fuera de la bóveda celeste:



- Cuando estés cansado, cierra el Stellarium

SISTEMA DE COORDENADAS HORIZONTALES O AZIMUTALES (Altura/Azimut)

- Ejecuta el Stellarium y colócate en la situación:

- FOV = 90°
- “N” en la parte inferior de la pantalla
- Suelo presente ([g])
- Atmósfera desactivada ([a])
- Constelaciones presentes ([c])
- Nombre de las constelaciones presente ([v])
- Velocidad en tiempo real ([k])
- Fecha y hora actuales
- Desactiva la Cuadrícula Ecuatorial ([e])
- Activa la Cuadrícula Azimutal, es decir pulsa dos veces [Z] o clic en 

- Selecciona la Polar (clic en la Polaris)

Observa:

Polaris (α UMi)

Az/Alt: + 359° 18' 33" / +40° 56' 26" (aproximadamente)

- Veamos como varían estas coordenadas:

Pulsa [L][L][L]

Y observa, la variación de las coordenadas Az/Alt. Está claro ¿no?: Varían muy poco (recuerda que no es la Polaris la que está fija, sino un punto próximo a la Polaris).

Recuerda que la coordenada Alt (Altura) de la Polaris es aproximadamente igual a la Latitud del lugar (41° 25' N, en nuestro caso de Barcelona)

- Sitúate en “Velocidad de tiempo real” ([k]), y fecha y hora actuales (clic en )

- Veamos como funcionan las llamadas coordenadas horizontales o azimutales: que no son mas que:

Alt = altura

Az = azimut

- Sitúate en dirección NE, es decir con el “N” en el ángulo inferior izquierdo de la pantalla y el “E” en el inferior derecho, de forma que observamos la polar seleccionada y hacia el este, el eje vertical graduado con 0° en el horizonte, 10°, 20°, 30°, ... 80° hacia arriba hasta llegar a 90° que correspondería al cenit del lugar (punto que tenemos exactamente encima de la cabeza)

Observa, que la coordenada vertical (Alt = altura) de la Polar corresponde aproximadamente a 41° en el eje vertical graduado.

Es decir, la coordenada “Altura = Alt”, nos da la distancia angular desde el horizonte hasta arriba (altura del objeto): distancia o coordenada vertical.

- Comprueba que así es, seleccionando **Arcturus** por ejemplo.

Pulsa tres veces [L]

Observa que la altura de Arcturus, cambia rápidamente con el tiempo, así como la otra coordenada horizontal (el azimut)

Es decir, las coordenadas horizontales son locales y temporales, dependen del lugar y del momento (tiempo) de la observación.

- Veamos como funciona el **azimut** (la otra coordenada horizontal): en “Velocidad de Tiempo Real” y “Fecha y Hora actuales”.

- Selecciona la estrella más brillante de la Osa Mayor: **Dubhe (α UMa)**

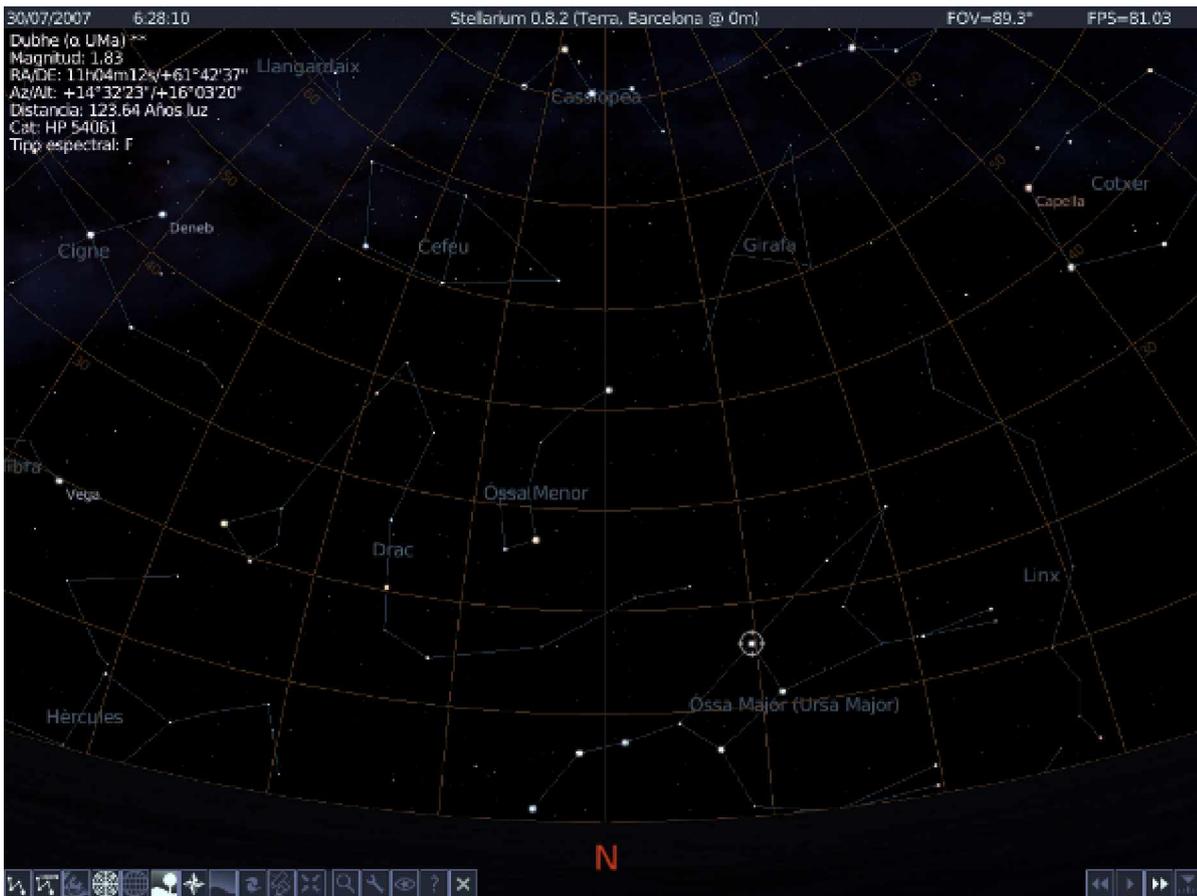
- Observa sus coordenadas: Az/Alt

- Pulsa [L][L][L]

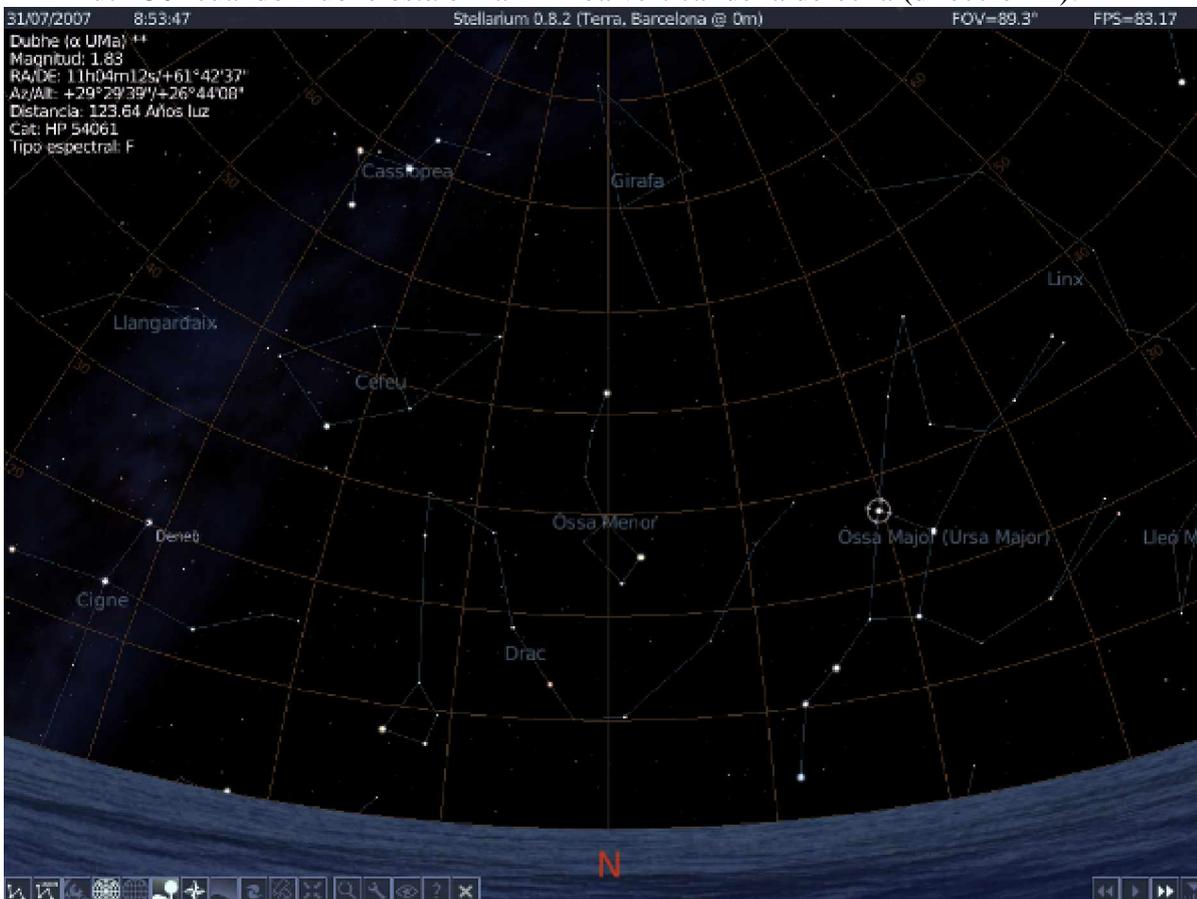
- Atención: Observa el momento en que “Dubhe” pasa por la línea vertical que pasa por el “N”, el azimut vale 0° (o 360°):



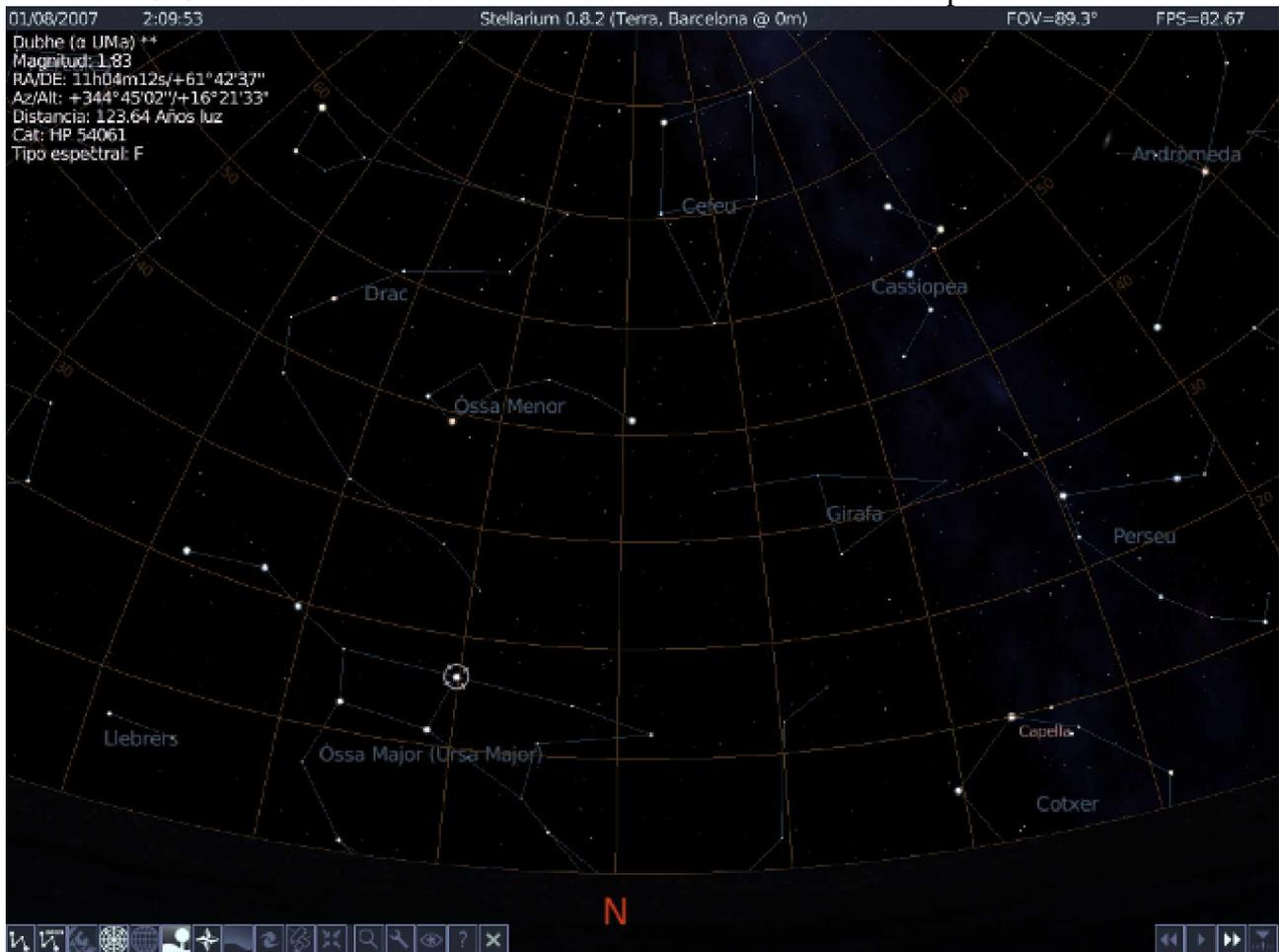
- Azimut = 15° cuando Dubhe está en la 1ª línea vertical a la derecha de la anterior (N):



- Azimut= 30° cuando Dubhe está en la 2ª línea vertical de la derecha (dirección E):

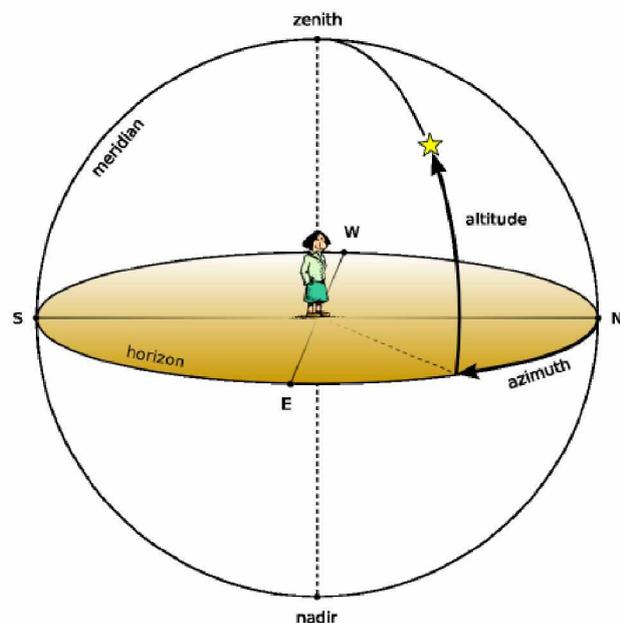


- Azimut = 345° cuando Dubhe está en la última vertical antes de la correspondiente del Norte:

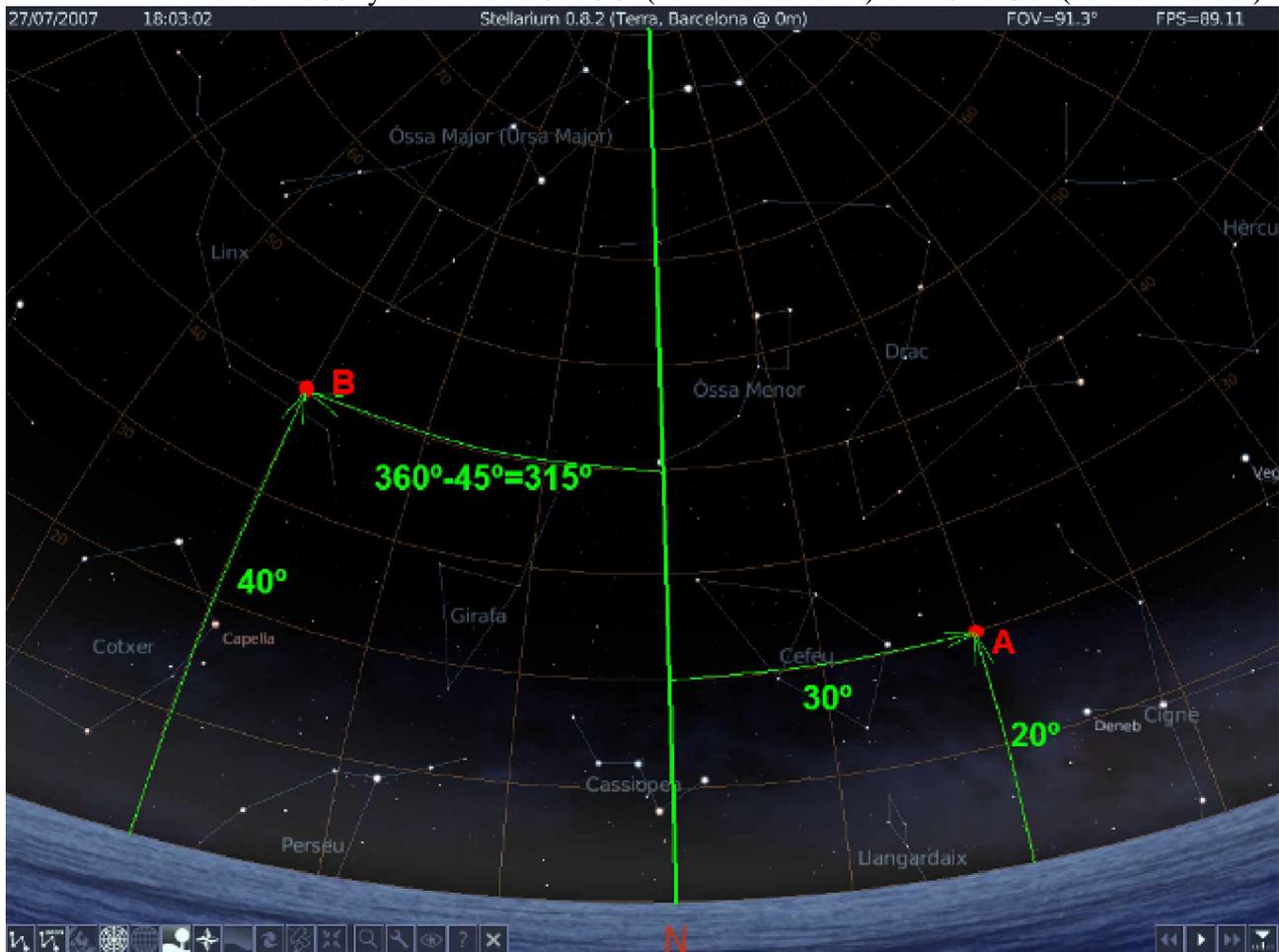


En definitiva, el **Azimut** (Az) nos da la distancia angular horizontal desde el punto N y hacia la derecha, sentido N – E – O – S

Mirando desde fuera de la bóveda celeste,
 las coordenadas horizontales: Azimut /
 Altura serían:



El azimut varía de 0° a 360° y la altura de 0° a 90° (hemisferio norte) o de 0° a -90° (hemisferio sur):



A:
Azimut = 30°
Altura = 20°

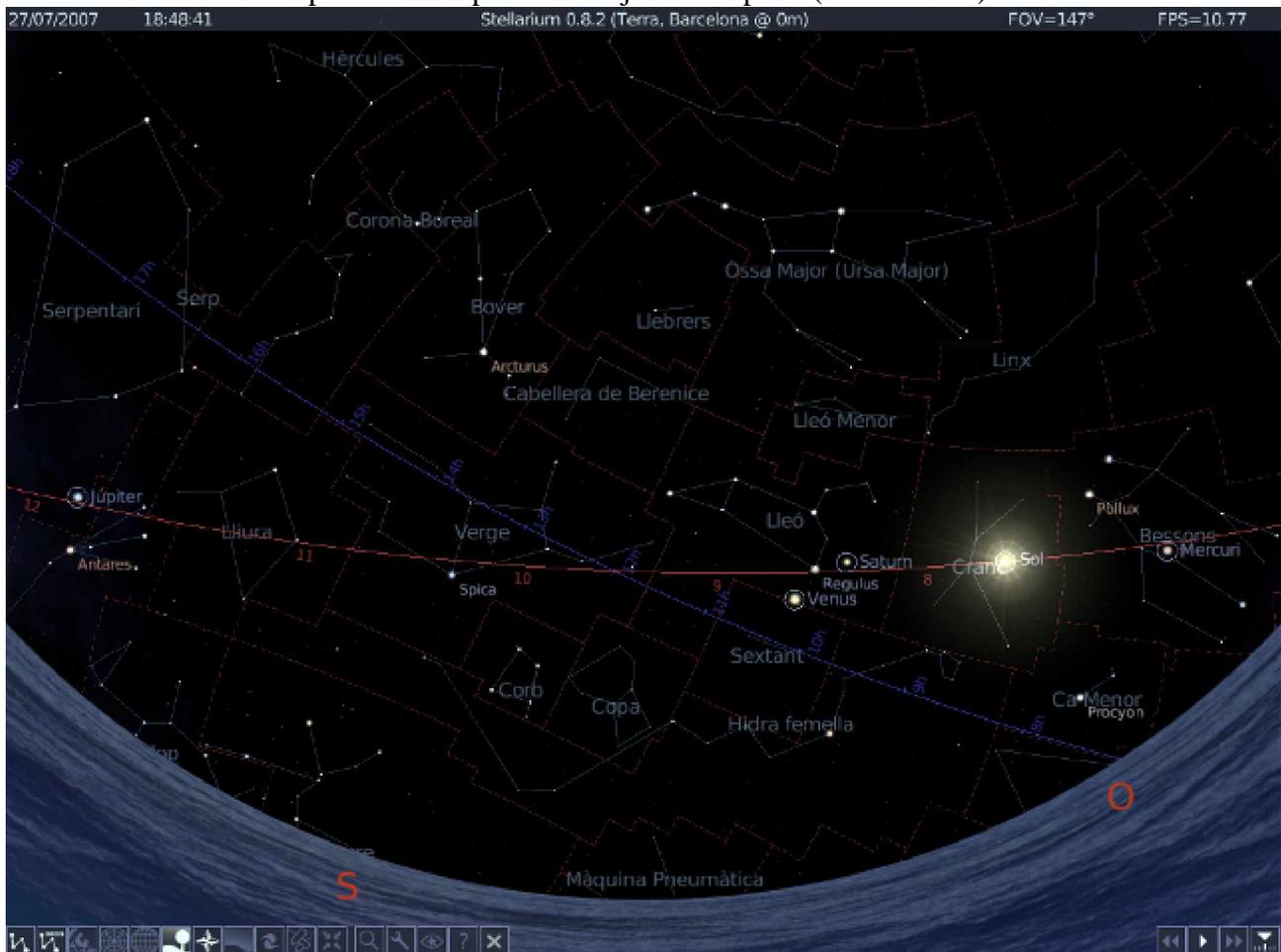
B:
Azimut = 315°
Altura = 40°

El sistema de coordenadas horizontales o azimutales (Altura / Azimut) es muy atractivo porque es instintivo:

Nos colocamos mirando el norte y miramos una estrella, su altura en grados es la coordenada Altura (Alt) y la distancia angular (en grados) que se encuentra a la derecha (de la dirección norte que estamos mirando) es el azimut. Si la estrella se encuentra a la izquierda de la dirección norte, deberemos restar 360° (estrella B de la ilustración anterior).

ECLÍPTICA

- Ejecuta el Stellarium y colócate en la situación:
 - FOV = 90°
 - “S” en la parte inferior de la pantalla
 - Suelo presente ([g])
 - Atmósfera desactivada ([a])
 - Constelaciones presentes ([c])
 - Nombre de las constelaciones presente ([v])
 - Velocidad en tiempo real ([k])
 - Fecha y hora actuales
 - Visualiza el ecuador ([5])
 - Límites de las constelaciones presentes ([b])
 - Visualiza la eclíptica: pulsa [4] o [,]
 - Cambia el campo de visión para ver mejor la eclíptica (FOV = 147°)



- Observa:
 - Los planetas se encuentran muy próximos a la **eclíptica** (línea roja)
 - Pulsa tres veces [L] para poder ver la situación de todos los planetas, la Luna y el Sol respecto a la eclíptica.
 - En definitiva todos los planetas y la Luna se encuentran muy próximos a la línea roja (eclíptica) y el Sol se encuentra **exactamente** en un punto de la eclíptica.
 - Vuelve a “Tiempo Real” ([K]) y Fecha y hora actuales.

