

Práctica Nro. 1

“Reconocimiento de objetos astronómicos y uso de programas planetarios”

NOMBRE: _____

FECHA DE ENTREGA: _____

Objetivos:

- ✓ Introducción al manejo de programas de tipo planetario, así como de bases de datos y catálogos astronómicos. Aplicación: localización de objetos en el cielo y determinación de las condiciones de visibilidad para un lugar y época dados.
- ✓ Búsqueda de datos y visualización de imágenes de objetos astronómicos: objetos del Sistema Solar (asteroides, cometas, planetas y sus lunas, etc.), objetos de nuestra galaxia (estrellas, nebulosas, cúmulos, etc.), objetos extragalácticos (galaxias, quásares, etc.).

Programas Planetarios:

En esta práctica utilizaremos STELLARIUM 0.10.5 (<http://stellarium.org/>), de excelente visualización, para familiarizarnos con los elementos de la Esfera Celeste y simular observaciones de fenómenos astronómicos, y C2A 2.0 (<http://www.astrosurf.com/c2a/>) para calcular efemérides, simular eventos astronómicos, producir mapas celestes, ver las condiciones de visibilidad de un objeto dado y su ubicación en el cielo, etc.. Ambos programas son de uso libre.

PARTE I: Práctica con STELLARIUM

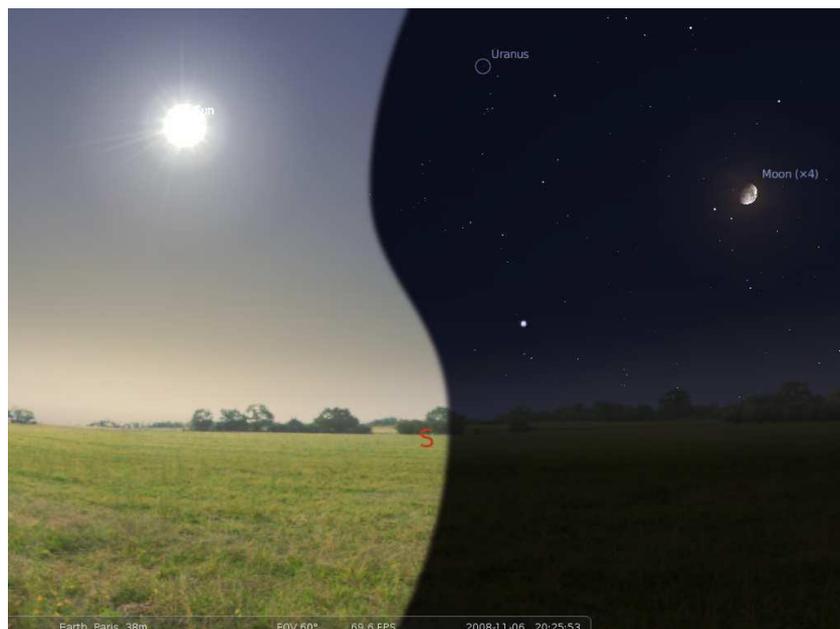


Figura 1: Captura de pantalla de STELLARIUM

1. Paseo por el programa.

- a. En la parte inferior de la pantalla se indican el lugar de observación, el campo de visión (FOV), la fecha e instante de observación (Fig.1) (ver la tabla 3.6 del manual de usuario de STELLARIUM por más detalles). Moviendo el mouse a la izquierda aparece un menú con varias herramientas: ventana de ubicación (F6), ventana de fecha/hora (F5), ventana de opciones del cielo y vistas (F4), ventana de búsqueda de objetos (F3), ventana de configuración (F2) y ventana de ayuda (F1) .
- b. Mediante el mouse se pueden variar la orientación, el campo de visión, acercar o alejar la imagen (zoom), recabar información de un objeto, etc.. (ver la tabla 3.4 del manual de usuario de STELLARIUM por más detalles). Para centrar en un objeto dado (por ejemplo la Luna), puede seleccionarlo mediante un click del botón izquierdo del mouse y presionar la tecla espaciadora. Mediante la tecla "/" puede centrar y ampliar al mismo tiempo (por ejemplo, busque a Júpiter, centre y amplíe hasta visualizar los satélites galileanos). Con la tecla "\ " aleja el objeto retornando al campo anterior.
- c. En el panel inferior se puede optar por visualizar el cielo con o sin atmósfera, con o sin horizonte ("suelo"), con o sin puntos cardinales. También se puede elegir allí que muestre o no las grillas de coordenadas horizontales o ecuatoriales, entre otras opciones.

