



Universidad
Internacional
de Valencia

ASTRONOMÍA CLÁSICA E INSTRUMENTACIÓN ASTRONÓMICA

Actividad Guiada 1:
Stellarium

Máster Universitario en Astronomía y Astrofísica

Profesora: Marta González García

e-mail: marta.gonzalezg@campusviu.es

Curso: 2021-22 – Edición de octubre

Índice

1. Objetivos	1
2. Introducción	1
3. El programa <i>Stellarium</i>	1
3.1. Controles básicos	1
3.2. Práctica guiada con <i>Stellarium</i>	3
3.2.1. La esfera celeste	3
3.2.2. Los movimientos del Sol	4
3.2.3. Los movimientos de los planetas	5
3.2.4. Los movimientos de la Tierra	6
4. Tarea para el Portafolio	7
4.1. Ejercicios	7
4.2. Forma de entrega	8
4.3. Plazos de entrega	8
5. Bibliografía	9
6. Enlaces de interés	9

1. Objetivos

Los objetivos de esta actividad guiada son los siguientes:

- Aprender a trabajar con programas de tipo planetario donde se simula el comportamiento del cielo y los astros celestes.
- Familiarizarse con el manejo de *Stellarium*.
- Comprender el movimiento de la bóveda celeste de manera visual.
- Obtener información relevante de fenómenos celestes.

2. Introducción

El empleo de los programas tipo planetario es de enorme utilidad para planificar las noches de observación. Este tipo de software nos ayuda a averiguar qué objetos se pueden ver y cuándo y nos da una idea general del aspecto que tendrá el cielo. Pero más aún que eso, es de enorme utilidad para visualizar y comprender mejor la dinámica de los astros en el cielo. Con estos programas se puede “viajar” a otros lugares y ver así cómo cambia el cielo que se ve en otras partes del planeta (e incluso en otros planetas). También nos permite viajar por el tiempo y ver cómo eran los cielos de nuestros antepasados y los que verán nuestros futuros descendientes.

En esta práctica profundizaremos en el uso de *Stellarium*.

3. El programa *Stellarium*

3.1. Controles básicos

- Con el botón izquierdo del ratón presionado controlas el campo de visión.

- Con el scroll del ratón controlas el zoom, las teclas RePag y AvPag también hacen esa función.
- Las teclas L y J te permiten avanzar o retroceder en el tiempo. Usa K para ponerlo a velocidad normal y 8 para volver a la fecha y hora actual. **Nota:** para parar el tiempo, una vez este corriendo en modo normal, presiona K.
- Para cambiar la posición del observador usa la ventana de ubicación o F6.
- Mostrar las coordenadas azimutales con Z.
- Mostrar las coordenadas ecuatoriales absolutas con E.
- Ventana de búsqueda de objetos con F3.
- Ventana de fecha y hora con F5.
- Mostrar la Eclíptica con la tecla de coma “,”.
- Mostrar el Ecuador con la tecla de punto “.”.
- Mostrar las constelaciones con C.
- Mostrar el nombre de las constelaciones con V.
- Mostrar las figuras de las constelaciones con R.
- Mostrar los bordes de las constelaciones con B.
- Seguimiento del objeto resaltado con T.
- Resaltar planetas con P.
- Órbitas planetarias desde la ventana de opciones del cielo y vista (F4).
- Contribución de la atmósfera con la tecla A.
- Adelantar un día con “=”.
- Atrasar un día con “-”.
- Adelantar un día sidéreo con Alt + “=”.
- Atrasar un día sidéreo con Alt + “-”.

Puede ser útil instalar algunas herramientas adicionales de Stellarium. Las encuentras en la ventana de configuración > Plugins. Se recomienda instalar las siguientes: Análisis de Observabilidad, Medidor de ángulos. Tendrás que seleccionar la opción “Cargar al inicio” y luego reiniciar Stellarium.

3.2. Práctica guiada con *Stellarium*

Una vez te sientas cómodo con el programa *Stellarium* vamos a pasar a utilizarlo para investigar y encontrar algunos fenómenos tratados en el temario. Puedes usar alguna hoja para escribir tus impresiones. Conviene que realices esta práctica de forma secuencial.