- Se trata de observar la posición del Sol a lo largo del año, en la esfera celeste ...
 - Observa la fecha y hora actuales (extremo superior izquierdo de la pantalla)
 - Pulsa [=]: hemos adelantado 1 día de golpe.
 - Pulsa varias veces [=] y observa la situación del Sol (y también de los planetas).
 - Si pulsas [-], retrocederás un día
 - Pulsa [[]] y adelantarás 1 semana en el tiempo.
 - Si pulsas [[]] retrocederás una semana.
- Bien, se trata de seguir el movimiento del Sol a lo largo de un año: pulsando [=] y/o [[]] (elimina el suelo, para poder visualizarlo mejor)

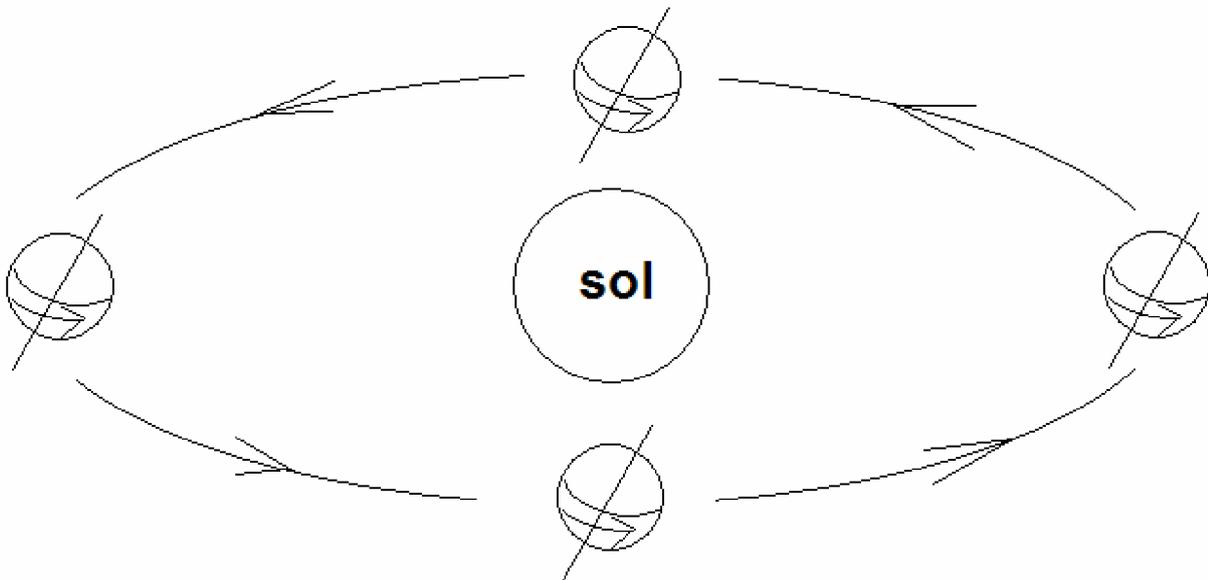
Deberías llegar a la siguiente conclusión: La Elíptica (línea roja) es la trayectoria que parece seguir el Sol a través de la bóveda celeste, a lo largo de un año.

Esta trayectoria “aparente” del Sol, no es mas que consecuencia del verdadero movimiento de traslación de la Tierra alrededor del Sol durante un año. Movimiento que se llama movimiento ánuo del Sol.

- Observemos más cosas:

La Elíptica (línea roja) se encuentra inclinada respecto al Ecuador.

En efecto: la órbita de la Tierra alrededor del Sol (Eclíptica) se encuentra inclinada respecto al movimiento de rotación de la Tierra (línea del ecuador) = La Tierra es como una peonza que gira **inclinada** alrededor del Sol:



El sentido de las flechas, en la ilustración, es el real en los dos movimientos (el de traslación = movimiento ánuo y el de rotación = movimiento diurno), suponiendo el Polo Norte Celeste en la parte superior de la ilustración claro.

El hecho de que los planetas se encuentren próximos a la eclíptica, es lógico, ya que las órbitas de los planetas alrededor del Sol se encuentran prácticamente en el mismo plano (plano de la eclíptica).

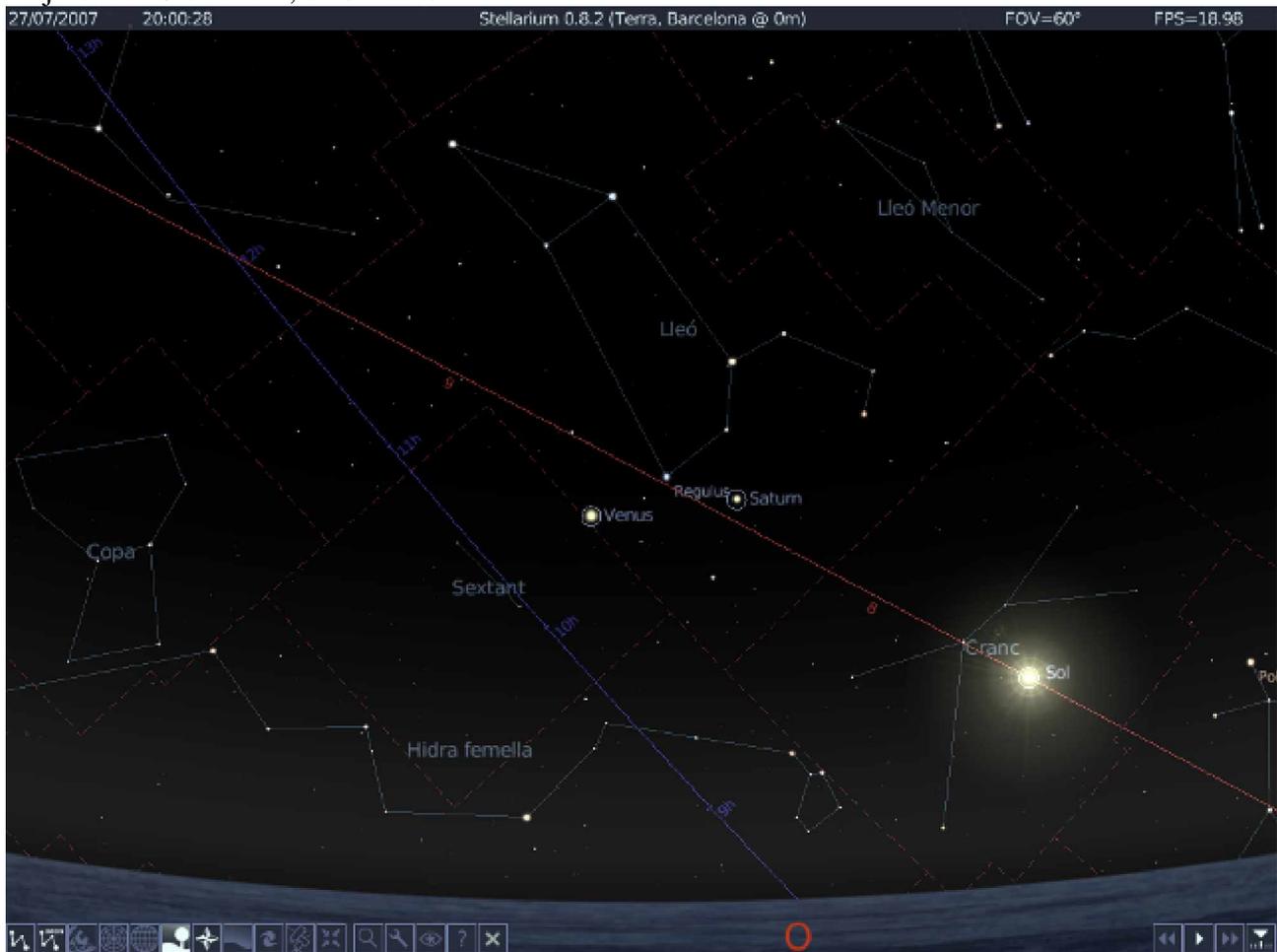
CONSTELACIONES DEL ZODÍACO

Se define como Zodíaco, a la banda de la bóveda celeste que tiene por centro la eclíptica y unos 8° por encima y 8° por debajo.

La importancia del **Zodíaco**, estriba en que en él se encuentran todos los planetas y la Luna y contiene las 12 constelaciones del zodíaco (en realidad son trece), constelaciones por las que “viaja” el Sol durante el transcurso del año.

Veamos con el Stellarium, las constelaciones del zodíaco:

- Ejecuta el Stellarium, en situación:



- Sitúate el 22 de diciembre (aproximadamente el solsticio de Invierno):

- [1]: configuración

- [Fecha y Hora]

Mes: 12

Día: 22

Hora: 14

- Localiza el Sol donde se encuentra: Sol en Sagitario

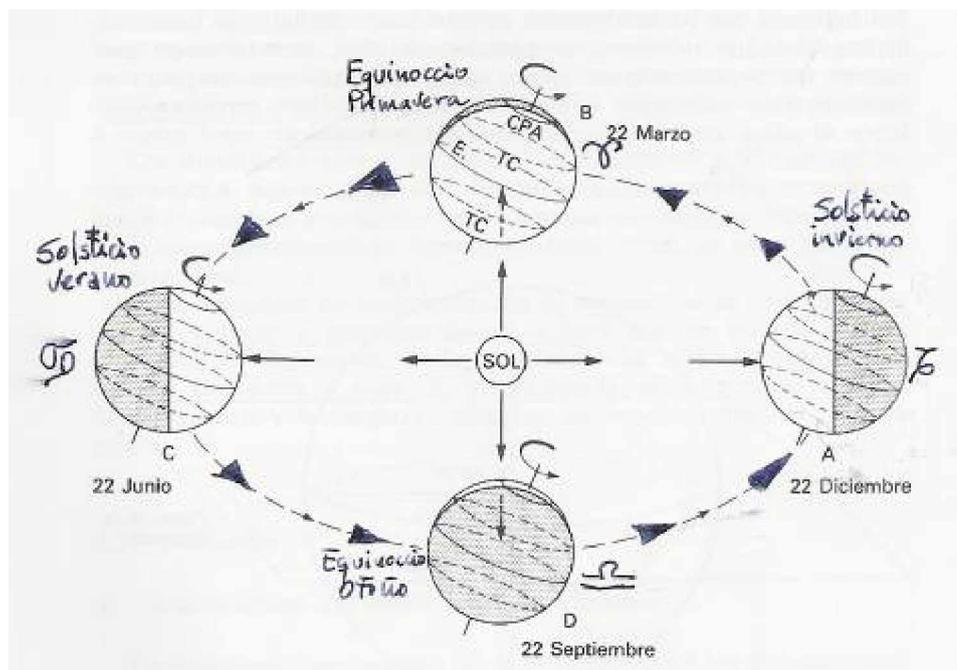
- Cambia la hora a las 2h de la mañana. La constelación del zodíaco que vemos en el cielo es Géminis (opuesta de Sagitario)

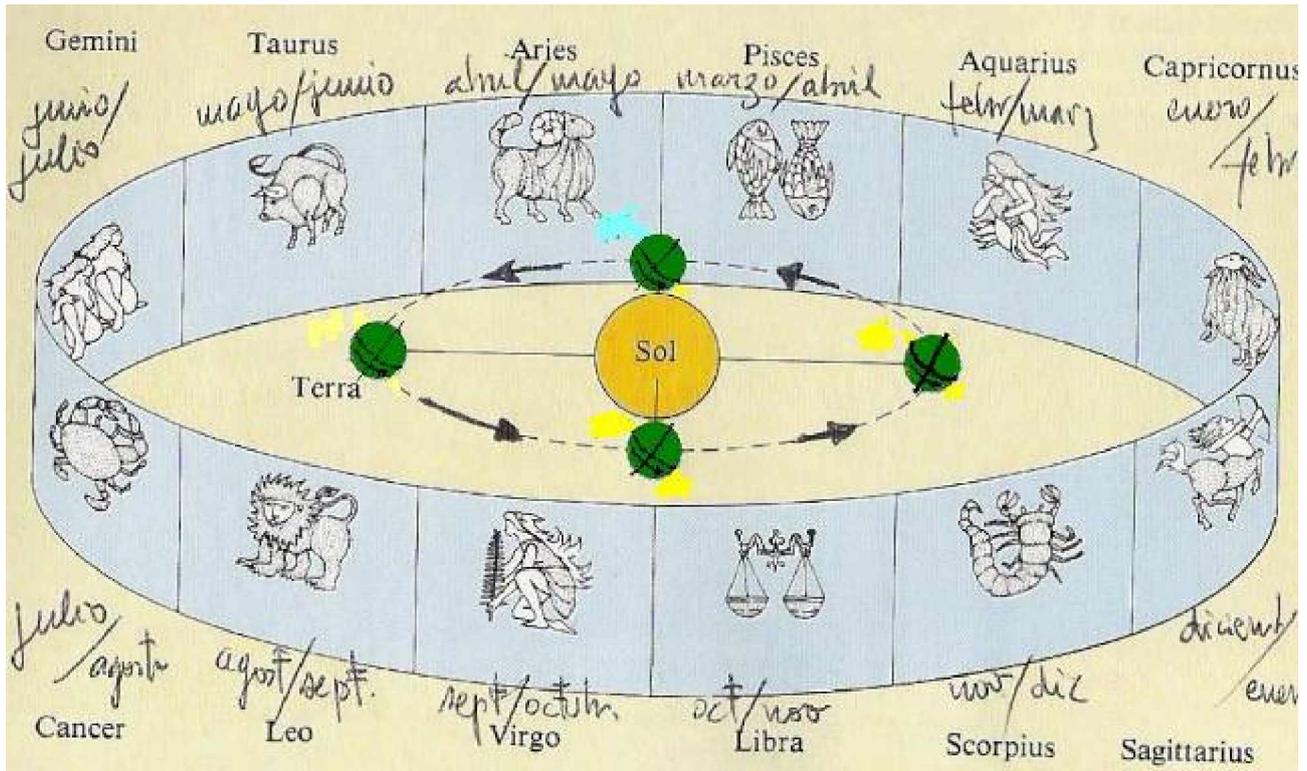
- Sitúate el 22 de junio (aproximadamente el Solsticio de Verano), al mediodía:
 - Sol en Géminis
 - Noche: Sagitario
- Sitúate el 22 de mayo (aproximadamente el Equinoccio de Primavera):
 - Sol en Piscis
 - Noche: Virgo
- Sitúate el 22 de septiembre (aproximadamente el Equinoccio de Otoño):
 - Si todo funciona correctamente verás que
 - El Sol se encuentra en **Virgo**
 - Por la noche tenemos la constelación del zodiaco **Piscis**
- Pero parece que algo falla, veamos: Supongamos que has nacido el 21 de febrero, esto quiere decir que tu signo del zodiaco es **Piscis**. Veamos si es verdad:
 - Sitúate con el Stellarium el día 21 de febrero. Si todo funciona correctamente verás que el Sol se encuentra en **Acuario**. En qué quedamos: tu signo del zodiaco es ¿Piscis o Acuario?

Pues no falla nada, veamos:

- Tu signo **astrológico** es Piscis, porque los antiguos astrónomos babilónicos (2000 a JC), que se denominaban astrólogos (adivinos), calcularon acertadamente que el Sol se encontraba en Piscis el 21 de febrero.
- Pero resulta que por el fenómeno llamado de la “Precesión de los equinoccios”, el Sol retrograda 50” (50 segundos de arco) aproximadamente cada año, en su “caminar” por la eclíptica. De forma que **actualmente** el 21 de febrero el Sol se encuentra en Acuario. Por eso decimos que tu signo astronómico es **Acuario** (hay un desfase de una constelación = $30^\circ = 2$ milenios) entre el signo astrológico y el astronómico.

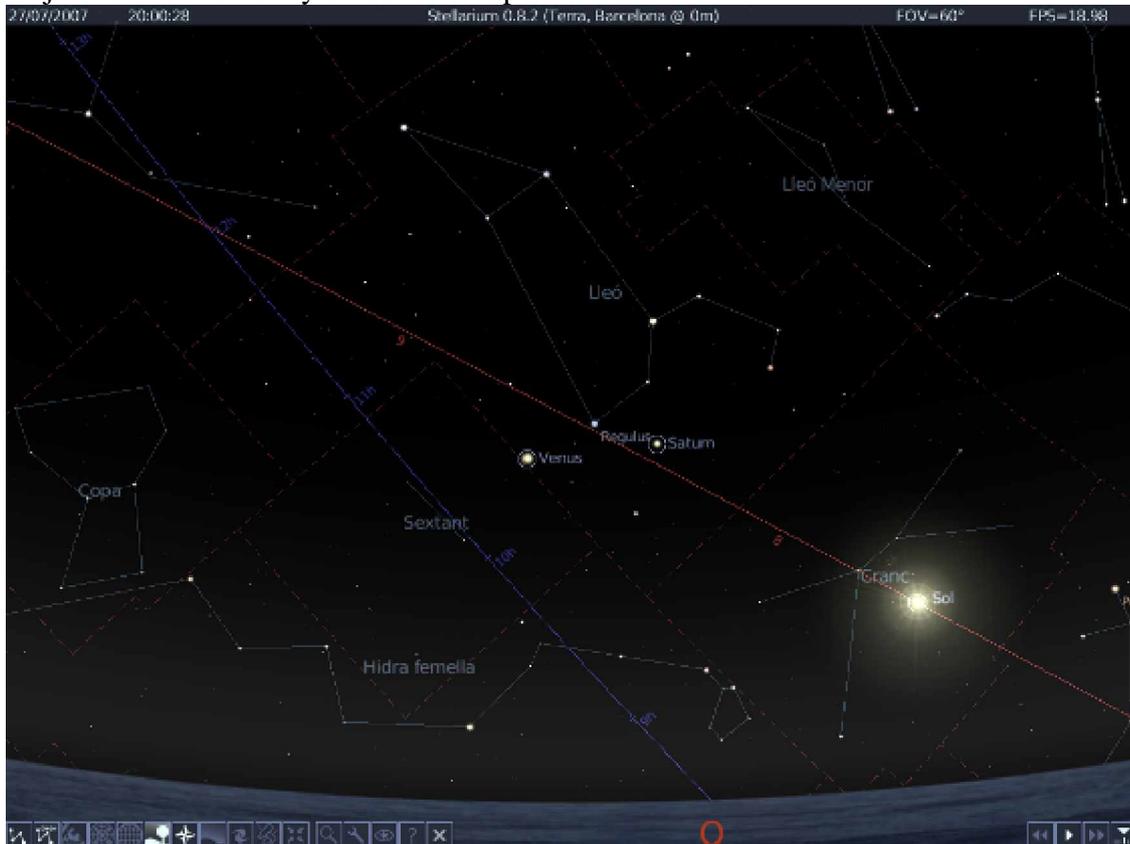
Observa detenidamente la “vista” desde fuera del sistema solar, en las siguientes ilustraciones:





EL PUNTO ARIES o VERNAL

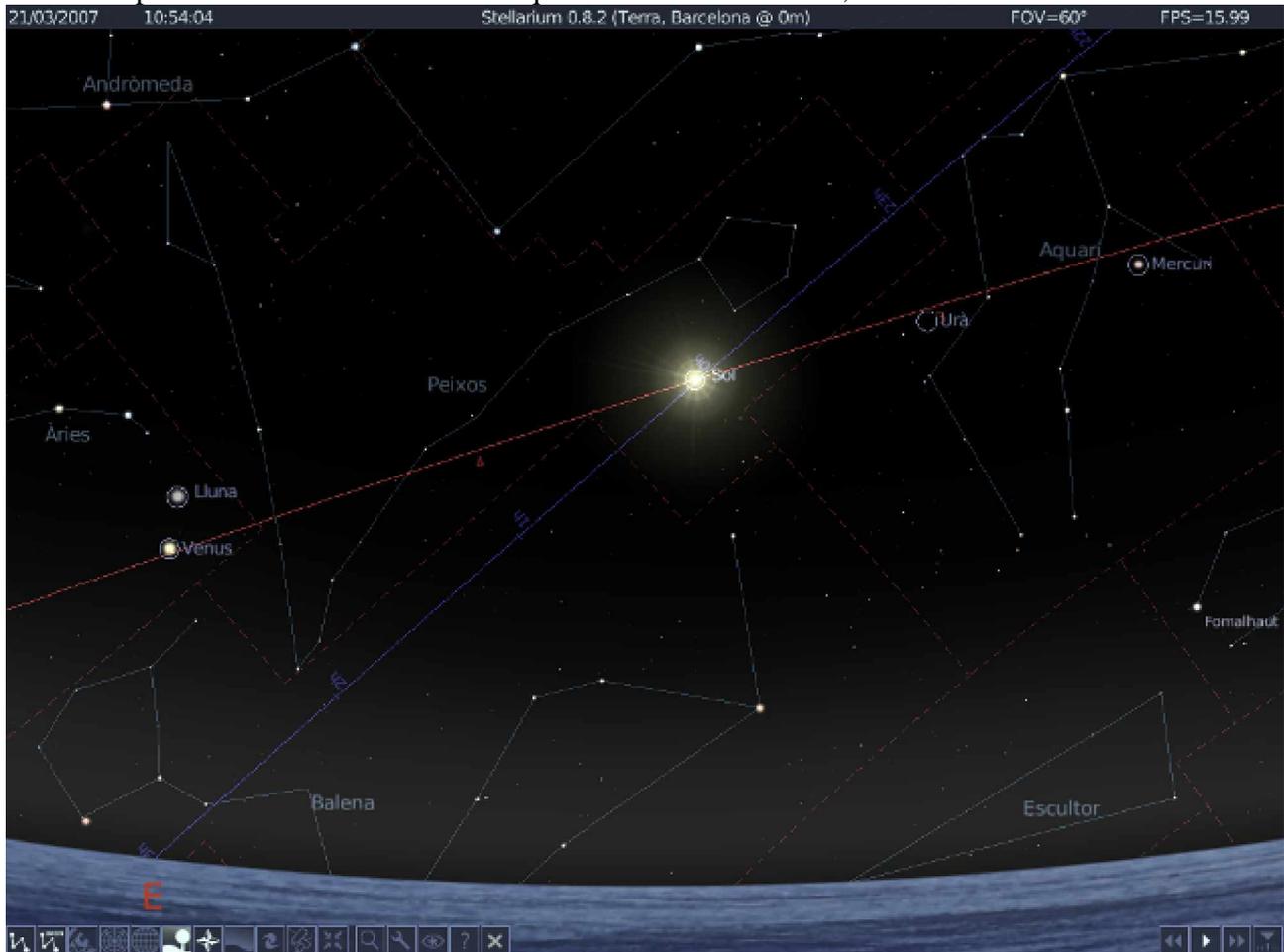
- Ejecuta el Stellarium y en situación aproximada:



Es decir:

- FOV, aproximadamente 60°
- Constelaciones, nombres y límites presentes: [c],[v],[b].
- Atmósfera desactivada: [a]
- Ecuador y elíptica presentes: [5], [4]

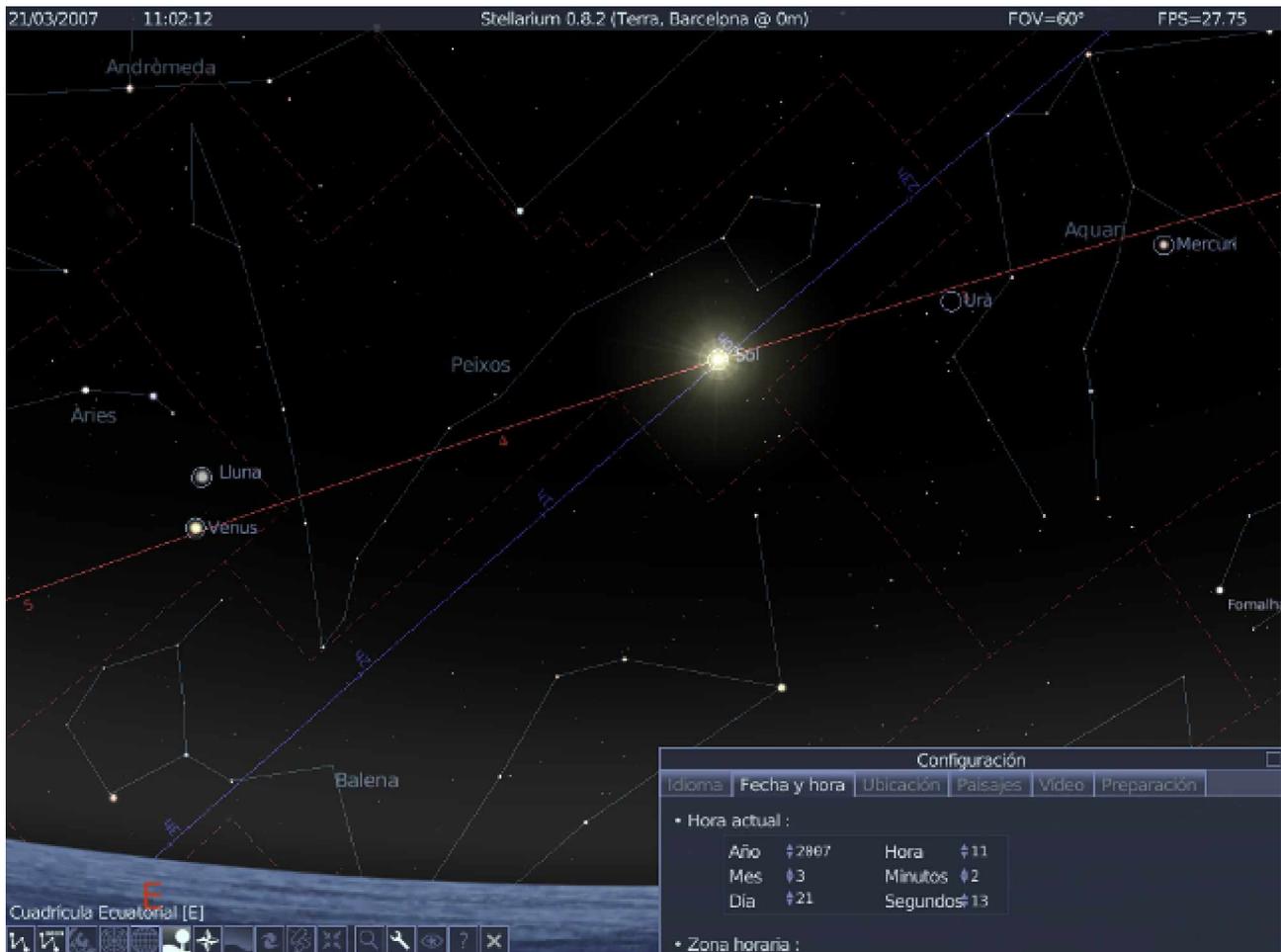
- Sitúate aproximadamente durante el “Equinoccio de Primavera”, es decir el **21 de marzo**:



Observemos: el Sol se encuentra (aproximadamente) en la intersección (en una de ellas) del Ecuador y la Eclíptica, y en ese punto la regla graduada del ecuador empieza por 0h. Observa también que este punto = Sol durante el Equinoccio de Primavera = una de las intersecciones entre Ecuador-Eclíptica, se encuentra en la constelación de Piscis.