2. Configuración de lugar, fecha e instante de observación.

- a. En la ventana de ubicación seleccionar Montevideo¹ como lugar de observación.
- b. En la ventana de fecha/hora seleccionar como instante de observación las 21 hs del día 26/08/2011.

3. Configuración general.

Si se desea personalizar el entorno (por ejemplo, en la ventana de configuración se puede cambiar el lenguaje), agregar o modificar efectos visuales, etc., se puede consultar el capítulo 4 del manual del usuario.

4. Visualización de la Esfera Celeste (EC) y del Movimiento General Diurno (MGD).

- a. Despliegue las grillas de coordenadas horizontales y/o ecuatoriales para auxiliarse (NOTA: el Acimut se mide a partir del N y en sentido N.E.S.O.).
- b. Identifique los planos o círculos fundamentales: Horizonte, Ecuador, Eclíptica, Meridiano del Observador (AYUDA: en la ventana de "opciones de cielo y de vista" seleccionar "Marcas" y luego "Esfera Celeste") . Observe la proyección de la Vía Láctea (SUGERENCIA: Aleje la imagen hasta ver todo el círculo del Horizonte en la pantalla).

- c. Identifique los puntos notables: Puntos Cardinales, Zenith (o Cenit), Polo Celeste Sur (PCS), Punto Aries. I) ¿Cuál es la altura del PCS? ii) ¿Y su declinación? iii) ¿En qué constelación se encuentra el PCS?

R.: i) _____, ii) _____

iii) _____

- d. Ubique uno de los dos puntos de intersección del Ecuador y de la Eclíptica. i) ¿Qué nombre reciben dichos puntos? ii) ¿Cuál de ellos es el que se encuentra visible en las noches de invierno desde el HS?

R.: i) _____, ii) _____

- e. ¿Cuál es la estrella de primera magnitud del Hemisferio Sur que se encuentra muy cerca de su culminación, y al Este del Meridiano?

R.: _____

- f. Si imaginamos una línea recta (arco de círculo máximo en la EC) entre Acrux y Achernar, ¿cuál punto notable de la EC se ubica aproximadamente en el punto medio?

R.: _____

- g. Localice los planetas visibles a simple vista. i) Indique si se encuentran visibles o no (desde Montevideo, para la fecha y hora seleccionados), y en cuáles de los dos Hemisferios (occidental u oriental).

R.:

Planeta	Visibilidad	Hemisferio
Mercurio		
Venus		
Marte		
Júpiter		
Saturno		

- ii) ¿En cuál de los planos fundamentales de la Esfera Celeste se observan los planetas?

R.: _____

- h. Posicione el mapa centrado en el PCS.
i. Pruebe los comandos del panel de control del tiempo (menú inferior, a la izquierda. Ver la tabla 3.2 del manual de usuario de STELLARIUM por más detalles). Note el MGD. i) ¿En cuál sentido parece rotar la EC? ii) ¿Cómo son las trayectorias aparentes de los astros? iii) ¿A qué hora culminan Achernar y Canopus?