3.2.1. La esfera celeste

Primeramente, sitúate en Valencia (utiliza la ventana de ubicación con F6 y localiza “Valencia, Spain”) en la fecha actual, por la noche. Puedes controlar el zoom de la visión, el parámetro FOV (Field Of View) de la barra de herramientas inferior te lo indica. Un FOV de unos 100° es lo más cómodo para trabajar.

Mira hacia el Este. Haz avanzar el tiempo algo más rápido (aumentando la velocidad del tiempo un par de veces en la barra de herramientas inferior o usando la tecla L) ¿Qué ocurre con los astros? ¿Suben (salen), bajan (se ponen) o alternan entre ambos tipos de movimientos? ¿Qué ángulo te parece que forma este movimiento con el horizonte del lugar?

Repite la operación mirando al Oeste.

Mira ahora hacia el Norte y vuelve a dejar que el tiempo avance algo más rápido. ¿Observas algo especial? ¿Qué es?

Esa estrella que está casi en el centro del giro es *Polaris*, la estrella polar, el extremo de la cola de la constelación de la *Osa Menor* (*Ursa Minor*, abreviado *UMI*). Siempre indica el norte y es la única estrella del cielo que

(prácticamente) no se mueve. Todas las demás estrellas giran en torno a ella en el sentido opuesto a las agujas del reloj.

Ahora cambia tu latitud, situándote más cerca del Polo Norte. Para ello, ves a la ventana de ubicación (F6) y cambia solo el valor de la latitud presionando **Enter** al terminar. Al cambiar de latitud ¿Qué ocurre con *Polaris*?

Sitúate en un punto muy cercano al Polo Norte ($\varphi = 90^\circ$) y luego en un punto muy cercano al Ecuador terrestre ($\varphi = 0^\circ$). ¿Dónde está la Estrella Polar? (Puedes mostrar las coordenadas acimutales para ayudarte pulsando Z) ¿Cuál es su altura sobre el horizonte? ¿Qué podemos concluir por tanto?

3.2.2. Los movimientos del Sol

Vuelve a situarte en Valencia en la fecha de hoy presionando 8 y buscando “Valencia, Spain” en la ventana de ubicación. Desactiva las coordenadas acimutales (Z). Busca el Sol con la ventana de búsqueda. Una vez lo tengas, sitúa el reloj a las 12h del mediodía de hoy y trata de averiguar a qué hora salió el Sol y a qué hora se ha puesto (Pista: recuerda lo que significan las coordenadas ecuatoriales horarias, puedes mostrar las coordenadas ecuatoriales con E).

Ahora, haz pasar el tiempo algo más rápido de modo que puedas ver varias salidas y puestas de Sol. ¿Sale y se pone *exactamente* por el Este y por el Oeste, o más al Norte y más al Sur de esos puntos cardinales? ¿Qué podemos deducir de ello?

Stellarium usa la fecha y hora del ordenador, por tanto, para este ejercicio necesitamos desactivar el cambio de hora para el horario de verano del sistema (doble click en el reloj de la barra de herramientas de *Windows* para mostrar las propiedades de fecha y hora y desactivad la opción en “Zona horaria”).

Vuelve ahora a la fecha de hoy, pero elige como hora las 12h del mediodía. Mira hacia el Sur. ¿Se halla el Sol situado exactamente hacia el Sur? Eleva

unos grados el punto de vista sobre el horizonte y deja que el tiempo avance rápidamente, esta vez, en intervalos de un mes (usa la ventana de fecha y hora). ¿Qué ocurre con la altura del Sol? ¿Qué ocurre con su posición respecto del Sur? ¿Qué conclusiones puedes ofrecer respecto a este fenómeno? ¿Qué forma tiene el movimiento del Sol a lo largo del año? Esa figura que forma el Sol en el cielo se denomina *Analema*.