A ese punto de la bóveda celeste se le denomina **punto vernal o punto Aries**

- Por el fenómeno de la “Precesión de los Equinoccios”, el punto vernal, no es fijo, veamos...
 - [1]: Configuración
 - [Fecha y Hora]
 - Mueve la ventana de “configuración” de forma que podamos visualizar el año (en la ventana de configuración) y el Sol en la pantalla del Stellarium:

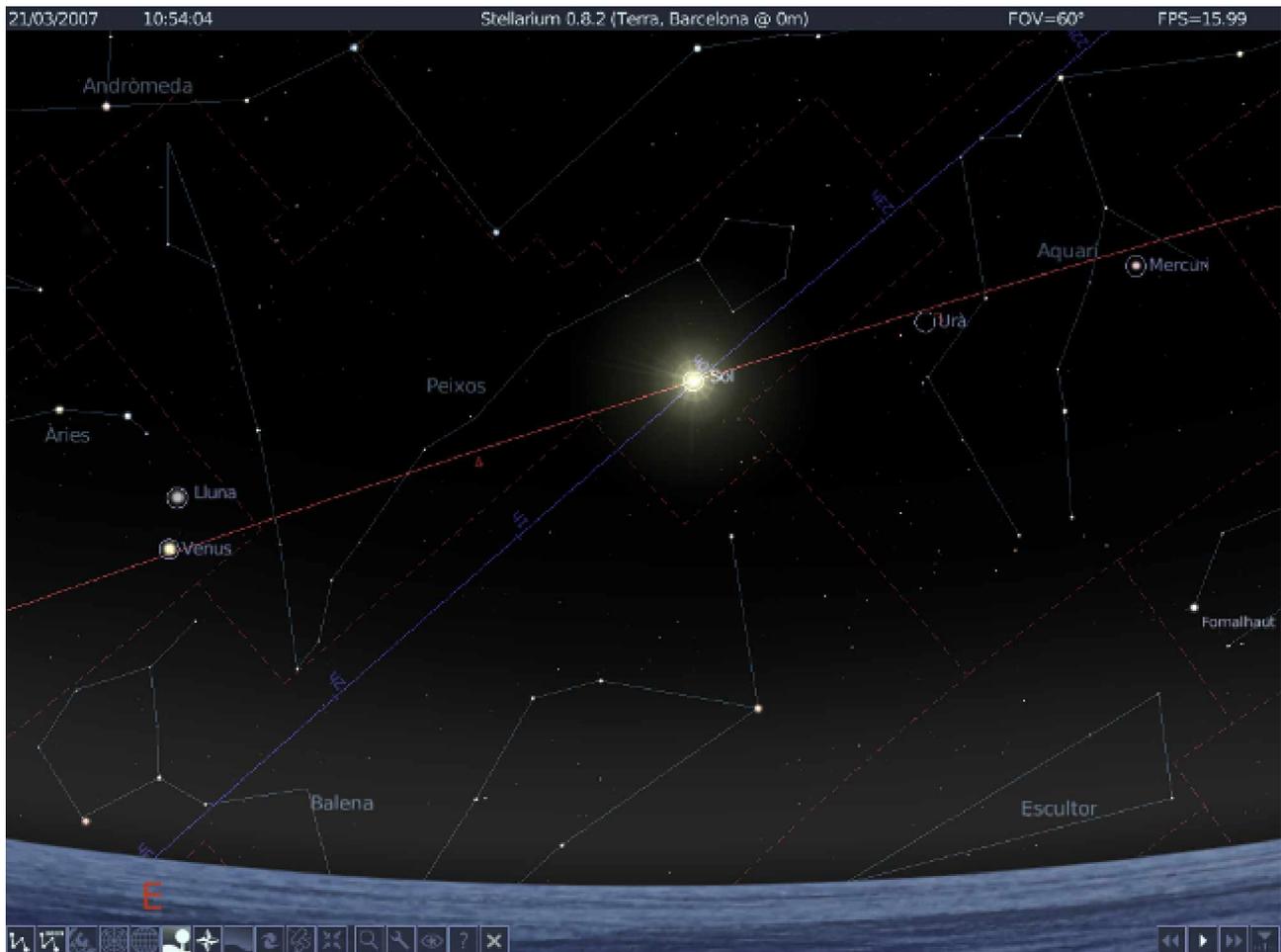


- Aumenta el año (en la ventana de configuración) y observa el movimiento del **Punto Aries**.

Interesa repetir el proceso, hasta llegar al año 3000 y 4000, para poder ver donde se halla el punto Aries.

Como es muy cansado llegar al año 3000 a golpe de ratón, y por otro lado es posible que tengas problemas con tu ordenador ya que el Stellarium y también el Celestia consumen muchos recursos (es conveniente disponer de una tarjeta gráfica 3D potente y memoria RAM considerable), vamos a hacerlo de otra forma:

- Estamos en situación:



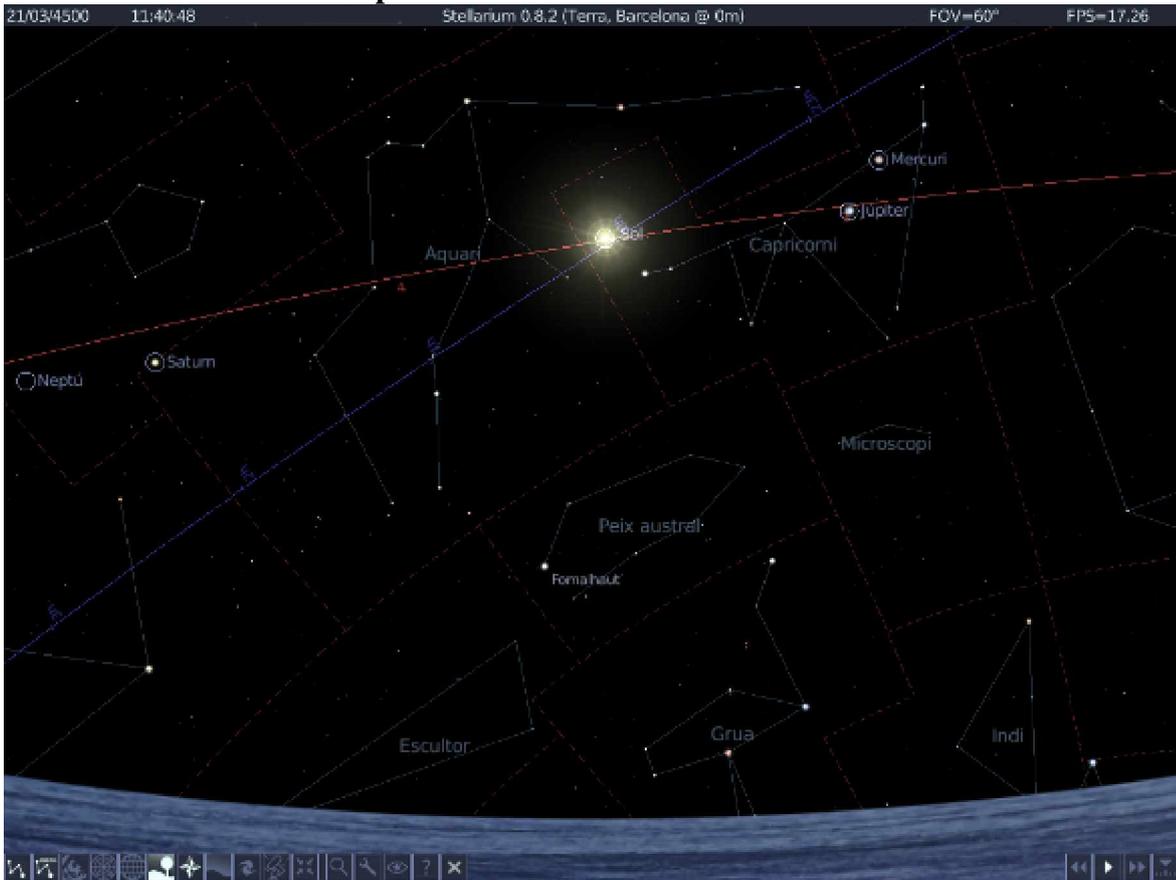
Es decir, con la ventana de configuración cerrada.

- Pulsa [m]: aparece el llamado “Menú Texto”, con la 1ª opción: **1 Establecer la ubicación**
- Pulsa [flecha cursor abajo]: aparece la 2ª opción **2 Ajustar fecha y hora**
- Pulsa [flecha cursor derecha]: aparece la 1ª subopción **2.1 Hora sideral: 2007/7/21 ...**
- Pulsa [flecha cursor derecha] y el año aparece en blanco (modo edición)
- Escribe **3000**
- Pulsa [m] de nuevo y saldremos del “menú texto”

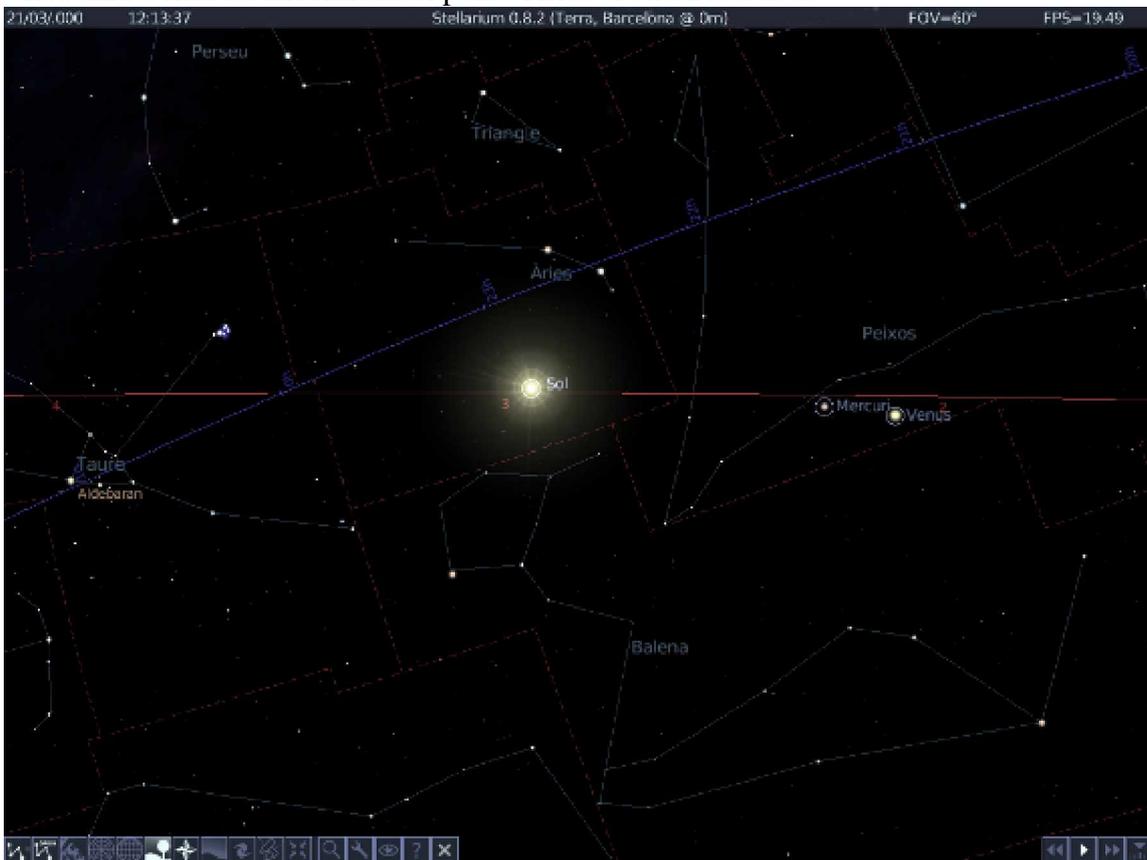
Observa donde tenemos el punto Aries, en **Acuario**

- Localiza donde se encuentra el punto Aries el año 4500:
 - [M] (por defecto se sitúa en la última opción del menú texto)
 - escribe **4500**
 - [M]

“Acabamos” de entrar en **Capricornio**:



- Localiza donde se encontraba el punto Aries el año 2000 aJC:



Se encontraba en ¡Aries!

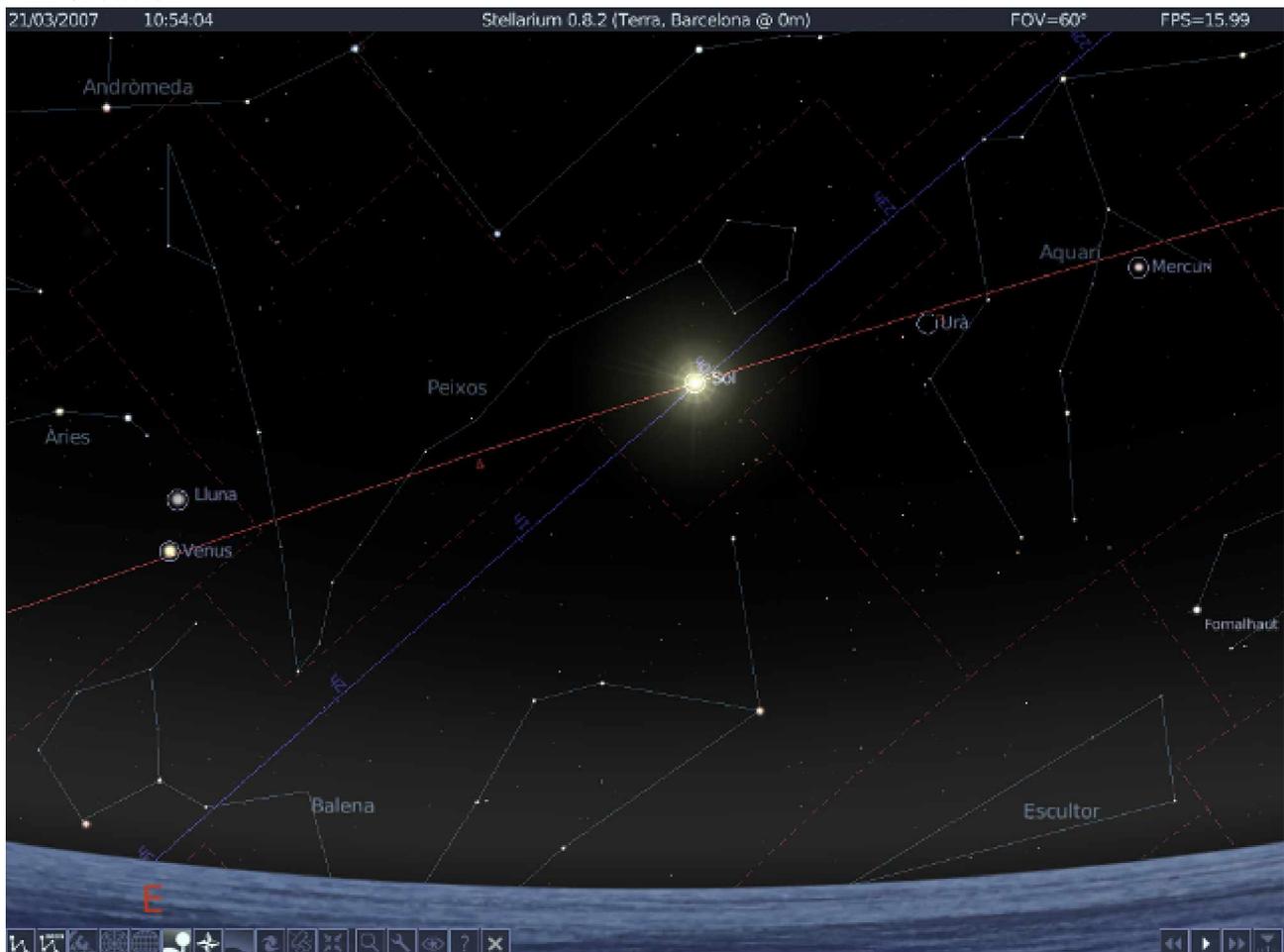
Esta es la razón de que el punto Vernal se le llame Punto Aries, así lo llamaron los antiguos astrónomos (astrólogos) de Babilonia, porque en su tiempo (2000 a J.C) el punto Vernal (intersección Ecuador-Eclíptica = Sol durante el equinoccio de primavera) se encontraba en la constelación de Aries.

Y por reconocimiento a los primeros astrónomos, se le continua llamando Punto Aries, aunque el Sol se encuentre actualmente en la constelación de Piscis durante el equinoccio de primavera.

- En definitiva, el punto Aries no es un punto fijo de la bóveda celeste, pero para los cálculos que hemos de hacer durante nuestra ínfima vida, sí podemos considerarlo fijo, ya que retrograda sólo 50,6 segundos de arco cada año (precesión de los equinoccios).

El Punto AUTUMMAL o Punto LIBRA

- En situación:

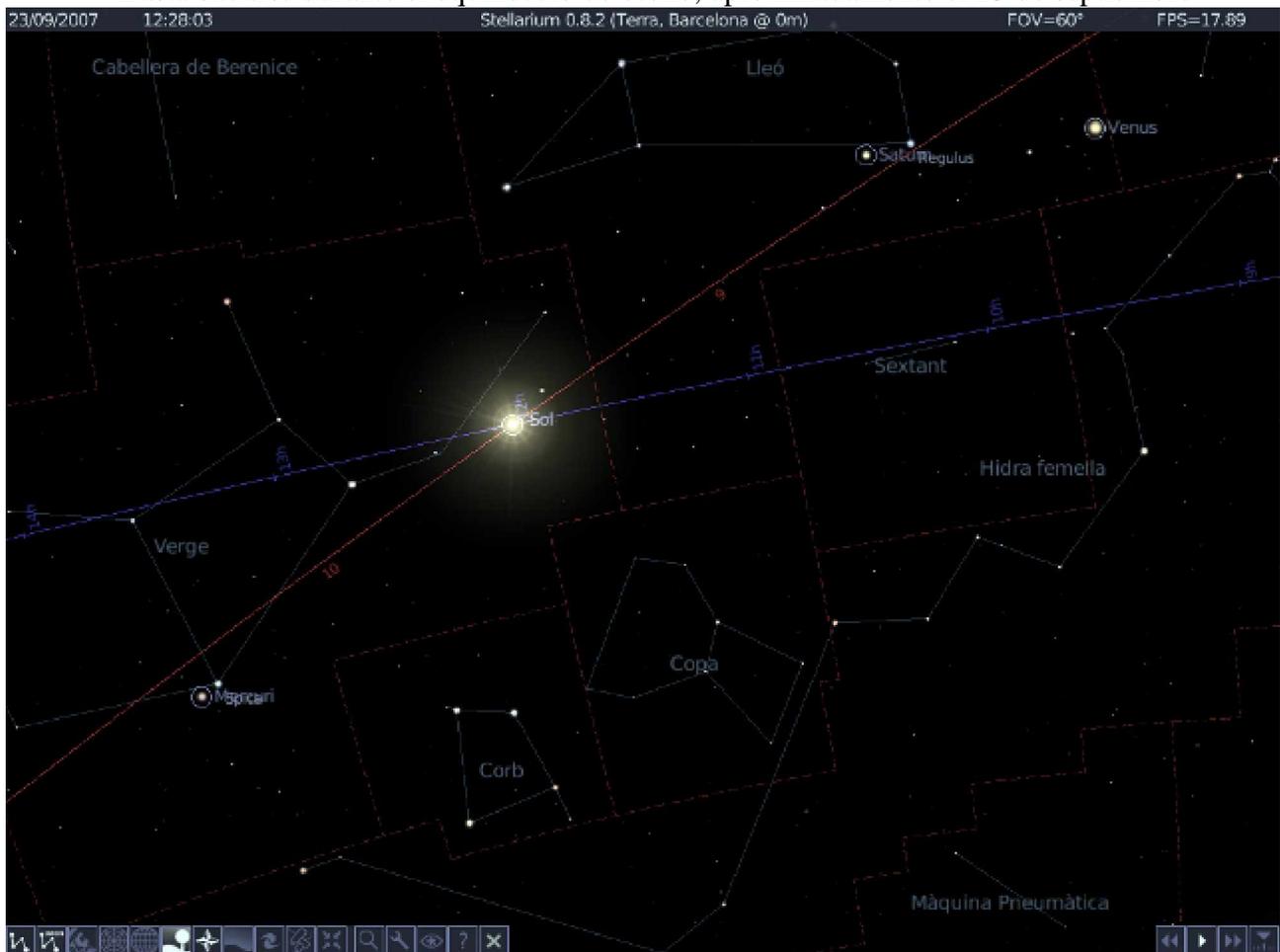


Es decir:

- FOV, aproximadamente 60°
- Constelaciones, nombres y límites presentes: [c],[v],[b].
- Atmósfera desactivada: [a]
- Ecuador y elíptica presentes: [5], [4]
- Equinoccio de Primavera (21 de marzo)
- Punto Aries, a la vista = Origen del Ecuador = Punto 0h del Ecuador

- Busca el Punto Autumnal o Punto Libra ...

- Basta situarse durante el equinoccio de otoño, aproximadamente el 23 de septiembre:



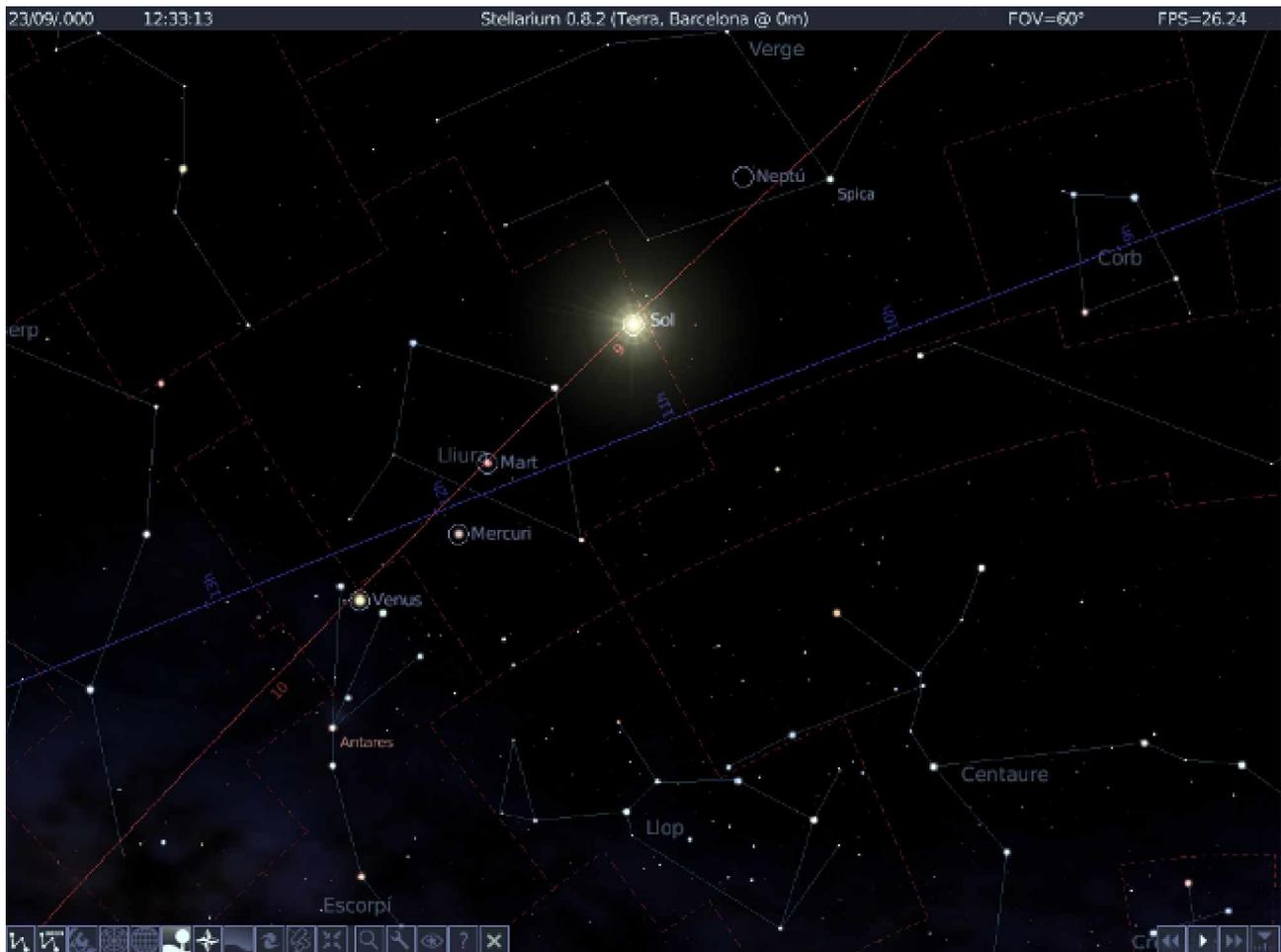
Tenemos:

- Sol en la intersección de Ecuador-Eclíptica (punto opuesto al punto Aries)
- En el punto 12h del Ecuador
- Sol en la constelación de Virgo.