R.: i) _____

ii) _____

iii) _____

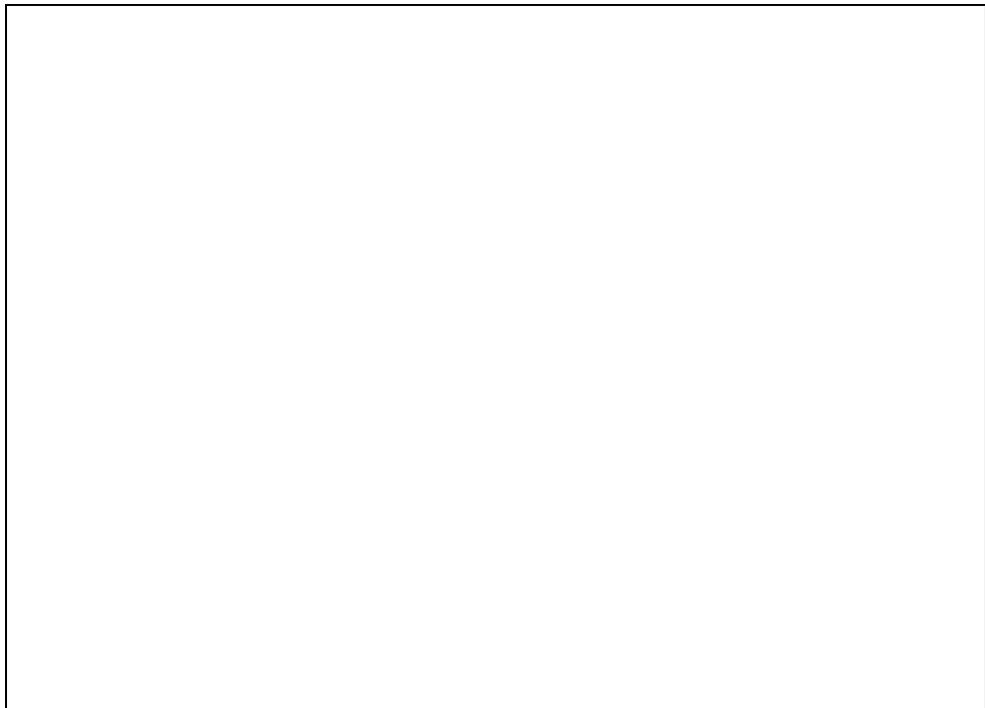
5. Localización de objetos.

- a. Localice a Sirio (α Can Mayor), la estrella de mayor brillo aparente luego del Sol. Sus coordenadas celestes ecuatoriales absolutas son:

R.:

- b. i) Localice a las estrellas más brillantes de la Cruz del Sur y ubique el Punto Cardinal Sur a partir de ellas. ii) ¿Dicha constelación es visible todo el año desde nuestra latitud?

R.: i) Dibuje un croquis



ii) _____

- c. Identifique a la estrella más brillante de la constelación del Centauro. i) ¿Qué tiene de especial esta estrella? En dicha constelación se encuentra también el mayor cúmulo globular visible a simple vista (Omega Centauri). ii) Ubíquelo en el cielo y recabe información sobre este objeto (coordenadas celestes, tamaño y magnitud aparentes, etc.). iii) ¿Cuál es la denominación que recibe dicho objeto según el Nuevo Catálogo General (NGC)?

R.: i) _____

ii) _____

iii) _____

6. Ejercicios:

- a. El objeto M31, conocido como la Galaxia de Andrómeda, es el objeto extragaláctico más distante del Sol visible a simple vista. Determine:
- i. Sus coordenadas celestes ecuatoriales.

R.: _____

- ii. Su tamaño aparente y magnitud aparente.

R.: _____

- iii. Sus condiciones de visibilidad para un observador en Montevideo¹. ¿Es visible todo el año? ¿Desde cuales regiones de la Tierra sería visible todo el año?

R.: _____

¹ Pueden tomarse como referencia las coordenadas geográficas las del Observatorio Astronómico Los Molinos (OALM), situado en el Norte del departamento de Montevideo (latitud = 34° 45' 20" S , longitud = 56° 11' 23" W, altitud 110 m).

- b. Observe el movimiento aparente del Sol y de la Luna con respecto a las estrellas de fondo en un día. ¿Cuál es la tasa de movimiento de cada objeto?