Haz resaltar la Eclíptica usando la tecla de coma (,). La Eclíptica es la proyección en el cielo de la órbita de la Tierra ¿Se aleja mucho el Sol de ella cuando haces avanzar el tiempo en fracciones de meses? Busca ahora varios planetas y haz avanzar el tiempo en pasos de meses ¿en comparación con el Sol, los planetas se alejan mucho de la Eclíptica?

Muestra las constelaciones celestes y sus bordes (teclas C, V, B). Anota las constelaciones por las cuales pasa el Sol a lo largo del año (o lo que es lo mismo, aquellas que son cortadas por la Eclíptica). ¿Te resultan familiares sus nombres?

En la antigüedad, la astrología definió que el signo del zodiaco de una persona era la constelación en la cual se hallaba situado el Sol en el momento de su nacimiento. Por tanto, en ese día (y en sus posteriores cumpleaños), la constelación de su signo no era visible por estar tapada por el sol. Dado que la mayoría de constelaciones tenían nombres de animales, a esa banda se le llamó *Zoodiacus*. Sitúate ahora en la fecha de tu nacimiento ¿En qué signo está situado el Sol? ¿Coincide con tu signo del zodiaco?

3.2.3. Los movimientos de los planetas

Pasemos ahora a estudiar el movimiento de los planetas. Deja el zoom en un FOV de unos 100°. Sitúate a las 12 del mediodía y muestra los planetas Mercurio y Venus. Haz pasar el tiempo en días. ¿Qué ocurre con Mercurio y Venus? ¿Ocurre lo mismo con Marte? ¿Por qué crees que esto es así?

Sigamos trabajando con Marte. Sitúate en el Polo Sur. Conecta el sistema de coordenadas ecuatoriales (E). La fecha será el 1 de enero de 2001. Busca

Marte y deja avanzar el tiempo en días (para ayudarte, puedes quitar la contribución de la atmósfera con la tecla A, fíjate en las estrellas que hay de fondo) ¿Observas algún movimiento anómalo entre mayo y julio de 2001? Si es así, ayúdate de la cuadrícula para medir la amplitud de ese movimiento. Ese movimiento característico recibe el nombre de movimiento retrógrado.

3.2.4. Los movimientos de la Tierra

Vuelve a conectar la atmósfera (A) y vuelve a situarte en Valencia en la fecha de hoy y la hora actual. De igual forma que comenzamos con la Estrella Polar, para finalizar, volvamos a trabajar con ella. Localiza nuevamente la Estrella Polar. Ahora retrocede en el tiempo 1000 años, un poco antes de la Época del Cid en España y deja avanzar el tiempo hasta que anochezca ¿Qué ha pasado? (ayúdate con las coordenadas ecuatoriales, E) ¿Se diferencia en algo el comportamiento de la Estrella Polar del que habías observado al principio de esta práctica?

Este fenómeno se conoce como *precesión de los equinoccios* y es debido a que el eje de rotación de la Tierra no apunta siempre en la misma dirección sino que gira y se mueve como una peonza. Retrocede ahora hasta el año 12000 antes de Cristo (introdúcelo en la ventana de fecha y hora como -12000) ¿Qué ocurre ahora? ¿Qué estrella podría considerarse como la Estrella Polar entonces? Tras esto, vuelve a avanzar al tiempo presente y desde ese instante haz avanzar el tiempo miles de años. En el futuro, ¿Qué pasa con *Polaris*?

Nota: Recuerda volver a conectar el cambio automático de la hora para el horario de verano en *Windows*.