El Punto Autumnal o Punto Libra es la intersección entre Ecuador – Eclíptica a “12h del Ecuador” y en la constelación de Virgo. Y es el punto donde se encuentra el Sol durante el equinoccio de otoño.

- ¿Porqué se le llama Punto Libra?

Basta que te sitúes el 23 /9/-2000:



¡Punto Libra en la constelación de Libra!

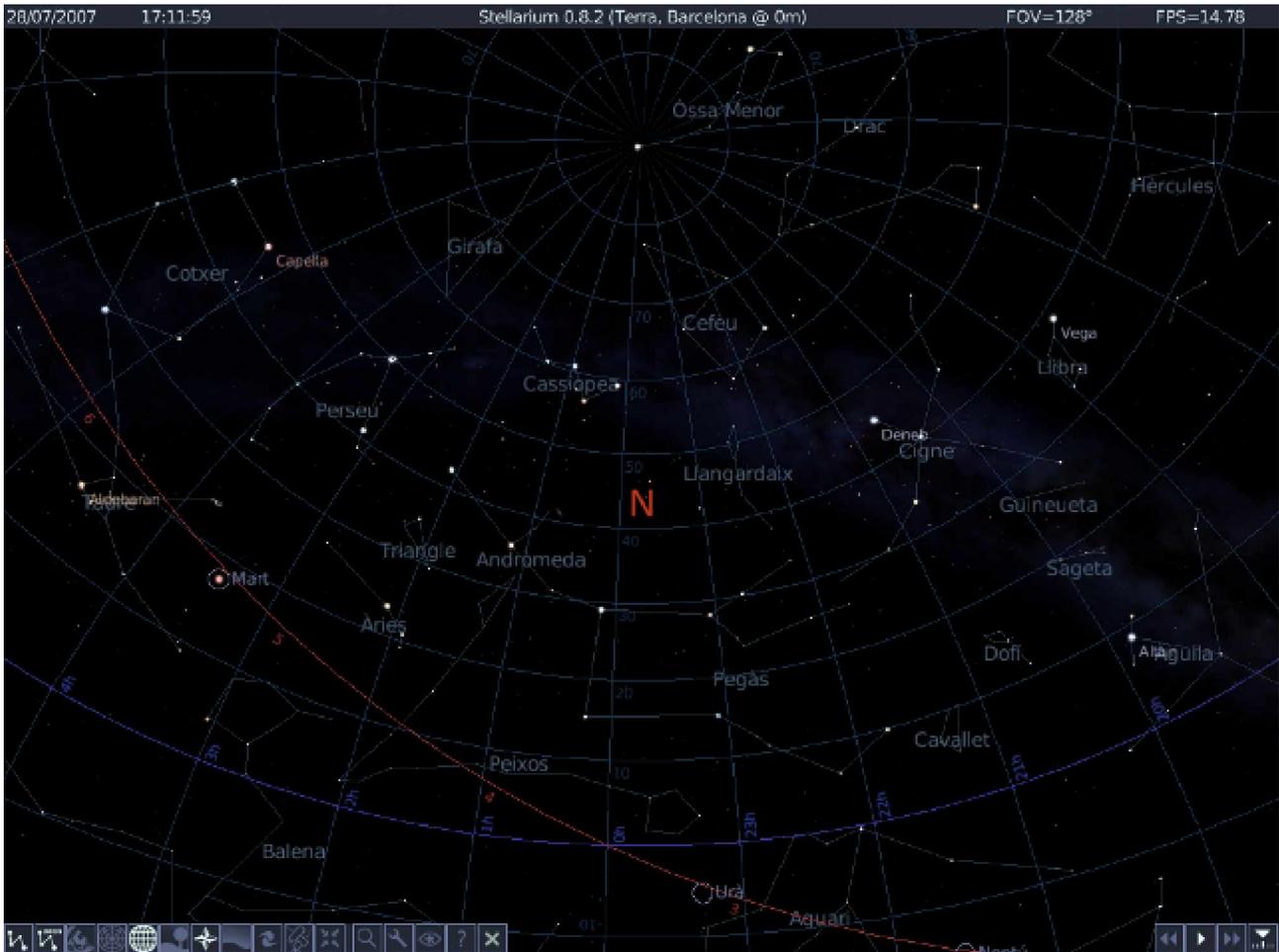
COORDENADAS ECUATORIALES

- Ejecuta el Stellarium en situación:

- FOV = 60°
- [a], [c], [v]
- [5], [4]
- [e]: Cuadrícula Ecuatorial
- [g]: para eliminar el suelo

- Localiza el punto Aries: Intersección Ecuador – Eclíptica, observa que este punto se encuentra en el origen (0h) del Ecuador.

- Sitúate con un campo de visión de 128° para visualizar en la misma pantalla el punto Aries y la Polaris:



- Observa la línea imaginaria que une la Polaris con el punto Aries (observa que se acerca a Caph, β de Cassiopeia), es la línea correspondiente a una **Ascensión Recta** de 0 = Origen de ascensión recta.

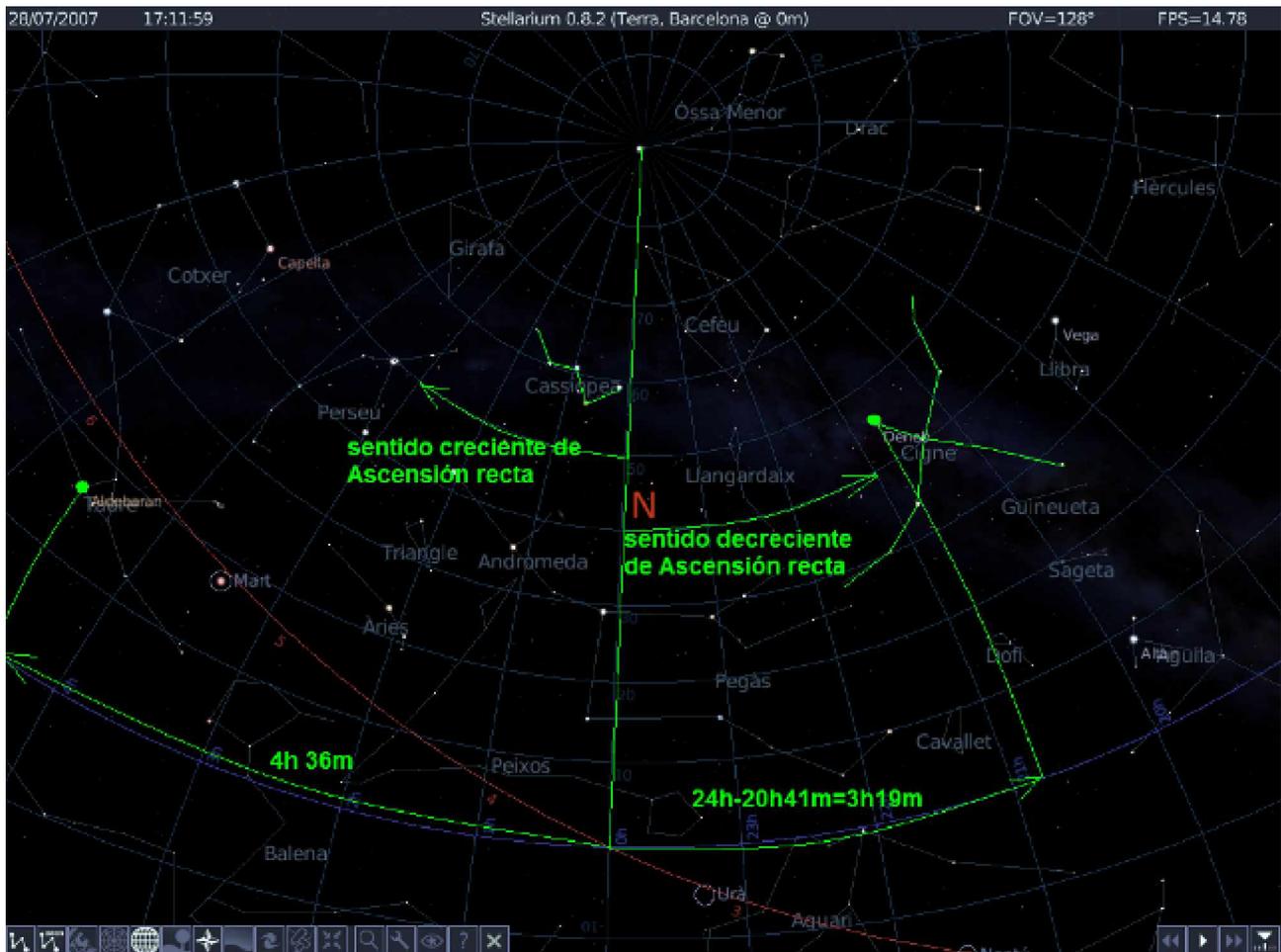
Veamos que es esto ...

- Selecciona la estrella **Aldebarán**, y observa sus coordenadas ecuatoriales: RA/DE = 04h 36m 21s / +16° 31' 29", que a diferencia de sus coordenadas horizontales son fijas, no cambian.

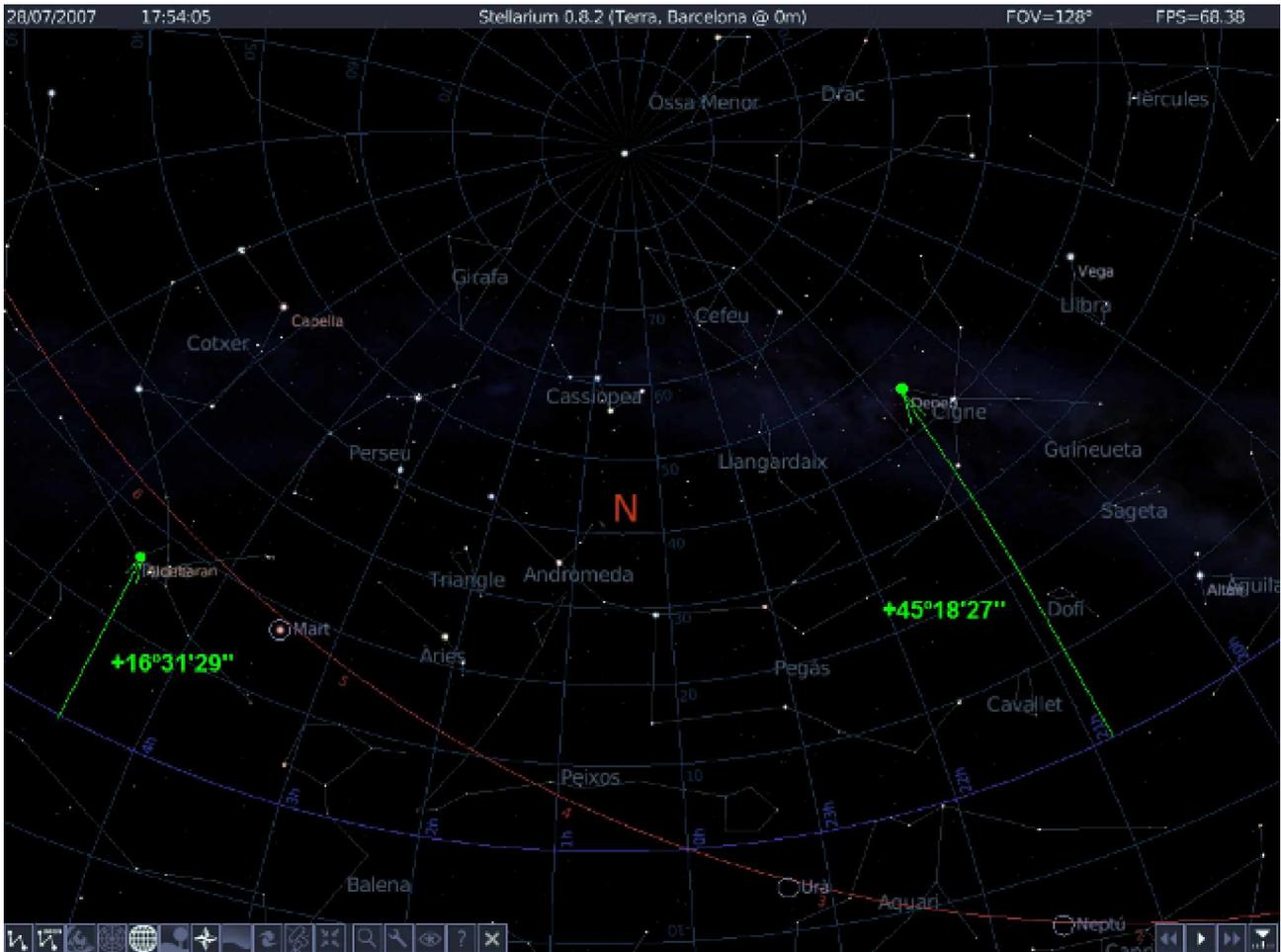
La primera coordenada ecuatorial (RA) = Ascensión Recta = 4h 36 m, indica la distancia horaria (0h a 24h) sobre el ecuador, medida desde su origen (punto Aries) en sentido creciente (hacia la constelación de Casiopea).

- Selecciona **Deneb (α Cyg)** de la constelación del Cisne y observa su ascensión recta:

RA = 20h 41m = distancia horaria medida sobre el ecuador desde el punto Aries en sentido creciente (hacia la constelación de Casiopea) o de 24h – 20h 41m = 3h 19m en sentido decreciente (hacia la constelación del Cisne):

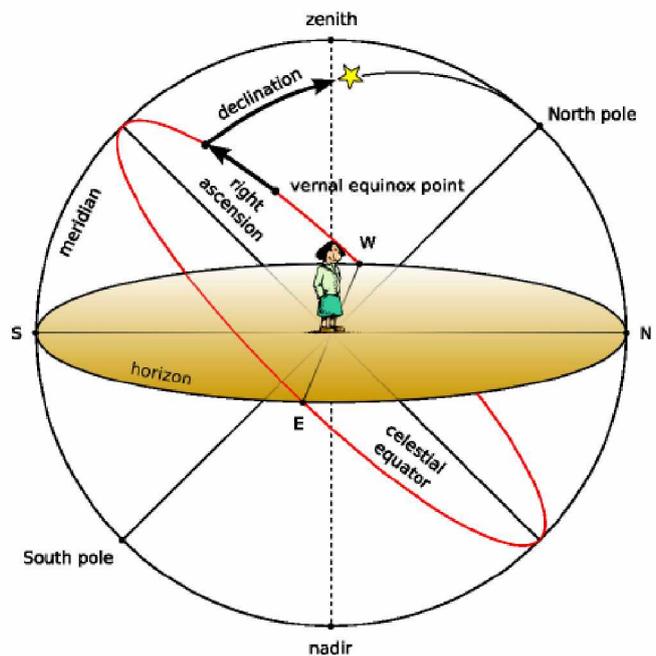


- Selecciona Aldebarán (α Tau), la segunda coordenada ecuatorial se denomina declinación:
 $DE = +16^{\circ} 31' 29''$, que determina la distancia angular hasta el Ecuador (hemisferio norte= declinación positiva, y hemisferio sur negativa)
- En el caso de Deneb (α Cyg)
 $DE = +45^{\circ} 18' 27''$



Las coordenadas ecuatoriales (ascensión recta / declinación) no son nada intuitivas, como eran las coordenadas horizontales (azimut / altura), pero tienen la ventaja que son fijas (no dependen ni de la ubicación ni del instante de la observación).

Desde fuera de la bóveda celeste:



LAS ESTRELLAS

Comencemos a estudiar las estrellas, ya que hasta ahora en el Stellarium simplemente nos hemos “situado”.

- Ejecuta el Stellarium ([a], [c], [v])
- Localiza y selecciona la estrella **Arturo** (estrella más brillante de la constelación de Boyero):



Observa en el ángulo superior izquierdo de la pantalla, entre otra información:

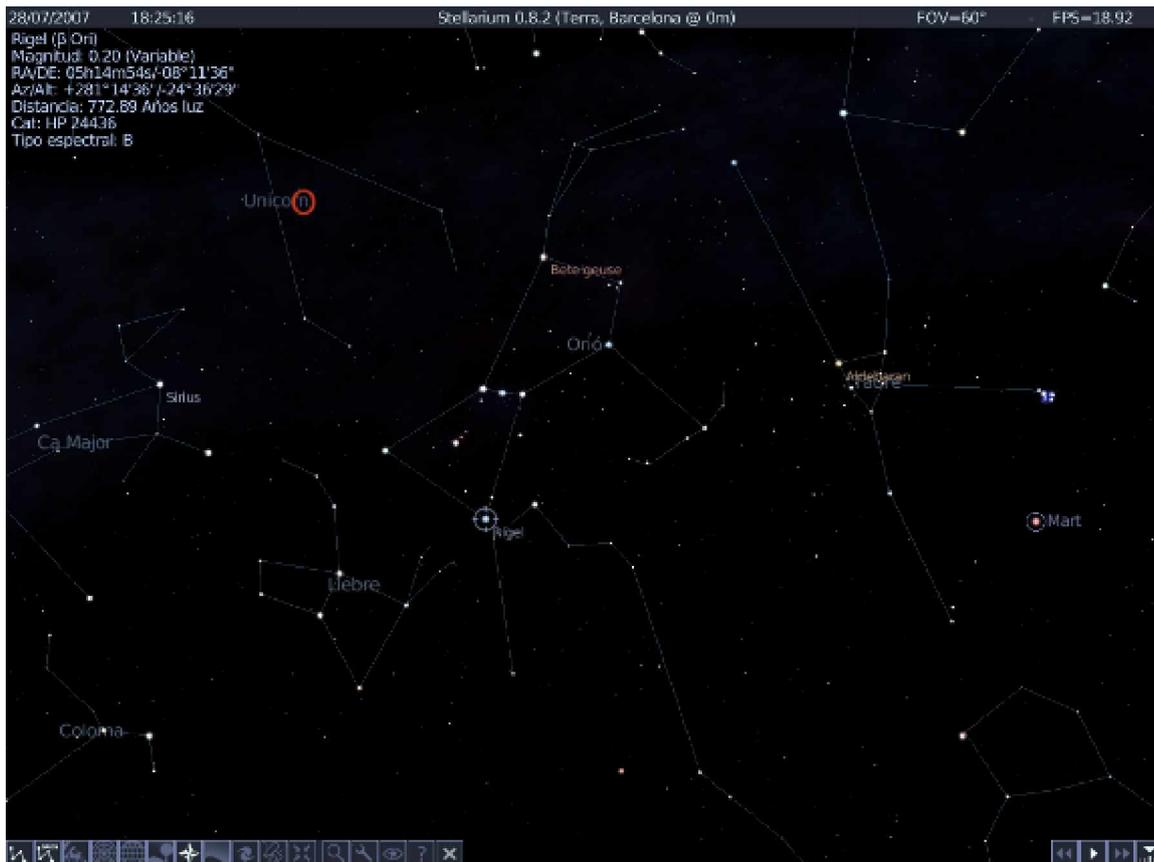
Arcturus (α Boo)

El nombre de la estrella en latín = **Arcturus** y entre paréntesis: **α Boo**, que quiere decir:

α = la estrella más brillante

Boo = las tres primeras letras de la constelación en latín = Bootes (Boyero)

- Localiza y selecciona la estrella Rigel (de Orión):



Rigel (β Ori)

Es decir:

Rigel es la segunda estrella (β) más brillante de la constelación de Orión (Ori)

- Localiza y selecciona la estrella más brillante de la constelación de Orión:



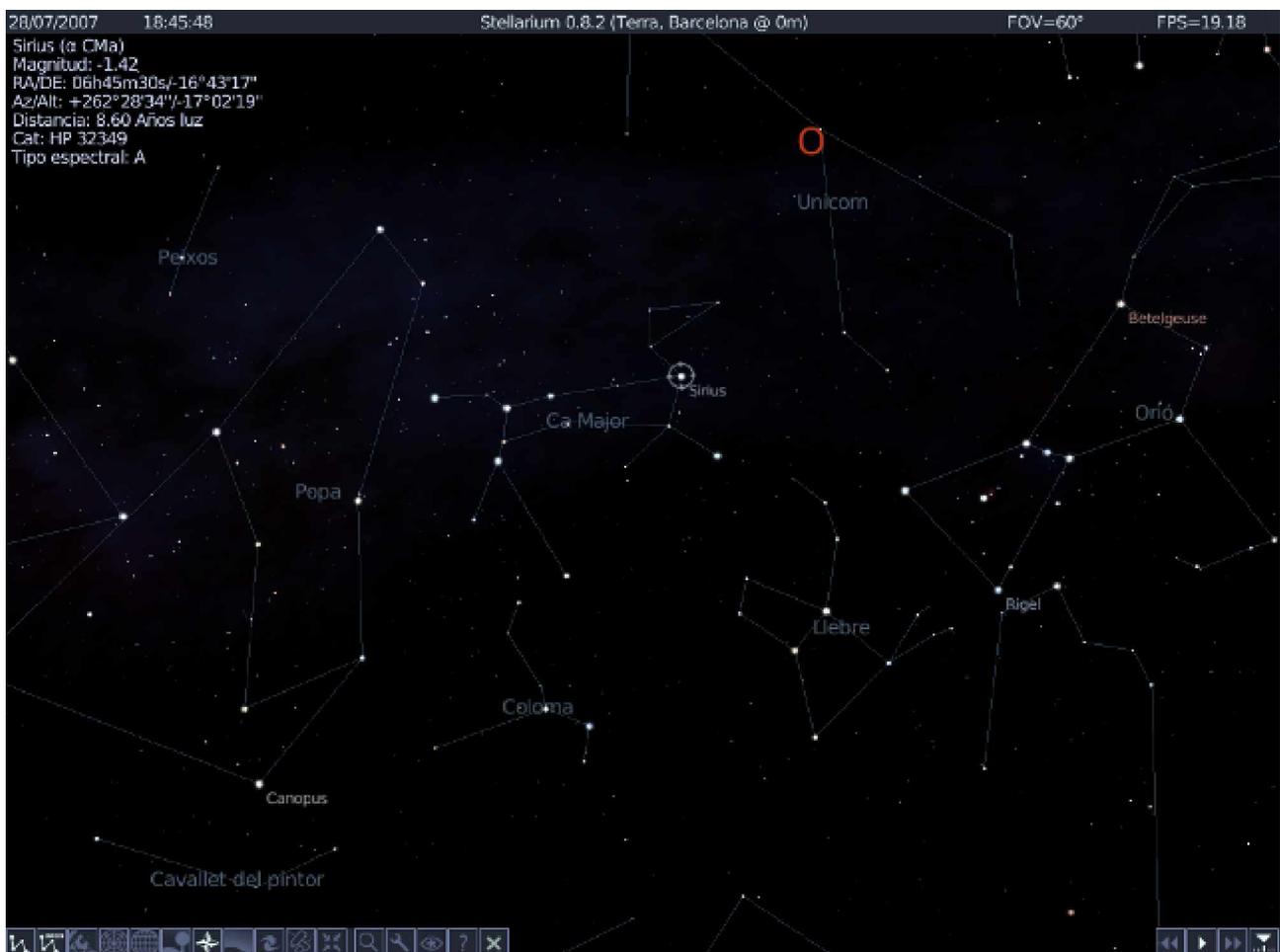
Betelgeuse (α Ori)

Estrella más brillante (α) de la constelación de Orión (Ori).

Magnitud de las estrellas

El astrónomo griego Hiparco de Nicea (180 – 110 adC), dividió las estrellas en seis clases de magnitudes, y que hoy designamos por los números 1 – 6. Según Hiparco, las estrellas de primera magnitud eran las más brillantes, mientras que las de la sexta estaban en el límite de la percepción visual, colocándose entre estos extremos las demás. El astrónomo William Herschel (siglo XVIII) afinó la definición de magnitud.