R.: _____

PARTE II: Práctica con C2A

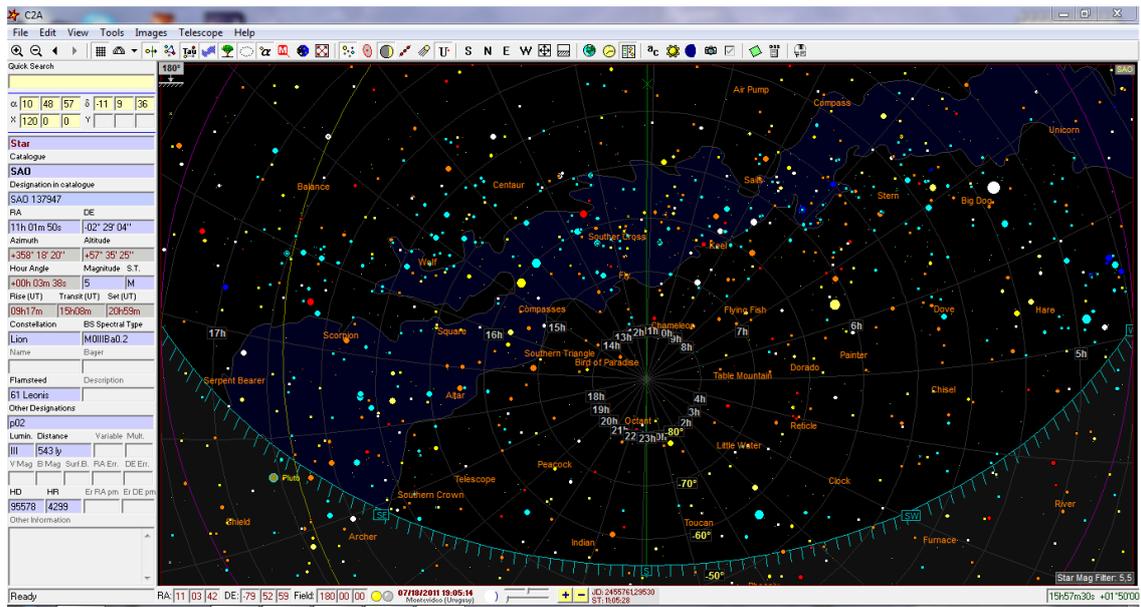


Figura 2: Pantalla de C2A.

1. Paseo por el programa.

- El menú principal se ubica en la parte superior. Allí se encuentran los distintos comandos para la visualización de una determinada región del cielo o campo. En la barra inferior se indican: ascensión recta (R.A.) y declinación (DEC o DE) del centro del campo, tamaño angular del campo, filtros activados (para magnitudes de estrellas y de objetos de cielo profundo), fecha y hora, localidad del observador, etc. En el extremo izquierdo se indican las coordenadas del cursor.
- En la parte superior de la ventana que aparece a la izquierda hay una herramienta de búsqueda. Utilizarla para ubicar a Alfa del Centauro (NOTA: el idioma del programa es inglés). La estrella aparecerá centrada en el campo. Al hacer click con el botón derecho del mouse sobre la estrella aparecerá información variada sobre la misma en la ventana lateral izquierda. Con dicha información, completar el siguiente cuadro:

Alpha Centauri	
Nombre propio	
Designación en el catálogo SAO	
R.A.	

DEC.	
Magnitud aparente	
Distancia al Sol (años luz)	

- c. Elija las siguientes opciones de visualización: despliegue la grilla de coordenadas ecuatoriales, muestre la línea del Meridiano, oculte las líneas de las constelaciones y los nombres de las constelaciones, muestre la Vía Láctea y las líneas del Horizonte y de la Eclíptica. Asegúrese que solo despliega las estrellas (dejar ocultos los objetos de cielo profundo y los objetos del Sistema Solar).

2. Configuración de lugar, fecha e instante de observación.

- a. En el panel superior se encuentra la herramienta para definir el lugar de observación (también se puede acceder a ella a través de “Tools”, “Options”, “Location”). Seleccione “Montevideo” de la lista de ciudades (también puede definir una localidad ingresando manualmente las coordenadas geográficas). Compruebe que el Huso Horario sea el vigente (-3 h o 3 h al W de Greenwich).
- b. En el panel superior seleccione en “Date” las 21 hs del día 26 de agosto de 2011 (seleccione “Local time” en lugar de “UT”, y desactive la opción de que ajuste la hora automáticamente con la de la computadora).