4. Tarea para el Portafolio

4.1. Ejercicios

La tarea a realizar en esta práctica consistirá en realizar los siguientes ejercicios, siempre utilizando el programa *Stellarium* y explicando las respuestas:

- **Ejercicio 1:** Sitúate en la ciudad en la que vives. Mira hacia el Este y haz avanzar el tiempo. Estima el ángulo que forman las trayectorias de los astros con el horizonte del lugar. ¿Esperabas este valor?
- **Ejercicio 2:** Desde tu misma ciudad, ¿cuál es la altura sobre el horizonte de la estrella polar o del polo sur austral, si vives en el hemisferio sur? Indica el nombre de 3 estrellas circumpolares.
- **Ejercicio 3:** Desde tu misma ciudad y en la época actual, indica las horas de salida (orto) y puesta (ocaso) del Sol en las fechas de los equinoccios y solsticios.
- **Ejercicio 4:** Busca la Luna y sitúate en una hora en la que la Luna esté visible (sobre el horizonte). Avanza en el tiempo en saltos de un día. ¿Cambia mucho la posición de la Luna de un día para otro o poco? ¿Cuántos días hacen falta para que vuelva a estar (aproximadamente) en la misma zona del cielo? ¿Cambia mucho esta posición con respecto de la posición inicial?
- **Ejercicio 5:** Sitúate en Valencia y cambia la fecha al 3 de octubre de 2005, a las 9 de la mañana. Localiza y fija el Sol con la ventana de búsqueda. Acércate bastante y deja avanzar el tiempo. ¿Observas algo fuera de lo común? ¿Se observaría el mismo fenómeno en tu ciudad?
- **Ejercicio 6:** Dibuja el *Analema* desde tu ciudad (puedes utilizar la ventana de Cálculos Astronómicos, calculando las efemérides del Sol desde el día actual hasta el mismo día pasado un año).
- **Ejercicio 7:** Haz un estudio sistemático de la posición del Sol a lo largo de un año. Apunta las fechas entre las cuales el Sol está pasando

por una determinada constelación. Para ello obtén los límites de las constelaciones (B). Al finalizar, indica si has detectado alguna cosa inesperada.

- **Ejercicio 8:** Sitúate en el Polo Norte. La fecha de inicio será el 1 de enero de 2000. Estudia las posiciones de Jupiter y Saturno según avanzan los días. ¿Se parecen sus movimientos al de Marte? ¿Se diferencian del movimiento de Marte? ¿En qué?
- **Ejercicio 9:** Pon una captura de pantalla del *Stellarium* del Polo Norte Celeste desde el Observatorio de Kitt Peak en la fecha 1000 d.C. Localiza la Polar y explica su posición. ¿A cuántos grados está del Polo Norte Celeste?
- **Ejercicio 10:** Escoge un observatorio e indica su localización geográfica. Obtén, para cada uno de los siguientes objetos astronómicos, un rango de fechas en los que son visibles de noche. Halla para cada objeto y una fecha concreta la altura en el momento de su culminación superior.

Objetos: M31, M51, Barnard star, Júpiter, las pléyades

4.2. Forma de entrega

La entrega de esta tarea es opcional. Su nota servirá para subir la calificación global de la asignatura de hasta un punto.

La tarea se entregará en formato pdf (ningún otro formato será admitido).

La entrega sólo será válida si esta se realiza a través de la pestaña ¿Actividades¿ del site de la asignatura. El nombre del archivo pdf tendrá el formato siguiente: APELLIDOS_AG1.pdf

4.3. Plazos de entrega

Las fechas límite de entrega de la actividad guiada 1 son las siguientes:

- Convocatoria 1: 12/01/2022
- Convocatoria 2: Junio de 2022 - Día del examen

5. Bibliografía

- Aupí, V. y Conejero Gil, J. (1998). Atlas del firmamento. Editorial Planeta.
- Comellas García-Llera, J.L. (1983). Guía del firmamento. Ed. Rialp.
- Galadí-Enríquez, D. (1998). A ras de cielo. Ediciones B.
- Galadí-Enríquez, D. y Gutiérrez, J. (2001). Astronomía General Teoría y Práctica. Ediciones Omega.
- Martín Asín, F. (1990), Problemas de astronomía. Editorial Paraninfo 4^a Edición.
- Vorontsov-Veliamínov, V.A. (1979). Problemas y ejercicios prácticos de astronomía. Editorial MIR.

6. Enlaces de interés

- Web del curso de iniciación a la astronomía de Mariano Gaitano Játiva, “El cielo del mes”:
http://www.elcielodelmes.com/Curso_iniciacion/curso_iniciacion.php