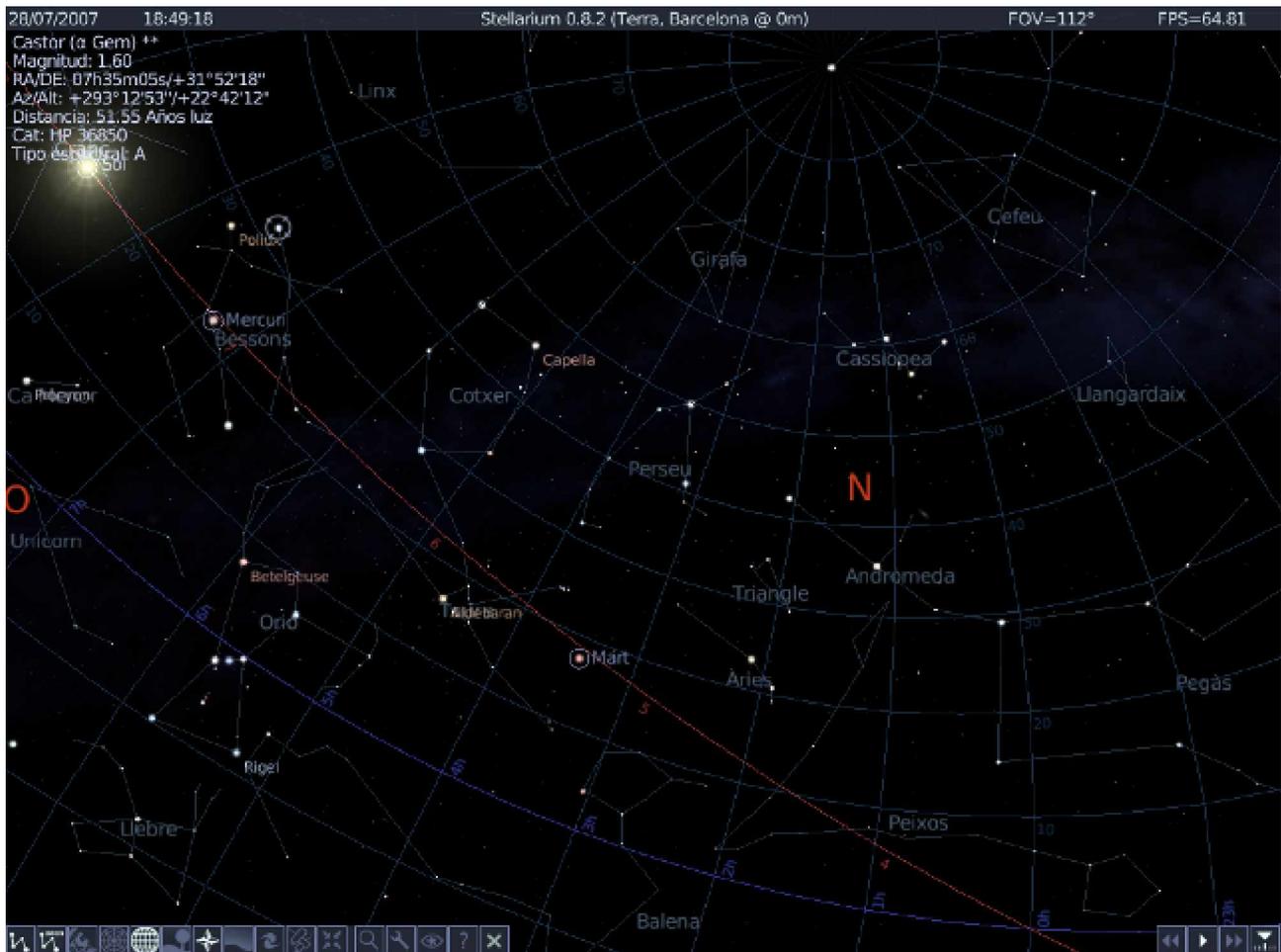
- Localiza la magnitud de Sirio:



Sirius (α CMa)

Magnitud = -1.42

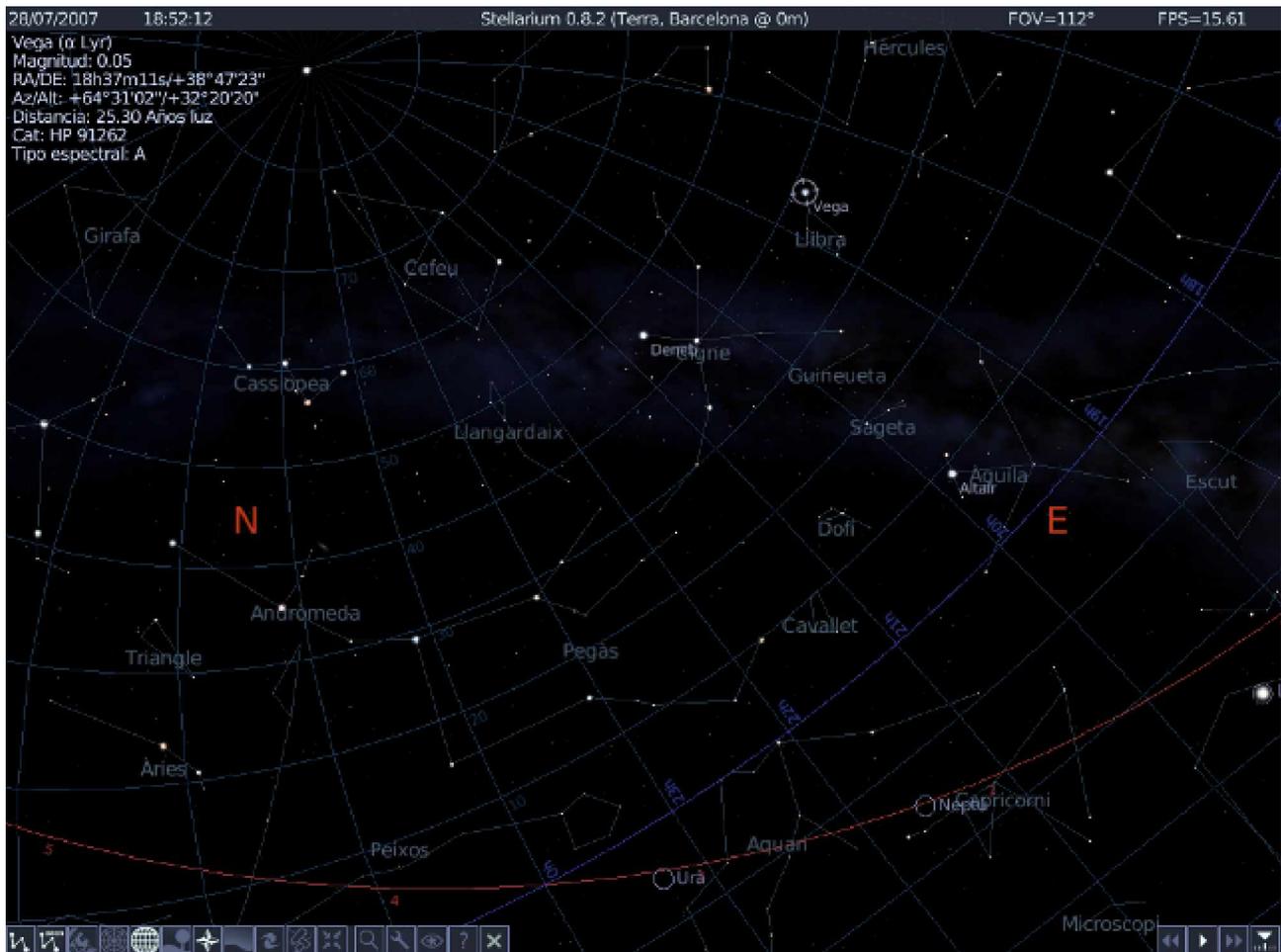
- Localiza la magnitud de Castor, sabiendo que sus coordenadas ecuatoriales ([5], [e], [4]) son RA / DE: 7h 35m / +31° 52'



Castor (α Gem)

Magnitud: 1.60

- Localiza la magnitud de Vega, sabiendo que RA / DE : 18h 37m / +38° 47':

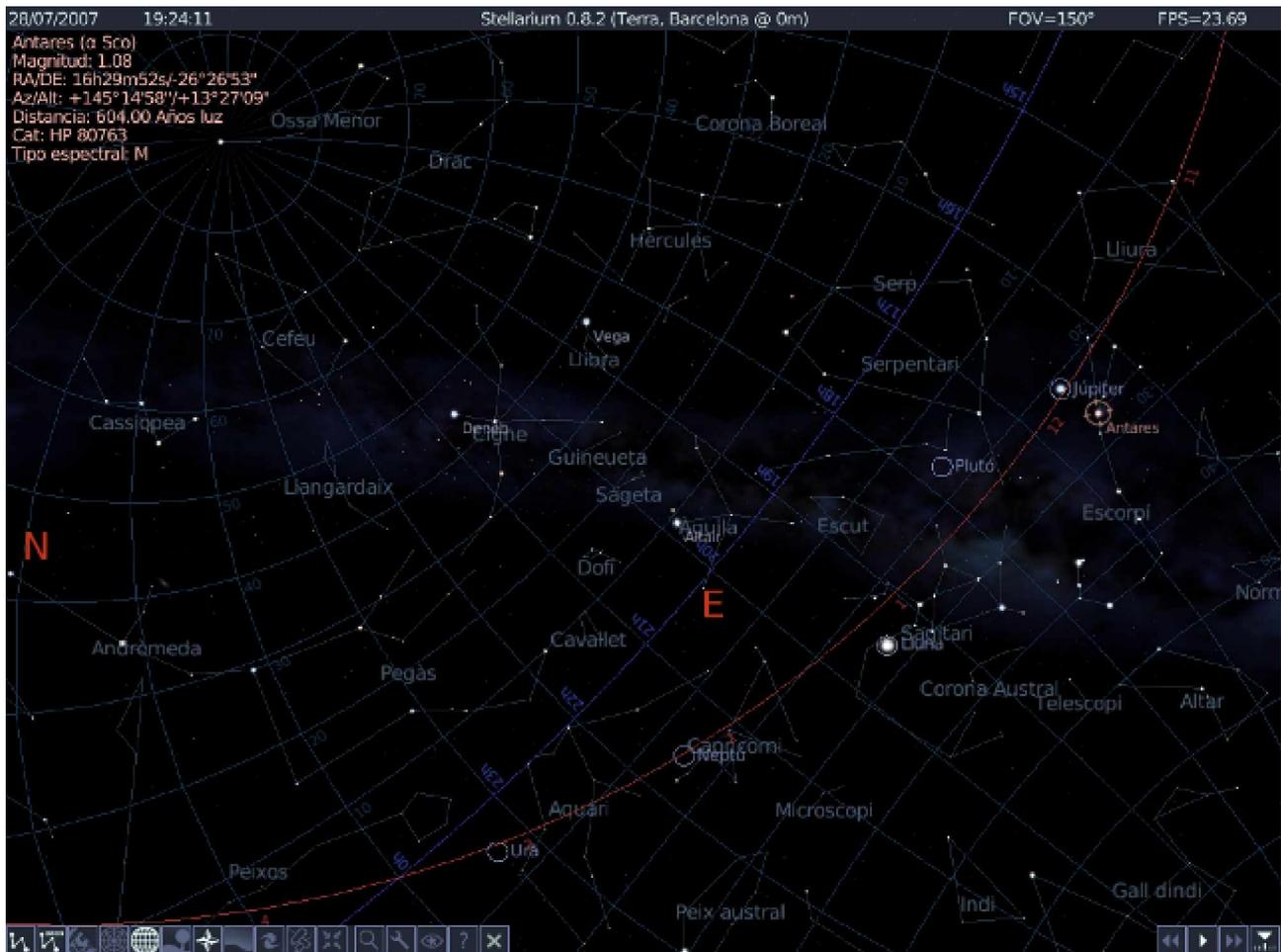


Vega (α Lyr)
Magnitud: 0.05

Catálogo de Estrellas

Hay varias formas de catalogar las estrellas, ya que no es posible dar un nombre a todas las estrellas, se les asigna un número que depende del “catálogo”. El más conocido es el llamado “Catálogo de Hiparco”, basado en el primer catálogo de estrellas que realizó el genial astrónomo Hiparco.

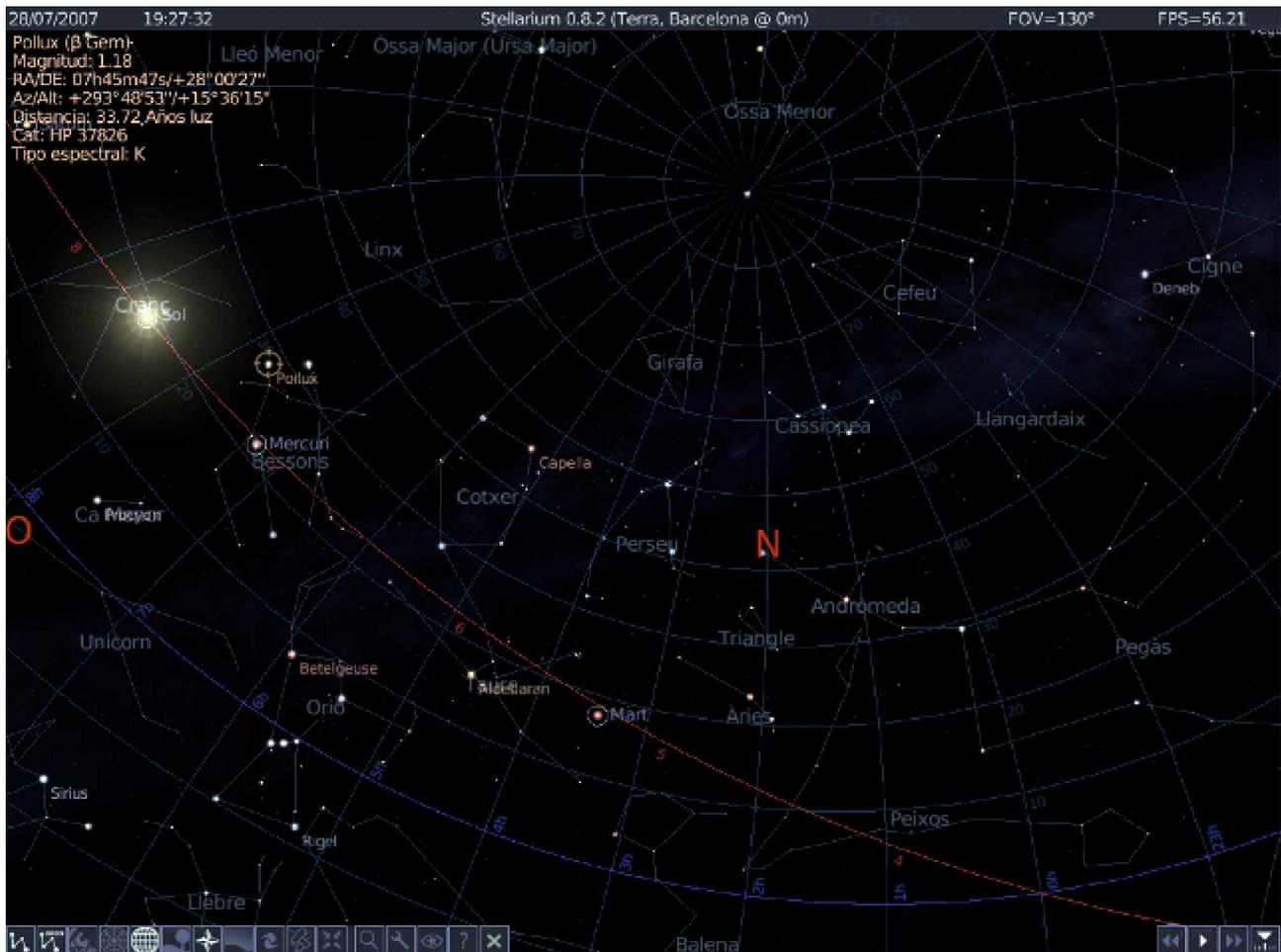
- Ejecuta el Stellarium y localiza y selecciona Antares (RA / DE: 16h 29m / -26° 26’):



Antares (α Sco)
Magnitud: 1.08
Cat: HP 80763

Es decir: Antares es la estrella más brillante (α) de la constelación de Escorpión (Sco) y en el catálogo de Hiparco (HP) es el número 80.763

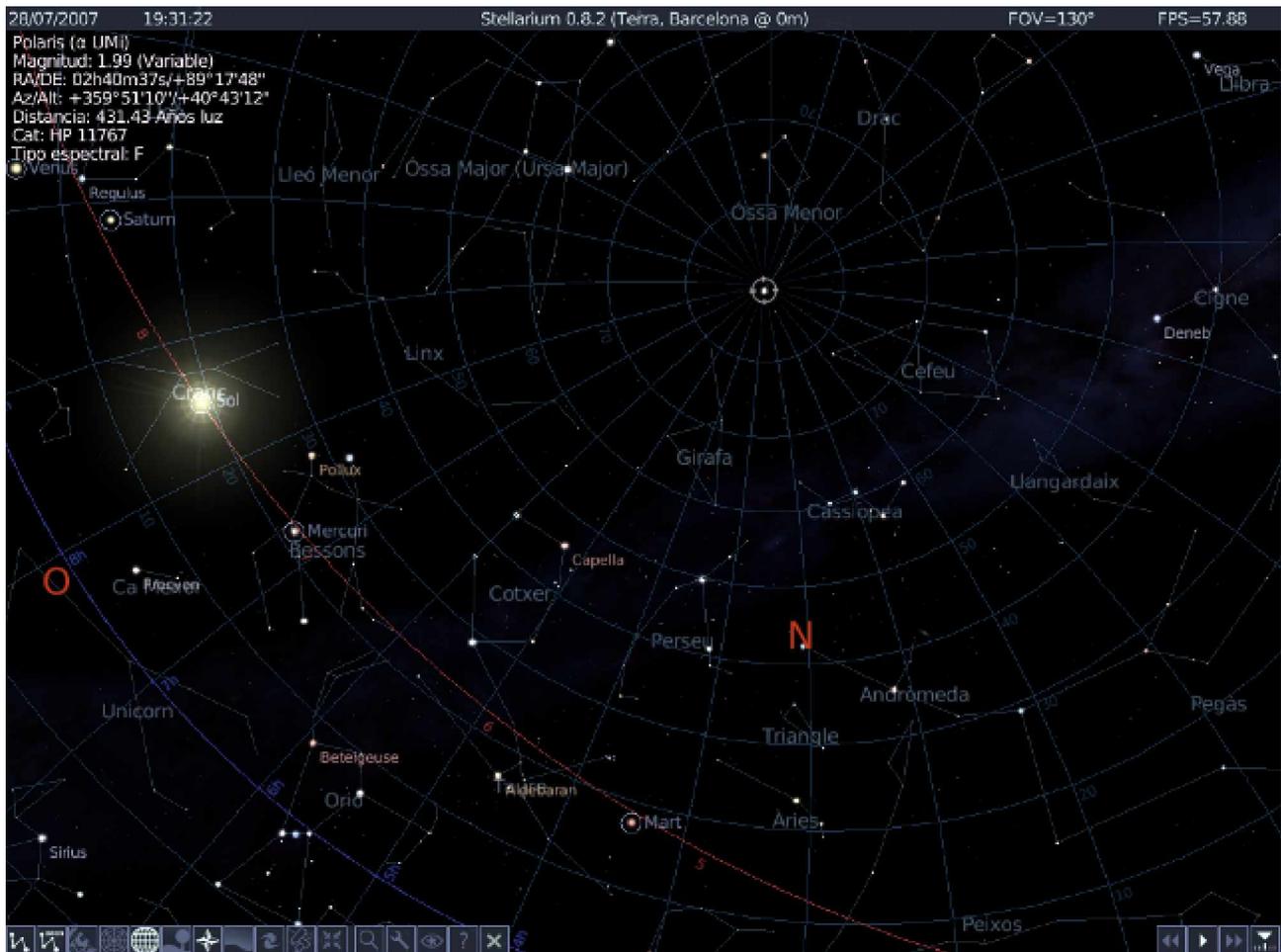
- Localiza y selecciona Pollux (RA/DE: 7h 45m / +28°)



Pollux (β Gem)
Magnitud: 1.18
Cat: HP 37826

Es decir, Pollux es la segunda estrella más brillante (β) de la constelación de Géminis (Gem) y en el catálogo de Hiparco (HP) es la número 37.826

- Selecciona la Polaris:



Polaris (α UMi)

Magnitud: 1.99

Cat: HP 11767

La Polar es la estrella más brillante (α) de la constelación de la Ursa Minor (UMi) y en el catálogo de Hiparco es la número 11767.

En definitiva, el Stellarium utiliza el catálogo de Hiparco . Veamos que hace el Celestia ...

- Ejecuta el **Celestia**; sí has leído bien, ejecuta el **Celestia**.

- Pulsa [Return]

- Escribe:

Antares [Return]

Observa el extremo superior izquierdo de la pantalla:

Antares / Calbalacrab / α Sco / 21 Sco / HIP 80763 / HD 148478 / SAO 184415

Si comparas con la información del Stellarium:

Antares (α Sco)

Cat: HP 80763

Está claro que el Celestia nos da más información:

- Utiliza tres catálogos de estrellas: HIP (Hiparco, el HP del Stellarium), el HD (catálogo de Henry Draper) y el SAO (Observatorio Astrofísico Smithsoniano).

- Utiliza la notación α Sco que ya utiliza el Stellarium. Pero utiliza otra: **21 Sco**, se trata de la notación de John Flamsteed (numera las estrellas de cada constelación de oeste a este siguiendo el orden de ascensión recta).

- También nombra a la estrella Antares, por su nombre árabe: Calbalacrab, más exactamente: **Kalb al-Akrab** (el corazón del escorpión).

- Compara la información sobre Pollux, en el Stellarium:

Pollux (β Gem)

Magnitud: 1.18

Cat: HP 37826

Con el Celestia:

Pollux / β Gem / 78 Gem / HIP 37826 / HD 62509 / SAO 79666

Abs (app) mag: 1.08 (1.15)

- Y por último, la Polar:

Stellarium: **Polaris (α UMi)**

Magnitud: 1.99

Cat: HP 11767

Celestia: **Polaris / Alrukaba / α UMi / 1 UMi/ HIP 117767/ HD 8890/ SAO 308**

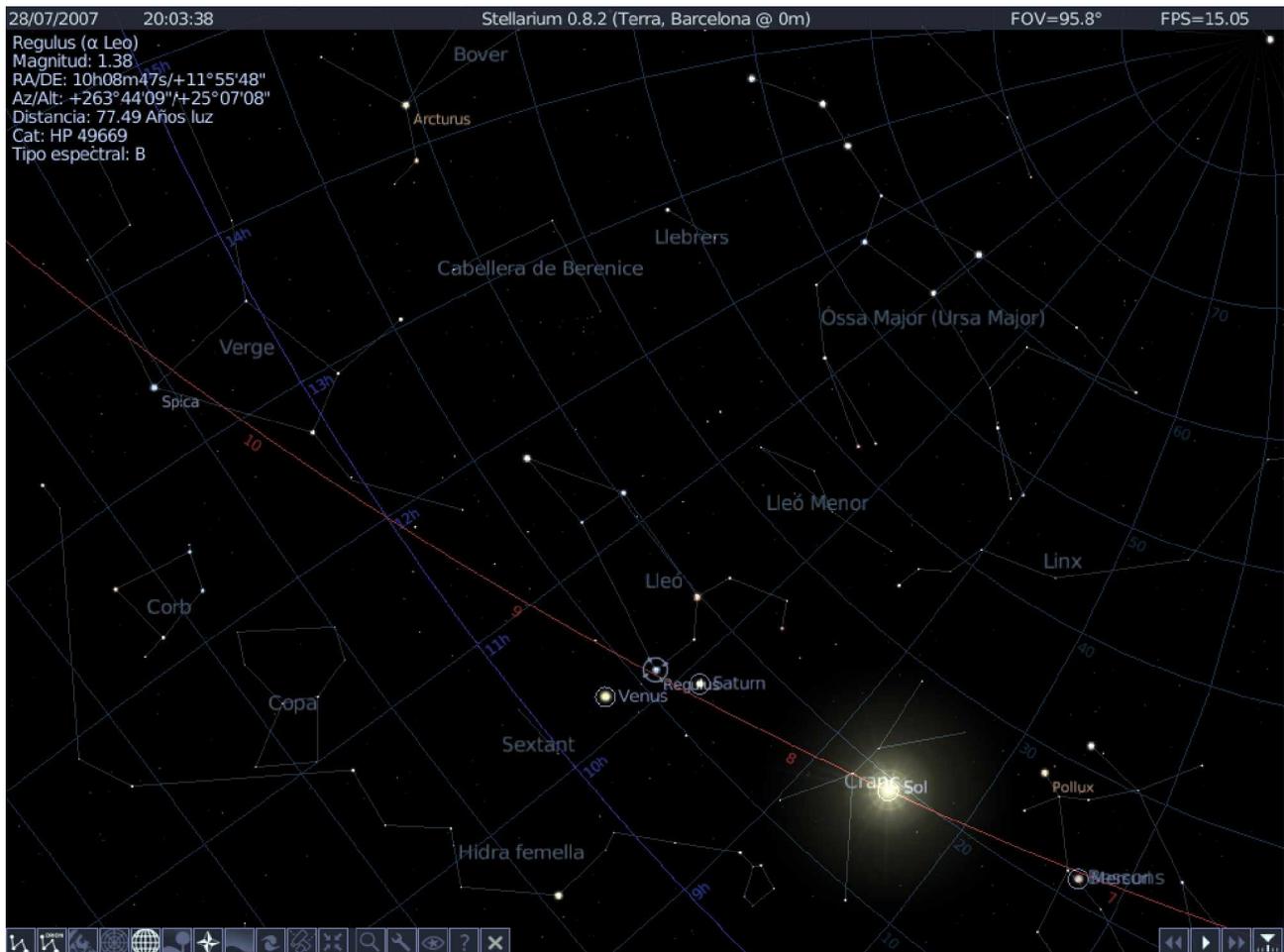
Abs (app) mag: -3.64 (1.97)

En el caso de la magnitud, en el Celestia además de la magnitud aparente (la que está entre paréntesis y que corresponde a la que aparece en el Stellarium) también nos da la magnitud absoluta.

TIPO ESPECTRAL Y DISTANCIA

Volvamos al Stellarium y veamos los dos elementos que nos queda por estudiar: La distancia y el tipo espectral...