3. Catálogos

C2A puede leer y desplegar objetos de diferentes catálogos. La distribución estándar incluye el **Smithsonian Astrophysical Observatory (SAO) Star Catalogue** (contiene 258997 estrellas y alcanza hasta la magnitud 11.9), el **Revised New General Catalogue and Index Catalog (NGC/IC)** (contiene 13993 objetos de cielo profundo, incluyendo los objetos del catálogo **Messier**), y un catálogo de asterismos. Otros catálogos pueden ser agregados por el usuario. En <http://www.astrosurf.com/c2a/english/information.htm> puede encontrar un listado descriptivo de los diversos catálogos que maneja el programa. Para agregar un nuevo catálogo, ir a “Tools, “Options”, “Paths”.

El programa también maneja bases de datos orbitales de cometas y asteroides, que deben ser agregarlas por el usuario. Por ejemplo, para crear un catálogo de los asteroides brillantes que se encuentran en Oposición, ir a la herramienta “Asteroids and Comets”, allí seleccionar “Auto Import”: aparecerán distintas bases de datos ya configuradas para descargarlas vía Internet. Elegir “Bright minor planets at Opposition (MPC²)”. Hacer click en “Import” para descargarla y luego en “Apply” para guardarla. Análogamente, podemos crear una base de datos de los cometas potencialmente observables de acuerdo al MPC.

² UAI Minor Planet Center

4. Ejercicios.

- a. i) ¿En cuál fase se encuentra la Luna? ii) Indique horas de salida, culminación y puesta.

R.: i) _____

ii) _____

- b. Utilizando la herramienta de generación de efemérides, determine las coordenadas geocéntricas del asteroide (1) Ceres, entre las 00 HLU del 26/08/2011 y las 00 HLU del 31/08/2011, y a intervalos de 1 día.

- i. Copie los datos obtenidos en el cuadro siguiente.
- ii. En base a dichos datos, indique si el asteroide estará en condiciones de ser observado desde Montevideo y justifique su respuesta (SUGERENCIA: compruebe las horas de inicio y de fin de la noche, y compare con las horas de salida, culminación y puesta del objeto, para una fecha dada).
- iii. ¿Cuál es la altura de culminación del asteroide el día 26/08/2011, para un observador en Montevideo?
- iv. ¿Cuál es la tasa de movimiento (arcmin/día) aproximada del objeto? NOTA: Use la fórmula $ds = \cos \delta d\alpha + d\delta$ para estimar el desplazamiento aparente del objeto sobre la Esfera Celeste. ¿En cuál dirección (S, SO, O, NO, N, NE, E, SE) parece moverse el objeto?
- v. Ubique al objeto centrado en un mapa celeste de unos $10^\circ \times 10^\circ$ aproximadamente, para el día 26/08/2011, y para un observador en Montevideo. Como instante de observación elija el instante en el cual el objeto se observa a mayor altura. ¿Cuál es el objeto de cielo profundo que se observa más próximo al asteroide? (Indique designación y tipo de objeto).

i)

Día	R.A.	DEC.	Salida	Culminación	Puesta

ii) _____

iii) _____

iv) _____

v) _____

NOTA: verificar que el objeto se encuentra en alguna de las bases de datos de objetos del Sistema Solar guardadas previamente, pues de lo contrario el programa no lo encontrará. Verificar también que la opción “Display (All)” se encuentre activada para visualizar los objetos del Sistema Solar en el cielo.

- c. Seleccione un objeto de cielo profundo típico del cielo de invierno para Montevideo (Ayuda: en el Apéndice A tiene una lista de objetos destacados).
- i. Localícelo en un mapa celeste.
 - ii. Halle sus condiciones de observación (horas de salida, culminación y puesta, altura de culminación, magnitud aparente). Anote los datos en el cuadro siguiente.
 - iii. Complemente la información recabada buscando en las bases de datos por Internet (Ayuda: en el Apéndice B se proporciona una lista de recursos astronómicos en la web).
 - iv. Busque imágenes del objeto tomada desde grandes telescopios terrestres o desde telescopios espaciales.