- Localiza y selecciona Régulo (RA/DE: 10h 8m /11° 55’):



Regulus (α Leo)

Distancia: 77.49 años luz

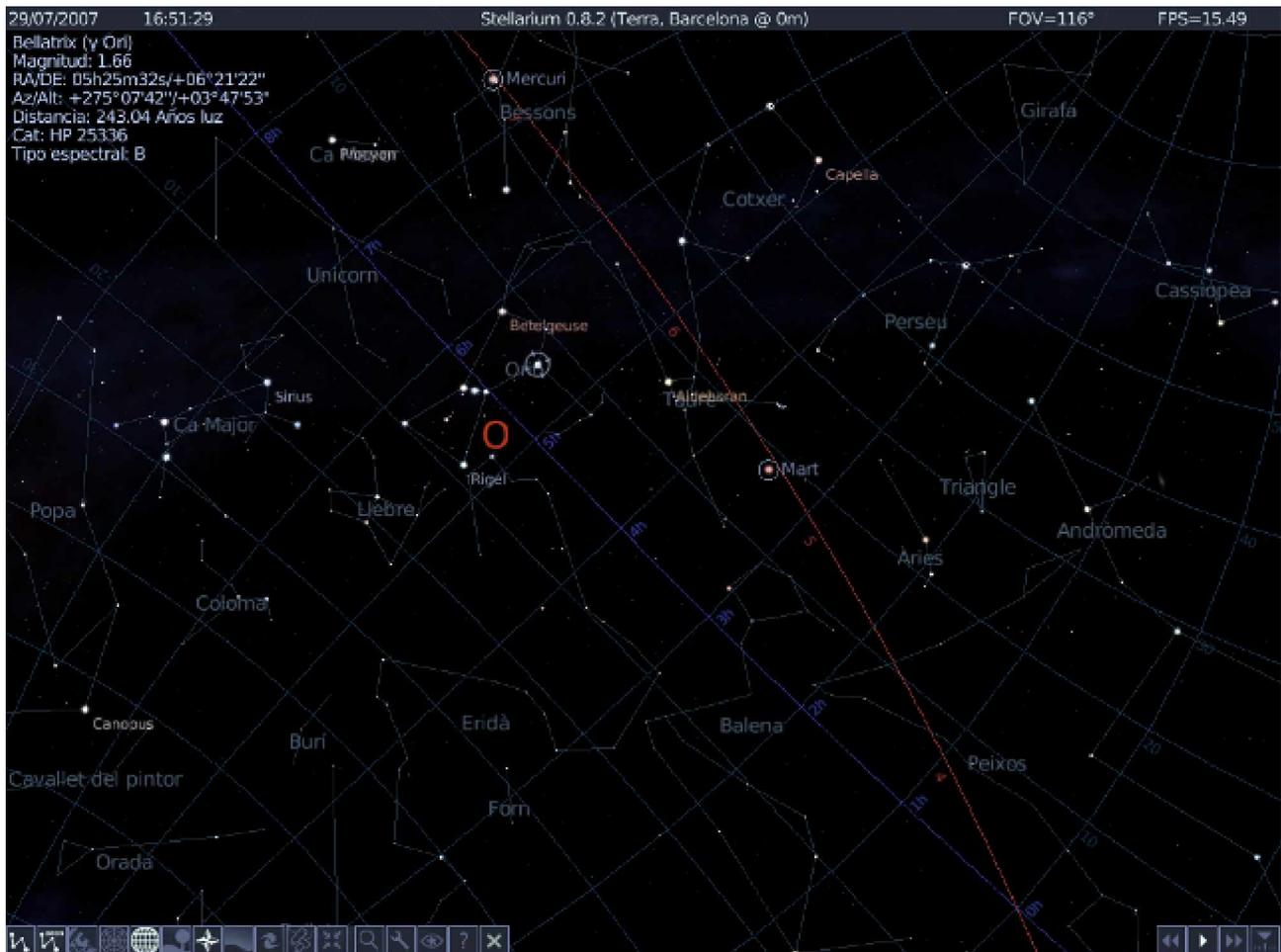
Tipo espectral: B

El tipo espectral es una forma de clasificar una estrella según su color – temperatura:

- Tipo O: azul, 40.000° a 25.000° C
- Tipo B: blanco azulado, 25.000° a 11.000° C
- Tipo A: blanco, 11.000° a 7.500° C
- Tipo F: blanco amarillento, 7.500° a 6.000° C
- Tipo G: amarillo, 6.000° a 5.000° C
- Tipo K: naranja, 5.000° a 3.500° C
- Tipo M: rojo, 3.500° a 3.000° C

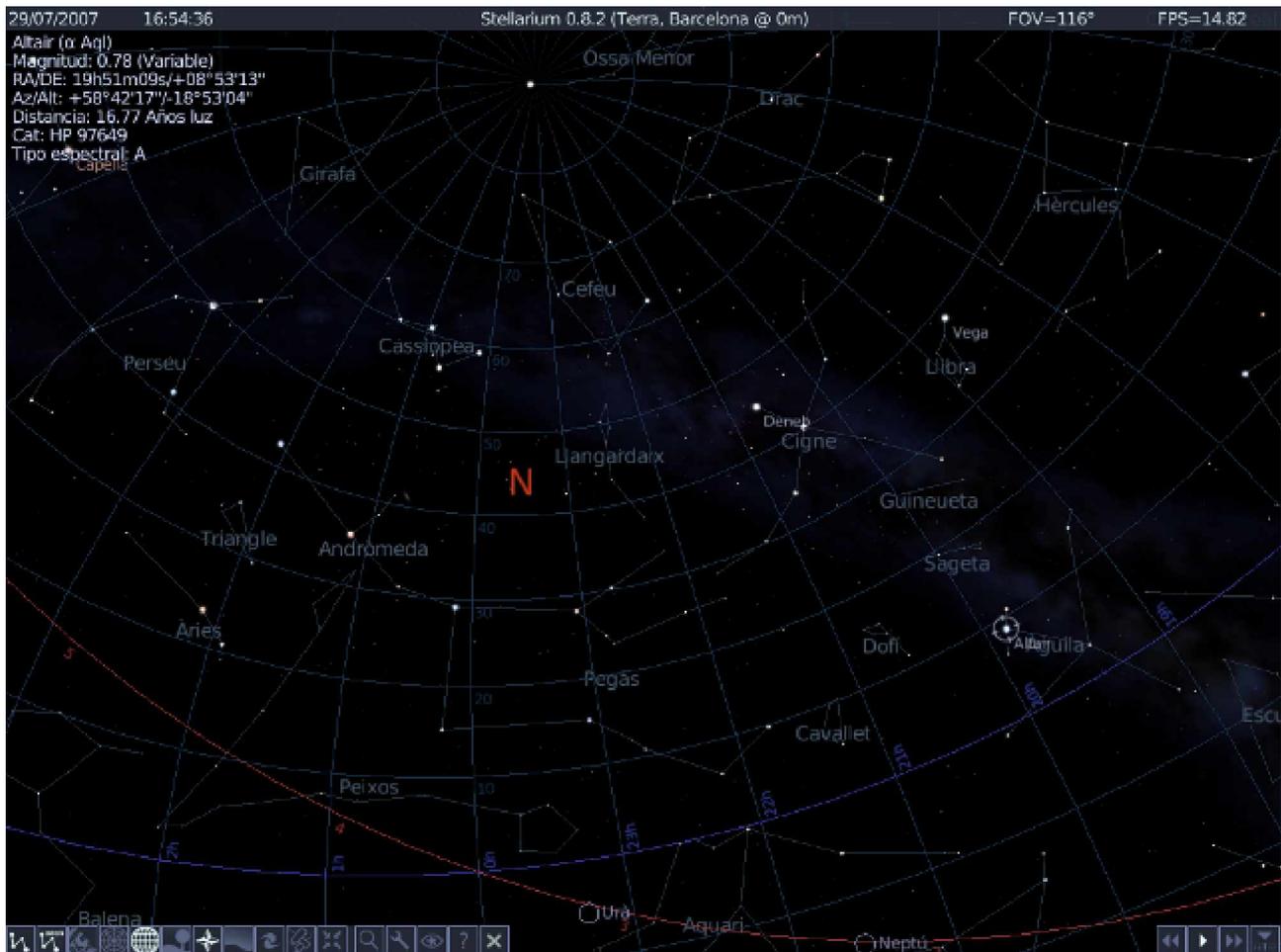
En definitiva, nuestra estrella Regulus es blanca azulada con una temperatura de 25.000° a 11.000° centígrados (Tipo espectral B) y se encuentra a 77,5 años luz de nosotros (es decir, que su luz que viaja a 300.000 Km/seg, necesita 77,5 años para llegar hasta nosotros), ¡no somos nada!.

- Localiza y selecciona Bellatrix (RA/DE: 5h 25m / +6° 21’):

**Bellatrix (γ Ori)****Magnitud: 1.66****Distancia: 243.04 años luz****Tipo Espectral: B**

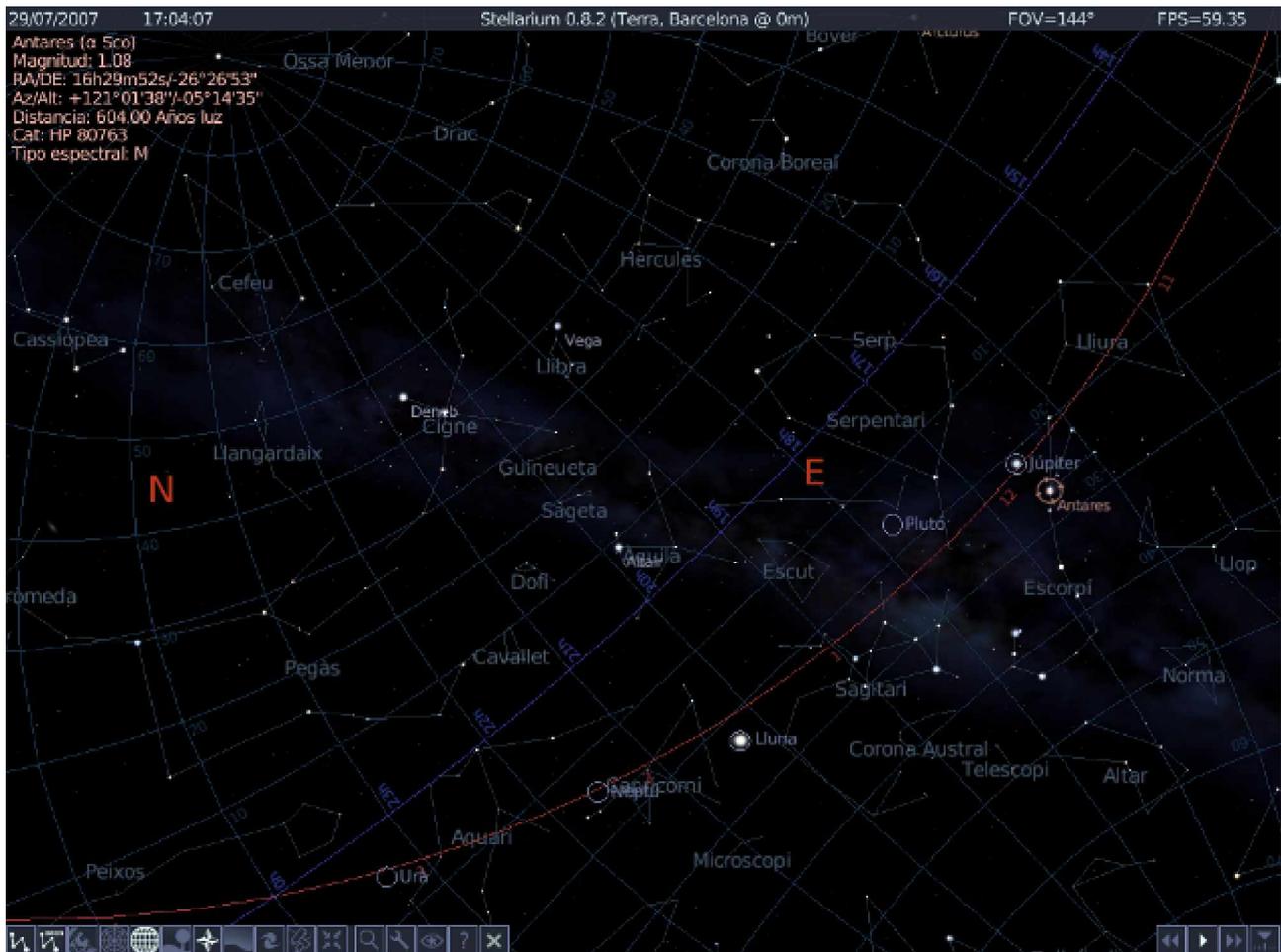
Observa que su tipo espectral es el mismo que Regulus, pero está bastante más lejos.

- Localiza y selecciona Altair (RA /DE: 19h 51m / +08° 53'):

**Altair (α Aql)****Magnitud: 0.78****Distancia: 16.77 años luz****Tipo Espectral: A**

Se trata de una estrella de tipo espectral A, es decir blanca y de 11.000 a 7.500° C de temperatura. Y se encuentra más próxima a nosotros (sólo 16,77 años luz)

- Localiza y selecciona Antares (RA /DE: 16h 29m / -26° 26'):



Antares (α Sco)

Magnitud: 1.08

Distancia: 604.00 años luz

Tipo Espectral: M

Se trata de una estrella de tipo espectral M, es decir roja, de 3.500° a 3.000° C de temperatura y muy lejana a nosotros

- El **Celestia** también nos indica el tipo espectral y además tiene la ventaja que nos permite visualizar su color ...

- Ejecuta el **Celestia**
- Pulsa [Return]
- Antares [Return], [g].



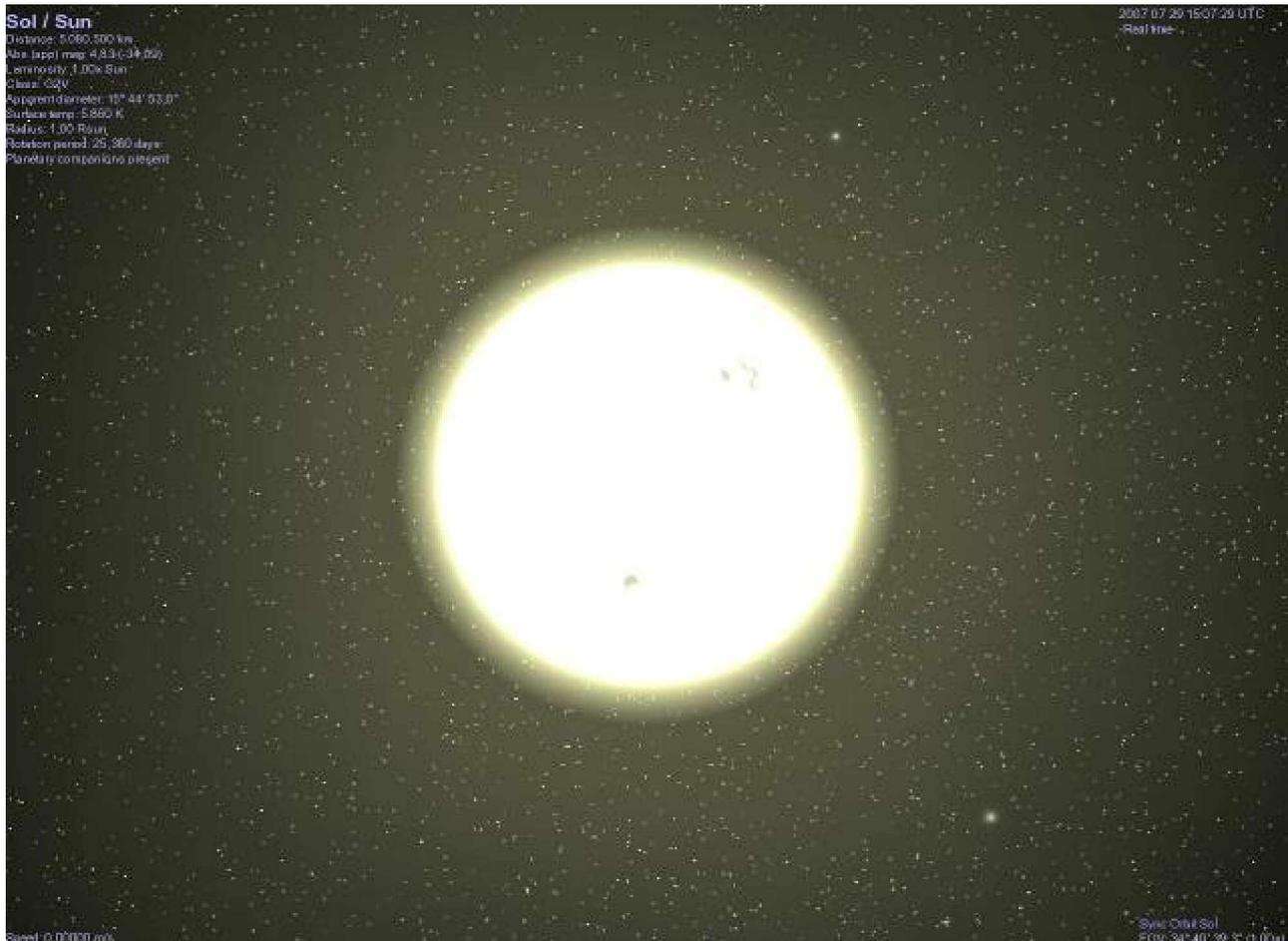
Class: M1I - b

- [Return]
- Escribe **Altair**
- [Return]
- [G]



Class: A7 IV

- [H], para seleccionar el Sol
- [g]



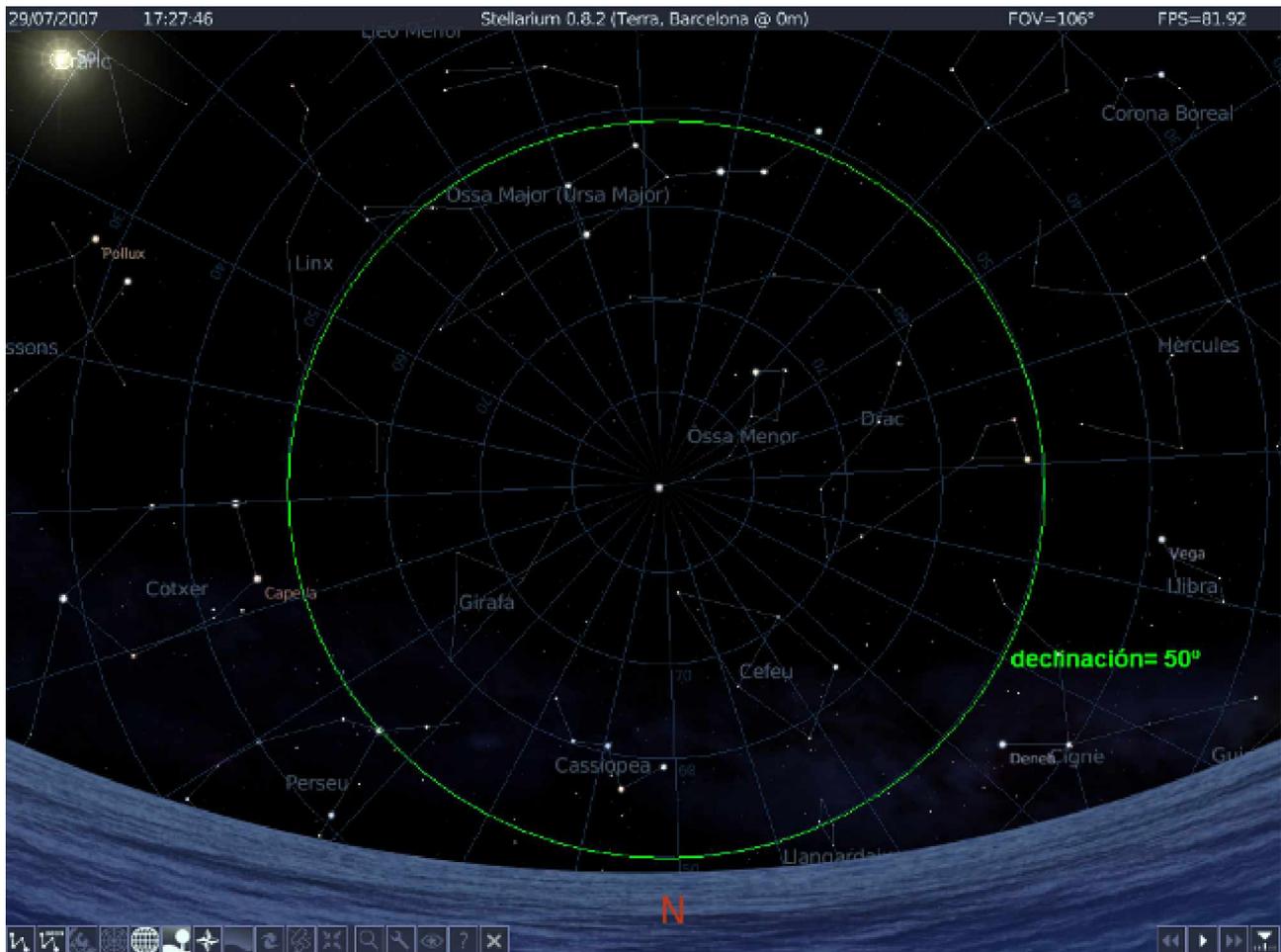
Class: G2V

Observa que nuestro Sol es una estrella de la clase G, es decir amarilla con una temperatura de 5.860° K (grados Kelvin), es decir 5.587° C (6.000° a 5.000° C)

Las Constelaciones Circumpolares

- Ejecuta el Stellarium y [a], [c], [v], “N” en la parte inferior de la pantalla, FOV = 100° y [e].
- Las constelaciones circumpolares son aquellos grupos de estrellas que siempre son visibles. Por supuesto dependen de la latitud del lugar.

Como nuestra latitud es aproximadamente 40°, las constelaciones circumpolares corresponden a las estrellas de declinación superior a 50°:

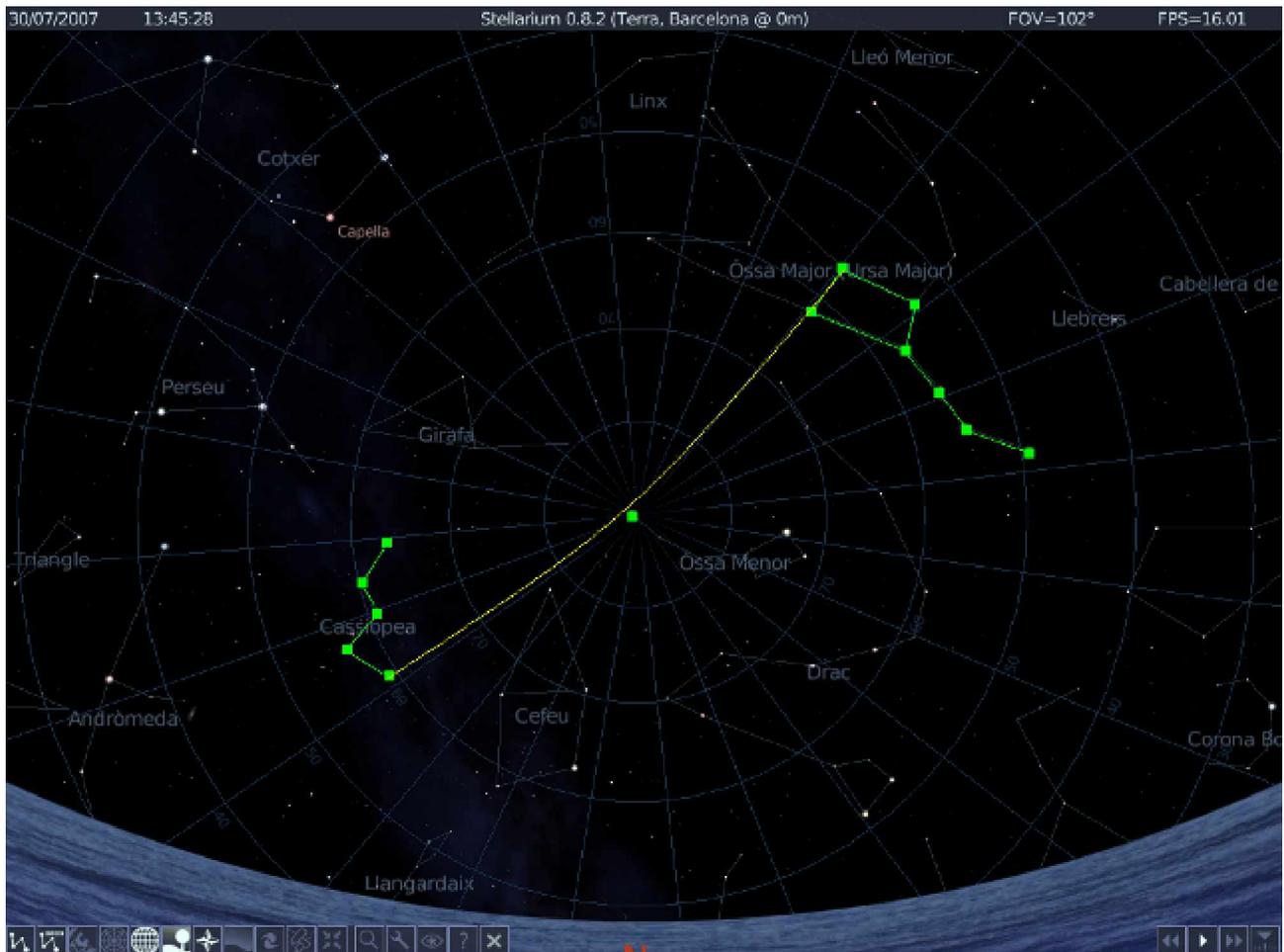


- Para visualizarlas mejor, pulsa [L] tres veces.

- Las más importantes: **Ursa Major – Ursa Minor - Casiopeia**

Observa la relación entre

Ursa Major – La Polaris – Casiopeia:



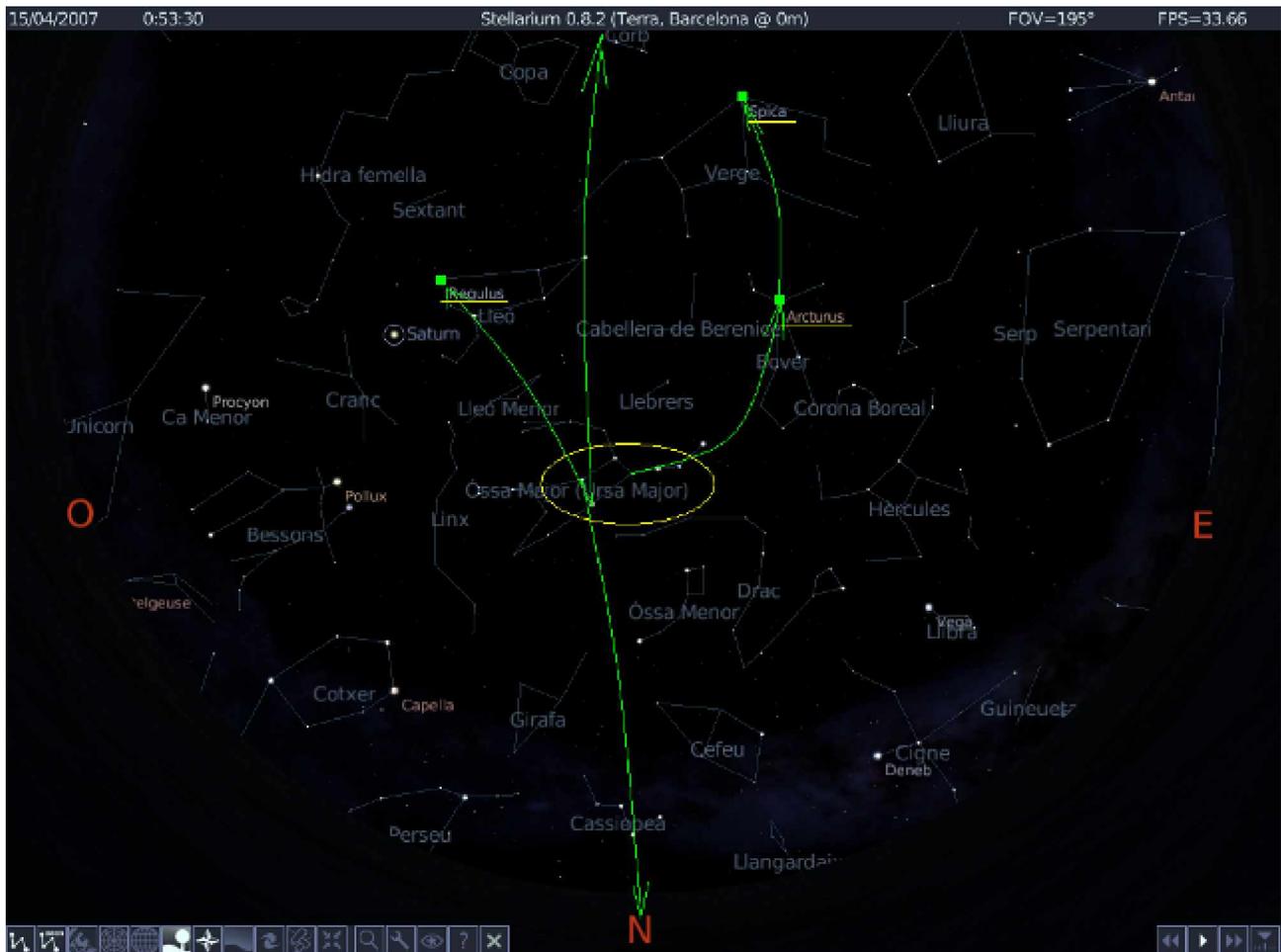
LAS CONSTELACIONES DE PRIMAVERA

Sitúate con el Stellarium a mediados de abril y a medianoche.

Observa:



- En el cenit (encima de nuestras cabezas): **Ursa Major**
- En dirección Sur: el llamado **Triángulo de la Primavera:**
Arturo (α Boo) – Spica (α Vir) – Regulus (α Leo)
- Observa:

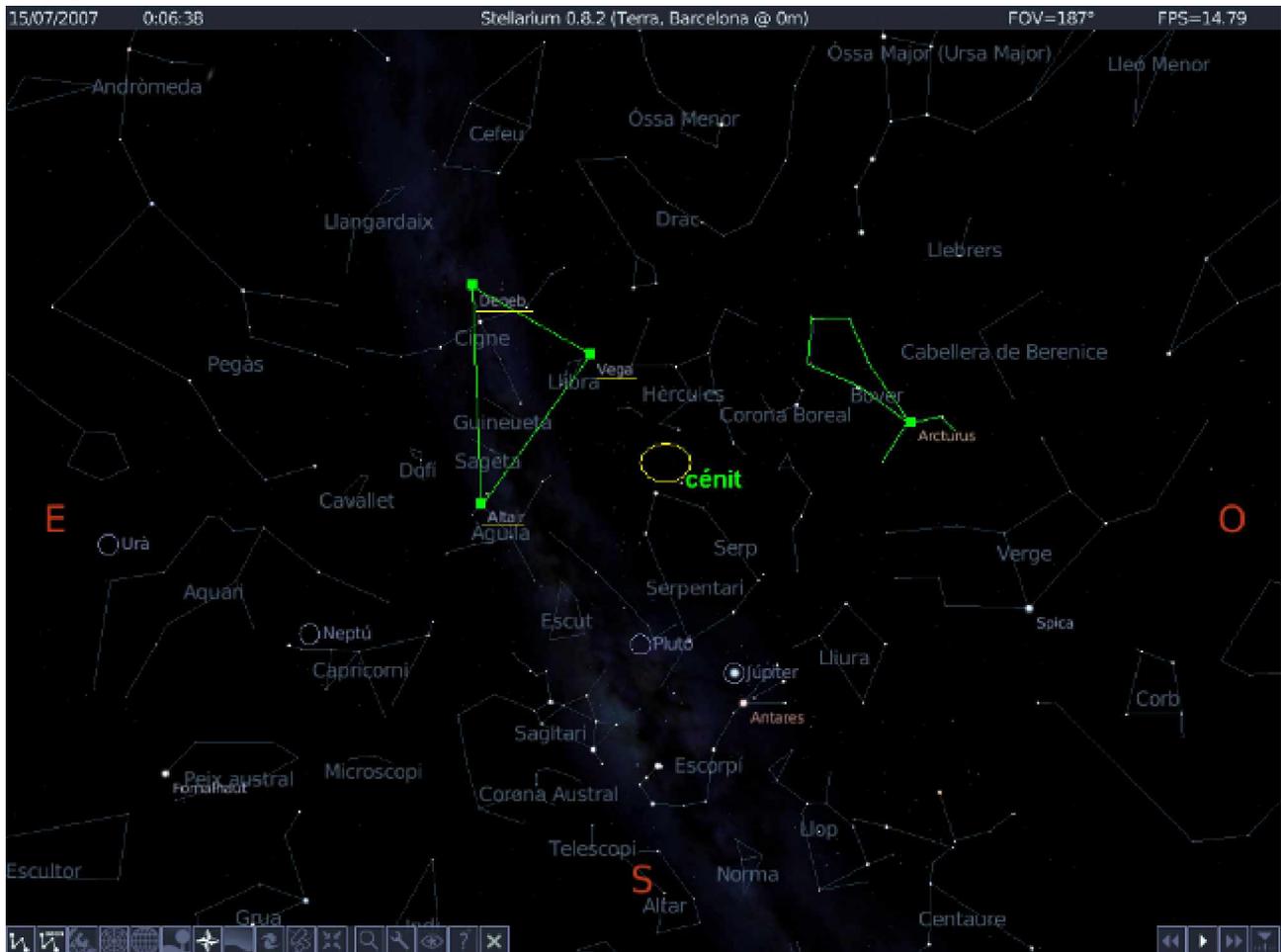


- La Ursa Major nos indica la direcció N y S
- Siguiendo la cola de la Ursa Major llegamos a la estrella anaranjada Arturo (Arcturus – α Boo)
- Y a la misma distancia aproximada y siguiendo la curvatura de la cola llegamos a Espiga (Spica – α Vir)
- Siguiendo el lado de la Ursa Major llegamos en direcció sur a la otra estrella característica de la primavera: Regulus (α Leo)

Las Constelaciones de VERANO

Sitúate con el Stellarium a mediados de julio y a medianoche.

Observa:

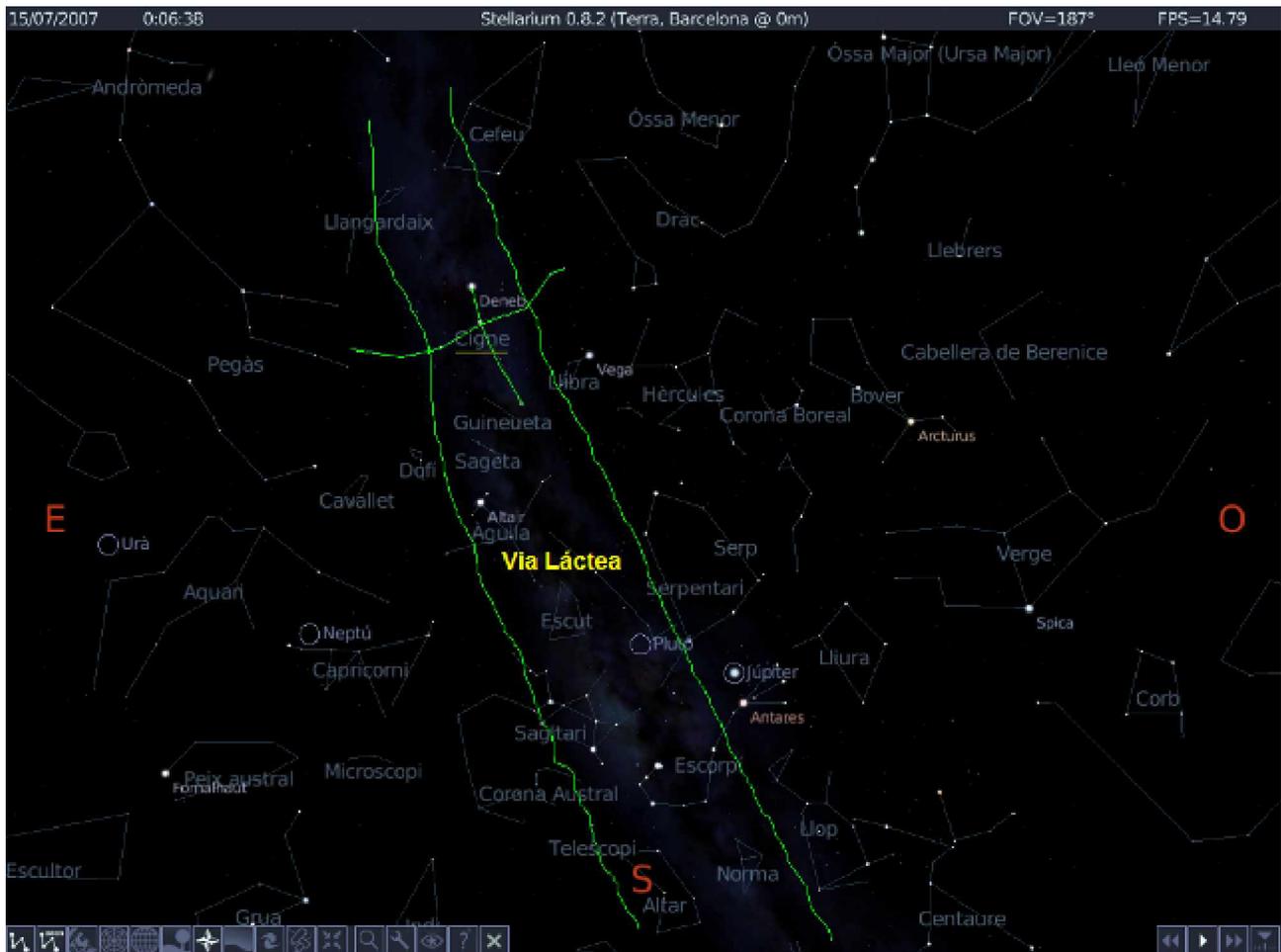


- **El Triángulo del Verano:**

Deneb (α Cyg) – Vega (α Lyr) – Altair (α Aql)

- La “**Cruz del Cisne**” en plena Via Láctea

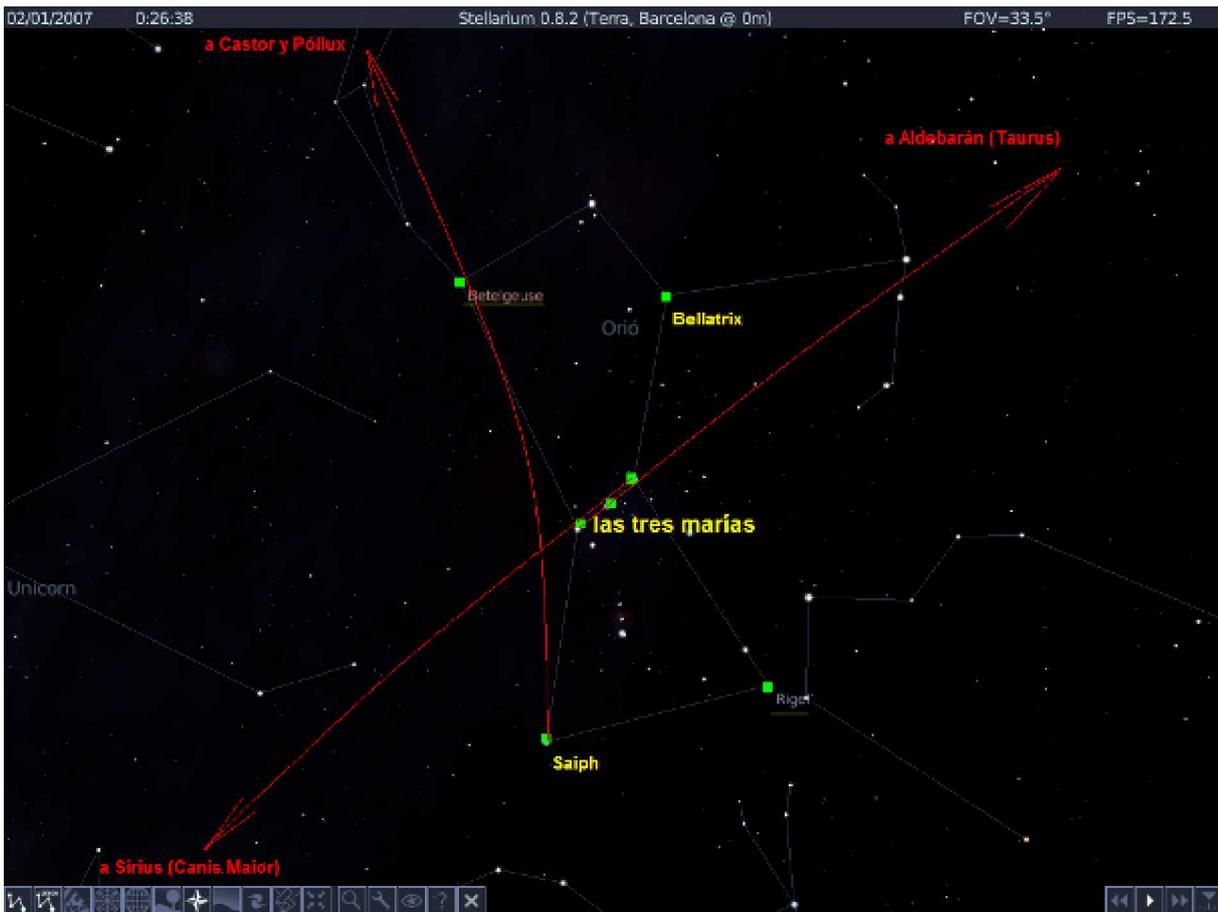
- Boyero con Arturo hacia el Oeste, a igual distancia del cenit que el triángulo del verano.



CONSTELACIONES DE INVIERNO

Sitúate con el Stellarium a mediados de enero y a medianoche.

Observa:



La Constelación de Orión es la mejor referencia:



Se trata también de la mejor referencia para localizar las Pléyades y Procyon (Canis Menor)

LOS PLANETAS

Desde el Stellarium, localiza Júpiter, para ello pulsa [4] para visualizar la eclíptica, sigue la eclíptica y más pronto o más tarde llegarás a Júpiter. Y selecciónalo.

Observa que el símbolo que aparece al seleccionar un planeta es distinto que el que aparecía al seleccionar una estrella.

- Pulsa [/]: Auto – Zoom, al objeto seleccionado
- Pulsa [RePág] y/o [AvPág], para visualizarlo mejor
- Visualiza los 4 satélites galileanos: Ganímedes, Calisto, Europa e Io



- Aumenta la velocidad de tiempo ([L]), para observar el “baile” de los satélites galileanos.
- Selecciona el satélite **Ganímedes** y pulsa [/]: Auto-Zoom de nuevo



- Pulsa [\\]: eliminamos el “Auto-Zoom” del objeto seleccionado.
- Pulsa otra vez [\\], para volver al “cielo estrellado”
- Localiza y selecciona la Luna.
- Pulsa [Space], para centrar en la pantalla, el objeto seleccionado, en nuestro caso la Luna
- Pulsa [/]: Auto-Zoom.
- Pulsa [RePág] varias veces, para acercarse a la Luna:

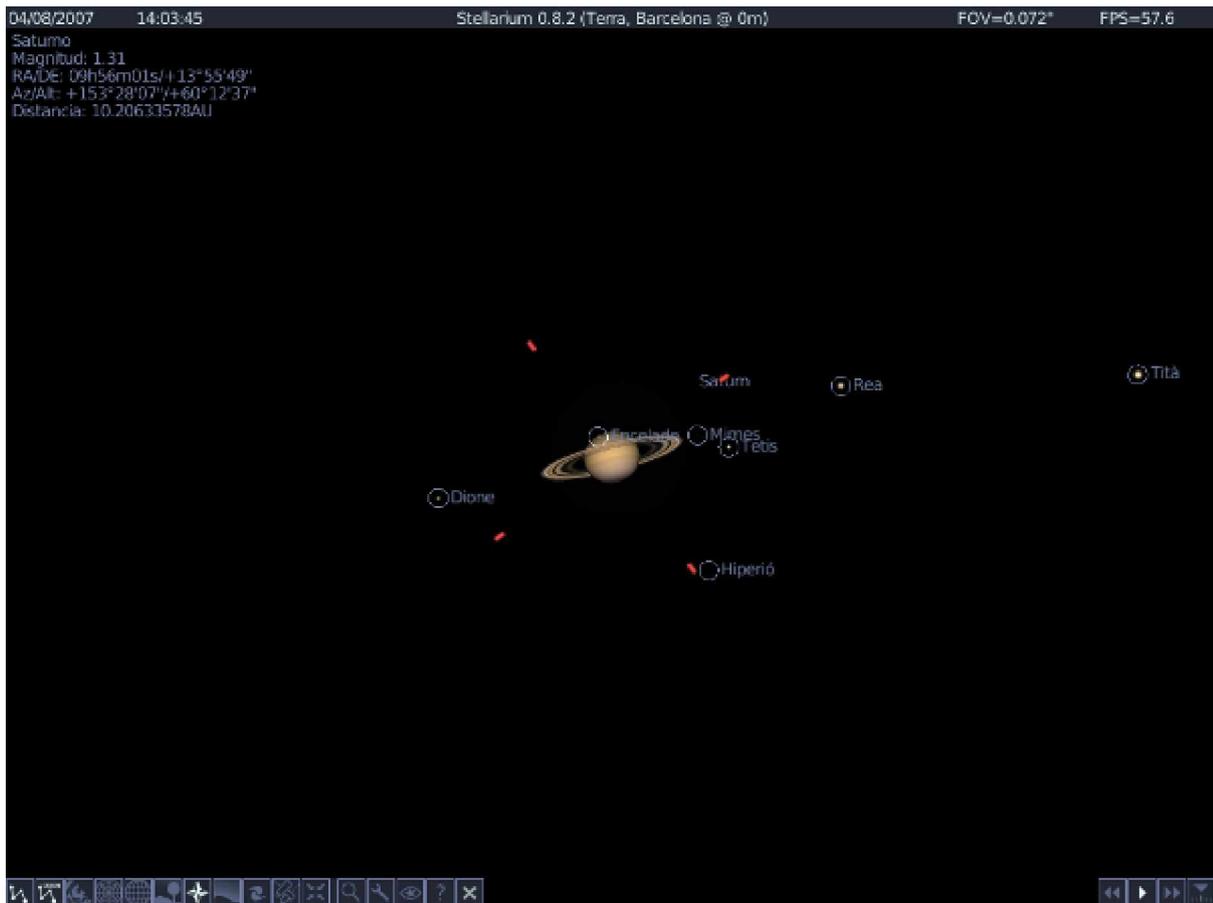


- Pulsa [\\], para eliminar el Auto-Zoom, si es necesario vuelve a pulsar [Space], para centrar la Luna en la pantalla

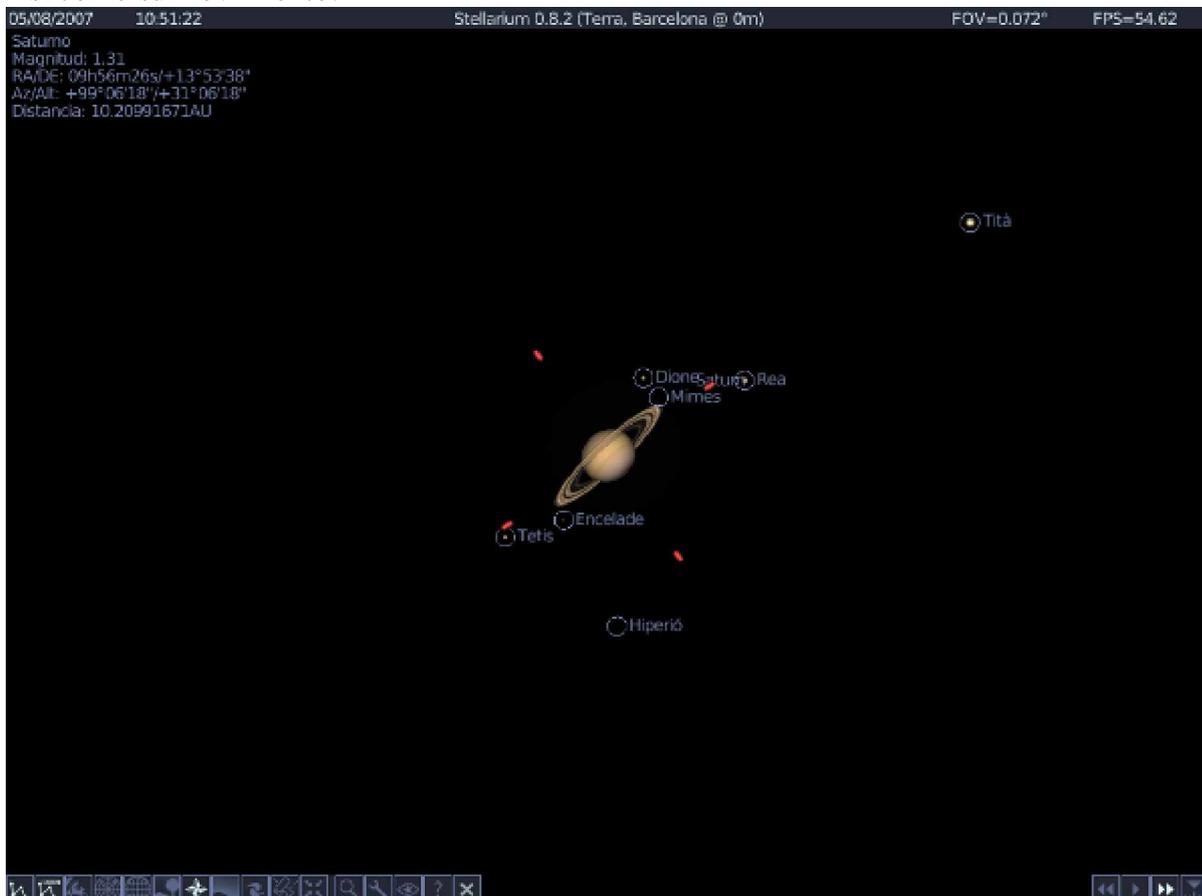
- Visualiza los dos satélites de Marte, es decir:

- Selecciona Marte
- Auto-Zoom
- [RePág], para aumentar

- Visualiza Saturno y sus lunas:



Así como su movimiento:





Tenemos a la vista la famosa Galaxia de Andr6meda (la **M31**, seg6n el cat6logo de Messier, cat6logo m6s usado en objetos del espacio profundo), recuerda que es la 6nica que se ve a simple vista de la Tierra y tambi6n la m6s cercana a la Via L6ctea

- Selecciona la M110 (sat6lite de la Galaxia de Andr6meda) y [/]

- Vuelve al cielo estrellado.