Nombre propio del Objeto	
Designación	
Clasificación (galaxia, cúmulo abierto, cúmulo globular, nebulosa, etc.)	
Coordenadas ecuatoriales	
Hora de salida (21 hs, 26/08/2001, Montevideo)	
Hora de culminación (21 hs, 26/08/2001, Montevideo)	
Hora de Puesta (21 hs, 26/08/2001, Montevideo)	
Altura de culminación	
Magnitud aparente	
Tamaño aparente	
Distancia al objeto	
Comentarios	

--	--

d. Idem anterior pero para un objeto de cielo profundo típico del verano.

Nombre propio del Objeto	
Designación	
Clasificación (galaxia, cúmulo abierto, cúmulo globular, nebulosa, etc.)	
Coordenadas ecuatoriales	
Hora de salida (21 hs, 26/08/2001, Montevideo)	
Hora de culminación (21 hs, 26/08/2001, Montevideo)	
Hora de Puesta (21 hs, 26/08/2001, Montevideo)	
Altura de culminación	
Magnitud aparente	
Tamaño aparente	
Distancia al objeto	
Comentarios	

Apéndice A.

Lista de algunos objetos astronómicos destacados visibles desde Montevideo:

- ❖ Cofre de Joyas (NGC 4755) – cúmulo abierto
- ❖ Las Pléyades (M 45) – cúmulo abierto
- ❖ NGC 2146 - cúmulo abierto
- ❖ M 47 – cúmulo abierto
- ❖ M 7 – cúmulo abierto
- ❖ M 11 – cúmulo abierto
- ❖ Omega Centauri (NGC 5139) – cúmulo globular
- ❖ 47 Tucanae (NGC 104) – cúmulo globular
- ❖ M 22- cúmulo globular
- ❖ Nebulosa de Orión (M42)
- ❖ Nebulosa del Anillo (M 57) – nebulosa planetaria
- ❖ Nebulosa de la Cerradura (NGC 3372)
- ❖ Nebulosa de la Laguna (M 8)
- ❖ Nebulosa de la Tarántula (NGC 2070)
- ❖ Nebulosa Trífida (M 20)
- ❖ Galaxia del Sombrero (M 104) – galaxia espiral
- ❖ Andrómeda (M 31) – galaxia espiral, la más cercana luego de las Nubes de Magallanes
- ❖ M 87 - galaxia elíptica
- ❖ Nube Mayor de Magallanes – galaxia irregular, la galaxia más cercana a la Vía Láctea
- ❖ Nube Menor de Magallanes (NGC 292) – galaxia irregular

Apéndice B.

Algunos recursos astronómicos en Internet:

- *USNO Naval Observatory* (<http://aa.usno.navy.mil/data/>)
- *USNO Astronomical Almanac* (<http://asa.usno.navy.mil/>)
- *Astronomical Picture of the day* (<http://apod.nasa.gov/apod/astropix.html>)
- *Catálogo Messier* (<http://www.seds.org/MESSIER/>)
- *Catálogo NGC* (http://ngcic.org/dss/dss_ngc.htm)
- *Digital Sky Survey* (http://archive.stsci.edu/cgi-bin/dss_form)
- *SIMBAD Astronomical Database* (<http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>)
- *NASA/IPAC Extragalactic Database* (<http://nedwww.ipac.caltech.edu/>)
- *Jet Propulsion Laboratory (NASA)* (<http://www.jpl.nasa.gov/index.cfm>)
- *JPL Small-Body Database* (<http://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi>)
- *International Astronomical Union* (<http://www.iau.org/>)
- *IAU Minor Planet Center* (<http://cfa-www.harvard.edu/iau/mpc.html>)
- *European Southern Observatory* (<http://www.eso.org/public/astronomy/>)
- *GEMINI Observatory* (<http://www.gemini.edu/>)
- *Cerro Tololo Interamerican Observatories* (<http://www.ctio.noao.edu/>)
- *Hubble Space Telescope* (<http://hubblesite.org/>)
- *Spitzer Space Telescope* (<http://www.spitzer.caltech.edu/>)
- *OALM* (<http://oalm.astronomia.edu.uy>)