- Haz una visita a la Galaxia El6ptica M59:

Como no tenemos ni idea de por donde para, haz clic en "Buscar Objeto":



Escribe **M59**

[Ir]

Cierra la ventana

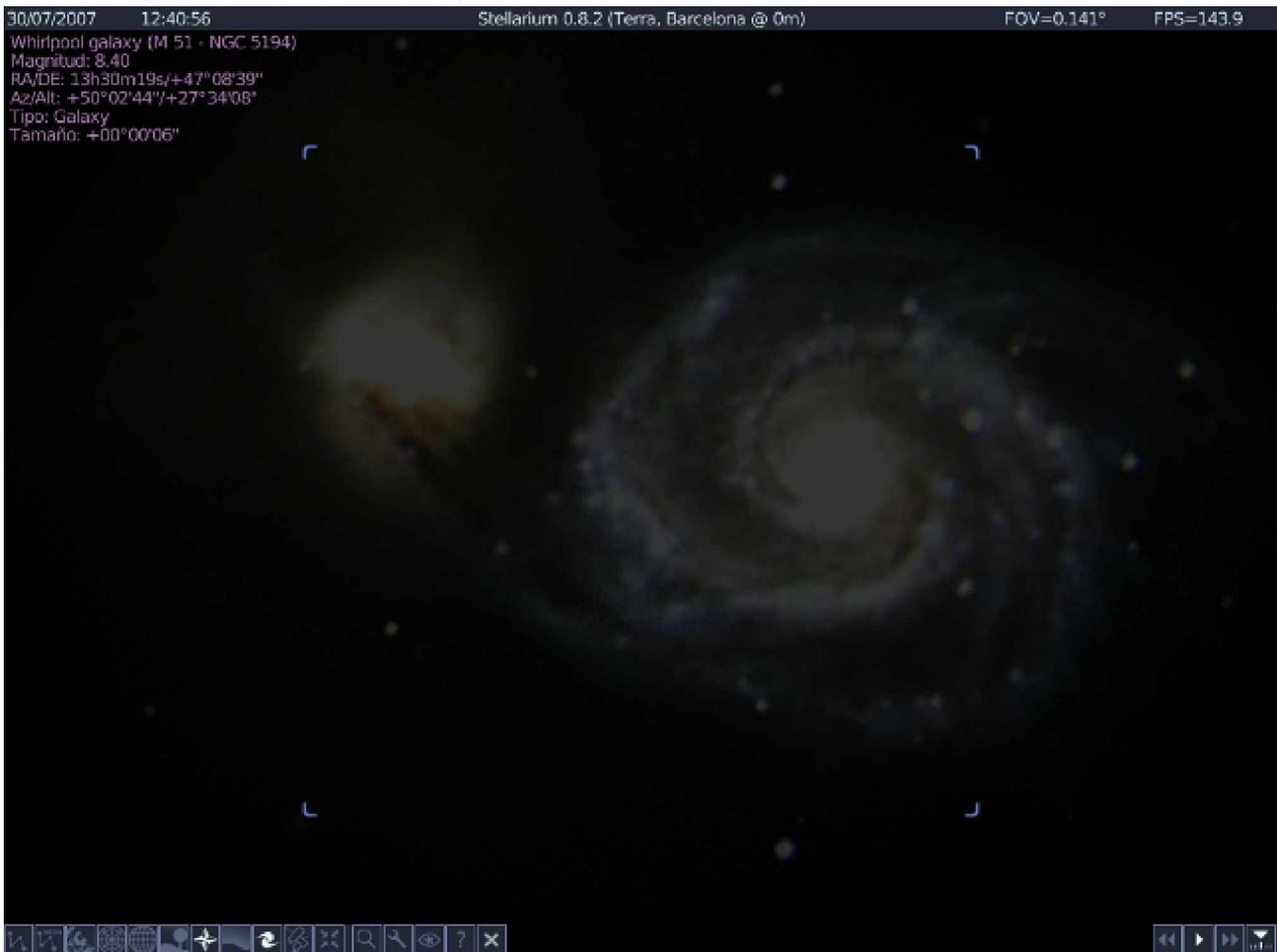
[/]



- Visita la Galaxia Lenticular M84 en Virgo:

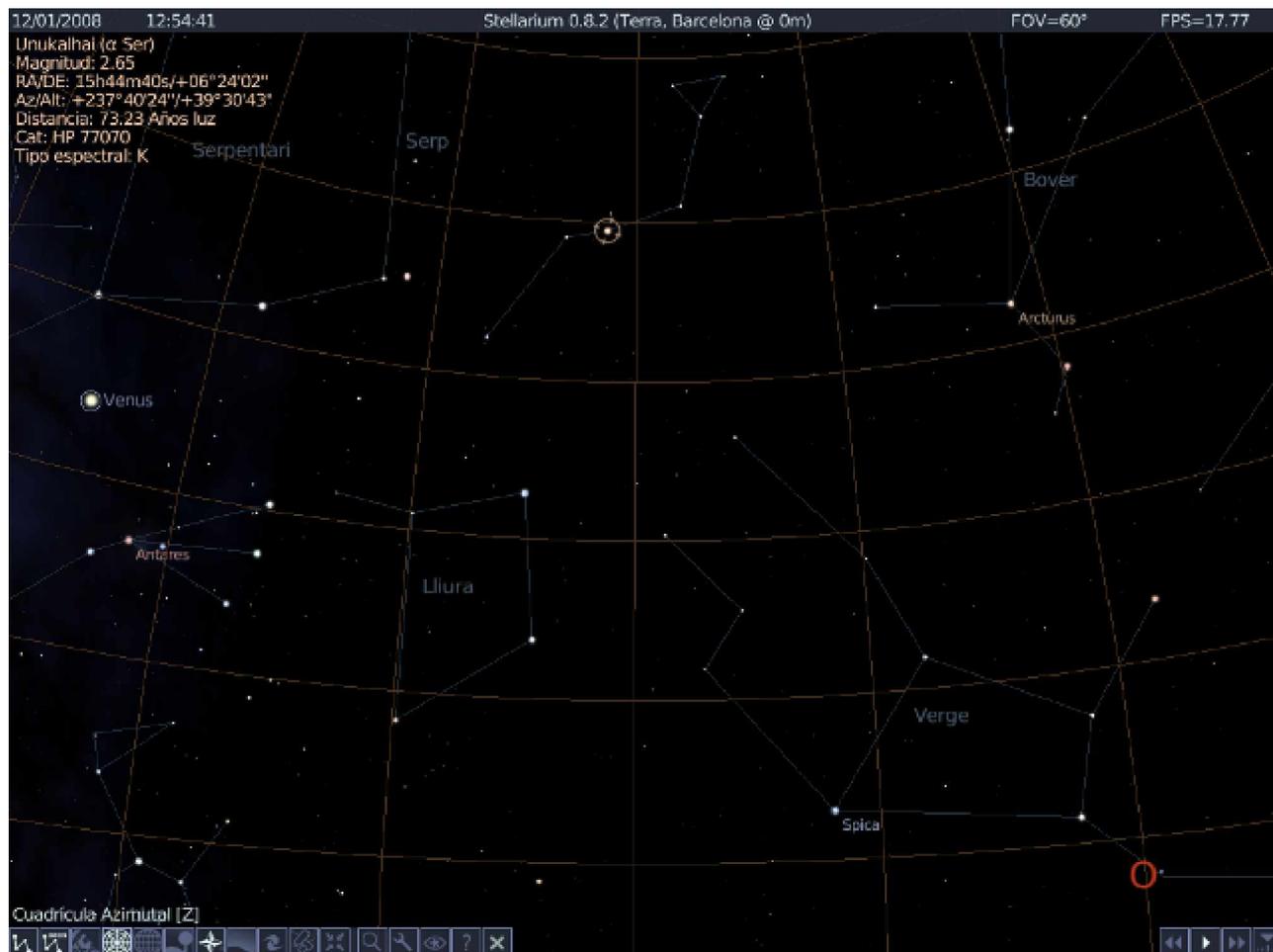


- Visita la Galaxia del Torbellino M51:



EL TIEMPO

- Considera el cielo estrellado en el Stellarium, con el Oeste hacia el ángulo inferior derecho de la pantalla. Visualiza la cuadrícula Azimutal ([Z]) y selecciona una estrella cualquiera en la parte superior central de la pantalla:



- Pulsa [=] (recuerda que de esta forma adelantamos 24 horas de golpe) y observa la estrella seleccionada.

- Pulsa [=] repetidas veces observando la estrella seleccionada.

Está claro que en 24 horas, la estrella se “desplaza” unos 4 minutos de arco hacia el Oeste. Si observas cualquier otra estrella (menos el Sol), verás que sucede exactamente lo mismo.

El efecto acumulativo de este hecho, hace que no se vean siempre las mismas constelaciones en los cielos en las mismas estaciones del año. Por eso hablamos de constelaciones típicamente primaverales (Leo, Bootes, Virgo...), invernales (Orión, Tauro, Canis Major, ...). Otoñales (Pegaso, Andrómeda, Aries, Triángulo, ...) o de verano (Cisne, Aquila, Lyra, Sagitario, ...)

- **Día Sidéreo:** es el tiempo que tarda una estrella X, en culminar dos veces seguidas por el mismo meridiano.

Por lo que acabamos de ver (4' hacia el oeste), es decir:

1 día sidéreo = 23h 56m 4,09s del reloj

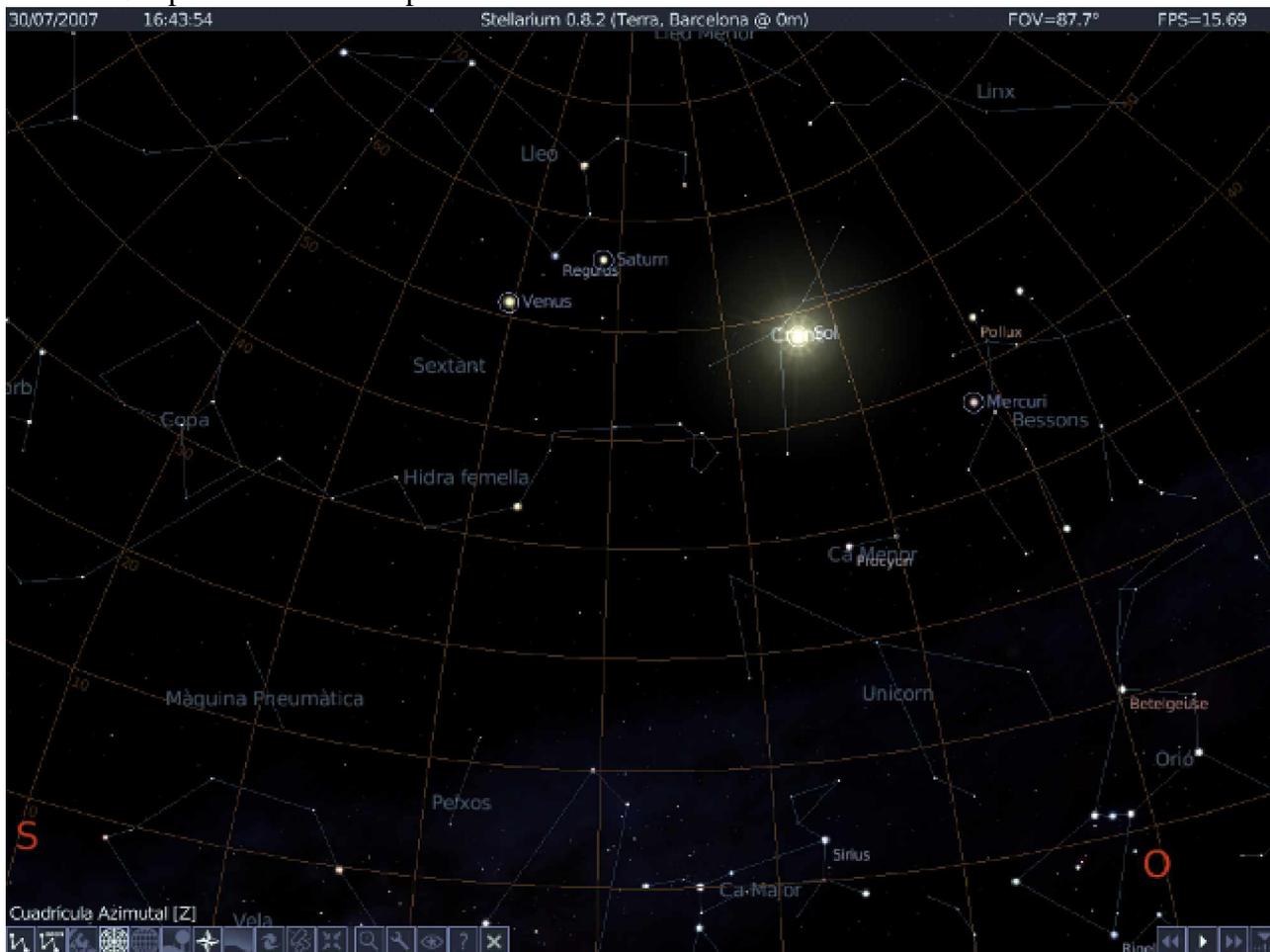
Se trata de una unidad de tiempo referida a las estrellas.

Que quede claro que “nuestro reloj” no funciona según las estrellas, sino según el Sol...

- Se trata de repetir lo que acabamos de hacer, pero en lugar de una estrella, con el Sol:

- “O” en el extremo inferior derecho de la pantalla

- Cuadrícula Azimutal presente
- Sol por el centro de la pantalla:



- Selecciona el Sol y pulsa repetidamente [=], sin perder el Sol de vista.

Está claro que su “movimiento” es totalmente distinto al de una estrella, y si lo haces muchas veces (pulsar [=]), observarás que su movimiento no es constante (sigue la figura de un ocho alargado)

Día Solar Verdadero

Es el tiempo que tarda el Sol en culminar dos veces seguidas sobre un mismo meridiano. Como acabamos de ver, su duración es variable, por esta razón utilizamos **el día solar medio** (día civil o de “reloj” = 24 horas exactas)

En definitiva nuestro reloj no funciona ni según las estrellas ni según el sol, aunque se “acerca” a este último.

En definitiva:

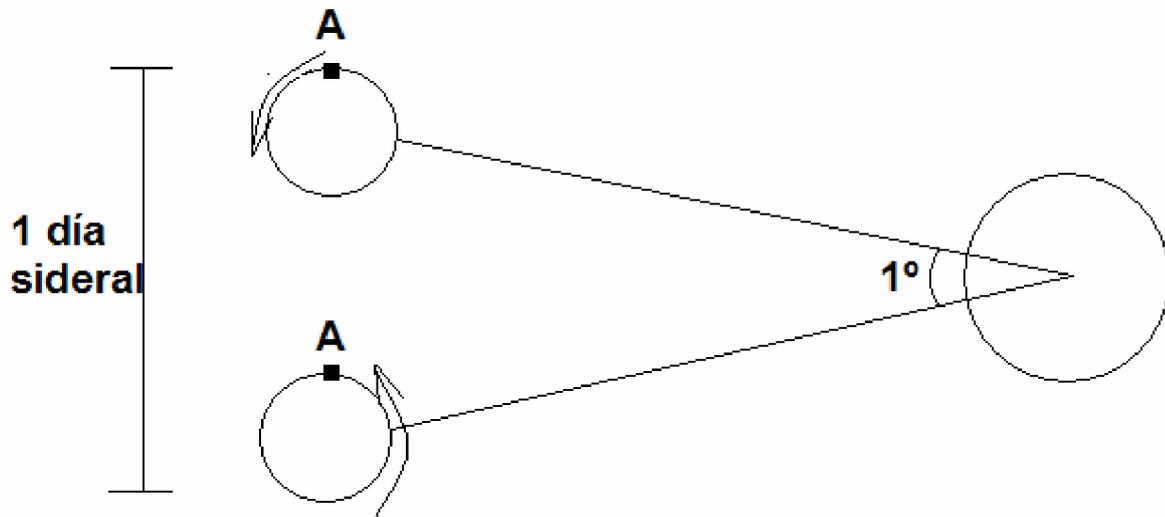
Día Sidéreo + 4 minutos = Día Solar Medio = Día Civil

O si quieres:

Año Sideral = la Tierra tarda 366,24 días siderales en dar una vuelta al Sol = 365,2422 días solares

El porqué sucede esto está claro:

La Tierra hace una rotación sobre sí misma en 24 horas, pero a la vez se traslada alrededor del Sol (en 1 día aproximadamente 1°):



$$1^\circ/365 = \text{aproximadamente } 24 \text{ horas} = 1 \text{ día}$$

$$4 \text{ minutos} \times 366 = \text{aproximadamente } 4 \text{ minutos de diferencia}$$

Por lo tanto, el día solar es un pelín mayor al día sidéreo.

AUTOEVALUACIÓN

- ¿Qué significa NASA y ESA?
- Busca información de la Sonda espacial Soho
- Busca información de la Sonda espacial Messenger
- ¿Qué significa excentricidad de una elipse?
- ¿Qué figuras puede describir una órbita de un objeto celeste?
- ¿Qué relación hay entre órbitas planetarias y Kepler?
- Esboza la biografía de Kepler.
- Explica las leyes de Kepler
- Busca imágenes reales de Venus y compáralas con imágenes de Venus extraídas del Celestia.
- Busca información sobre el Telescopio Espacial Hubble
- ¿Quién fue Hubble?
- Utilizando el Celestia, comprueba que la Luna siempre presenta la misma cara dirigida a la Tierra y porqué.
- ¿Qué son los mares de la Luna y porqué se llaman así?
- Buscar información sobre la misión Apolo 11
- Buscar información sobre la misión Mars Pathfinder.
- ¿Quiénes son Deimos y Fobos en la mitología grecorromana?
- Busca información sobre Galileo Galilei.
- Busca en la mitología grecorromana quiénes eran Júpiter, Ganímedes, Calisto, Europa, Io y Amaltea.
- Busca información sobre los “otros” satélites de Júpiter.
- ¿Quiénes eran en la mitología grecorromana: Mercurio, Venus, La Tierra y Marte?
- Busca información sobre la Teoría Heliocéntrica.
- Busca información sobre la antigua biblioteca de Alejandría.
- Haz una página Web sobre Saturno y sus satélites.
- Haz una página Web sobre Urano y sus satélites.
- Haz una página Web sobre Neptuno y sus satélites.
- ¿Quiénes eran en la mitología grecorromana Neptuno, Tritón, Proteo y Nereida?
- ¿Quiénes eran en la mitología grecorromana Plutón y Caronte?
- ¿Quién descubrió los asteroides: Pepita, Barcelona, Mercedes y Hipania?
- Busca información sobre el astrónomo Joseph Comas i Solà.
- ¿En qué consiste la unidad “au” (en castellano: unidades astronómicas)?
- ¿Por qué la Vía Láctea se llama así (camino de leche) y qué relación tiene con el Camino de Santiago?
- Busca información sobre el zodíaco según la astrología y según la astronomía.
- ¿Por qué dicen los astrólogos que la era cristiana corresponde a la Era de Piscis, y que estamos a punto de entrar en la Era de Acuario?
- ¿Cuál fue la era anterior a la de Piscis? y sitúala en el tiempo.
- Estudia como varía la altura del Sol (declinación) durante el año.
- Estudia cuándo el Sol sale exactamente por el este y se pone exactamente por el Oeste.
- Estudia la variación en la salida y puesta del Sol, durante un año.
- Estudia la variación del día y la noche durante un año.
- Visualiza en el Stellarium el llamado “Sol de Medianoche”
- ¿Por qué el desfase entre el signo astronómico y el astrológico es actualmente de una sola constelación zodiacal?
- Busca información sobre el **ciclo heliaco** de una estrella.

-
- ¿Qué importancia tenía para los antiguos egipcios el **orto heliaco** de Sirio?
 - ¿Qué es, el **Punto Cáncer** y el **Punto Capricornio**?
 - ¿Cómo se determina exactamente la magnitud de una estrella y qué diferencia hay entre magnitud aparente y absoluta?
 - Busca información sobre el Catálogo de Messier y el espacio profundo.

¿Y AHORA, QUÉ?

Pues continuar, si te ha gustado el primer curso, con el “Curso de Astronomía con Ordenador II”, que tienes como asignatura optativa de Ciencias Naturales, en 1º de Bachillerato.

Y que consiste básicamente en el estudio del Celestia versión educacional, pero con los extras correspondientes a la “Actividades Educativas de Frank Gregorio”, además de una introducción al lenguaje de scripts CEL y CELX.

Y después ...

Tendrás la opción de continuar con el “Curso de Astronomía con Ordenador III”, que podrás escoger como asignatura optativa de Ciencias Naturales en 2º de Bachillerato, y en el que está previsto el estudio de otros “extras” del programa Celestia, así como el estudio en profundidad del lenguaje de scripts CEL y CELX.

APÉNDICE

Resumen de Comandos

CELESTIA

[Inicio] / [Fin]	Nos acercamos / alejamos
[L]	Aumenta la velocidad del tiempo
[1]	Seleccionamos el 1r planeta (Mercurio)
[G]	Vamos (go to) al objeto seleccionado
[SHIFT][flecha cursor]	Giramos el objeto seleccionado (equivale a pulsar botón derecho y arrastrar).
[P]	Muestra / Esconde el nombre de los planetas.
[&]	Muestra / Esconde el nombre de los accidentes más importantes del objeto seleccionado (el número de accidentes que aparecen depende de si nos acercamos más o menos).
[F10]	Captura la pantalla en formato gráfico JPG
[H]	Seleccionamos el Sol.
[O]	Muestra / Esconde las órbitas de los planetas
[K]	Disminuye la velocidad del tiempo
Menú Time	
Set Time	Se sitúa en la fecha y hora del sistema actual.
[Set to Current Time]	
[2]	Seleccionamos el 2º planeta: Venus.
[F9]	Muestra / Esconde los mandos de una nave espacial.
[I]	Velocidad de tiempo real.
[3]	Seleccionamos el 3r planeta: La Tierra.
[i]	Muestra / Esconde las nubes.

Botón Derecho Ratón	Aparece el submenú asociado al objeto
Menú Time Set Time...	Nos permite introducir una fecha cualquiera.
[!]	Nos situamos en la Fecha /Hora actuales.
[Return]	Accedemos a la “Entrada de Texto”, que nos permite escribir el nombre de un objeto para seleccionarlo.
Botón Izquierdo Ratón	Al arrastrar, movemos el objeto.
[CTRL][G]	Nos situamos en la superficie del objeto seleccionado.
[Y]	Fijamos nuestra posición con el objeto seleccionado.
[4]	Seleccionamos el 4º planeta: Marte.
[5]	Seleccionamos el 5º planeta: Júpiter.
[M]	Muestra / Esconde los nombres de los satélites.
[,] / [.]	Aumentamos / Disminuimos el campo de visión del objeto seleccionado.
Menú Bookmarks Add Bookmarks...	Añade la “vista” actual como un link.
[CTRL][C]	Captura como link “cel”, el escenario actual.
Menú Navigation Solar System Browser...	Accedemos a cualquier objeto del sistema solar.
[6]	Seleccionamos el 6º planeta: Saturno.
[N]	Muestra / Esconde los nombres de las sondas y naves espaciales.
[J]	Velocidad del tiempo inversa (tecla contraria a [L])
[:]	Se sigue al objeto seleccionado.
[7]	Seleccionamos el 7º planeta: Urano.
[8]	Seleccionamos el 8º planeta: Neptuno.
[9]	Seleccionamos al mal llamado 9º planeta: Plutón
[w] (“w” minúscula)	Muestra / Esconde las etiquetas de los asteroides.
[V]	Aumenta / Disminuye el texto informativo del objeto seleccionado.

Menú View	
Split Vertically	Divide la pantalla verticalmente.
Menú View	
Split Horizontally	Divide la pantalla horizontalmente.
[W] (“W” mayúscula)	Muestra / Esconde las etiquetas de los cometas.
Menú Navigation	
Star Browser	Accedemos a la base de datos de estrellas del programa.
[/]	Muestra / Esconde las constelaciones
[B]	Muestra / Esconde el nombre de las estrellas más brillantes.
[=]	Muestra / Esconde el nombre de las constelaciones
[CTRL][B]	Muestra / Esconde los límites de las constelaciones.
[U]	Muestra / Esconde las Galaxias.
[E]	Muestra / Esconde los nombres de las Galaxias.

STELLARIUM

[A]	Muestra / Esconde la atmósfera.
[AvPág] / [RePág]	Aumenta / Disminuye el ángulo de visión (FOV)
[Flechas cursor]	Desplazamos la visión por la pantalla (equivale a arrastrar con ratón)
[G]	Muestra / Esconde el suelo.
[C]	Muestra / Esconde las constelaciones
[V]	Muestra / Esconde las etiquetas de las constelaciones.
[1]	Accedemos a la pantalla de configuración.
[Esc]	Cierra la ventana activa.
Botón Izquierdo ratón	Seleccionamos objeto.
Botón Derecho ratón	Deseleccionamos el objeto

[E]	Muestra / Esconde la cuadrícula Ecuatorial.
[L]	Aumenta la “velocidad de tiempo”.
[K]	Vuelve la velocidad de tiempo a velocidad normal (real).
[J]	Invierte la “velocidad de tiempo”: tiempo hacia atrás.
[5]	Muestra / Esconde el Ecuador.
[O]	Muestra / Esconde la imagen real de la Luna.
[B]	Muestra / Esconde los límites de las constelaciones.
[4]	Muestra / Esconde la Eclíptica.
[=]	Nos adelantamos en el tiempo 24 horas.
[-]	Nos atrasamos en el tiempo 24 horas.
[+]	Nos adelantamos en el tiempo una semana.
[=]	Nos atrasamos en el tiempo una semana.
[m]	Accedemos / Cerramos el “menú texto”.
[/]	Se produce un zoom al objeto seleccionado.
[\\]	Se elimina el zoom.
[Space]	El objeto seleccionado se centra en la pantalla.
[N]	Muestra / Esconde las Nebulosas y Galaxias.