

## Práctica 1 Planificación de Observaciones - Cálculo de Efemérides

### Objetivo:

Familiarizar al estudiante en el uso de herramientas para la planificación de observaciones. Se utilizarán distintos generadores de efemérides, calculadores de visibilidad y software planetario para visualización del cielo.

### Herramientas Recomendadas:

- Planificación de Observaciones:
  - Visibilidad de objetos: Calculador del Isaac Newton Group of Telescopes - Observatorio Roque de Los Muchachos La Palma <http://catserver.ing.iac.es/staralt/index.php> (Web)
  - Calculador Simple de Tiempo Sideral: [http://eco.mtk.nao.ac.jp/cgi-bin/koyomi/cande/gst\\_en.cgi](http://eco.mtk.nao.ac.jp/cgi-bin/koyomi/cande/gst_en.cgi) (Web) [Nota: da el Tiempo Sideral en Greenwich, para un tiempo local dado]
  - <https://www.iiap.res.in/people/personnel/reks/software/javascript/calclst.php> (Da LST)
- Cálculo de Efemérides:
  - JPL Horizons (Sistema Solar): [https://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.cgi?s\\_target=1#top](https://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.cgi?s_target=1#top) (Web)
  - IAU Minor Planet Center: <https://www.minorplanetcenter.net/iau/MPEph/MPEph.html> (Web)
  - Heavens Above: <https://www.heavens-above.com> (Web)
- Atlas Celestes, Buscadores de Catálogos y Otros:
  - SIMBAD - Astronomical Database: <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/> (Web)
  - Aladin - Sky Atlas <https://aladin.u-strasbg.fr> (Aladin Lite Web, App para Win,Mac,Linux)
  - Sky View - Cartas de Identificación (Finding Charts) <https://skyview.gsfc.nasa.gov/current/cgi/titlepage.pl>
  - Topcat - Manipulación de Tablas y Graficación <http://www.star.bris.ac.uk/~mbt/topcat/> (Java App para Win,Mac,Linux)
- Software Planetario:
  - Stellarium <https://stellarium.org> (Win,Mac,Linux)
  - Stellarium-web <https://stellarium-web.org/> (Usa un navegador web)
  - Cartes du Ciel - Skychart <https://www.ap-i.net/skychart/es/start> (Win,Mac,Linux)
  - C2A <http://www.astrosurf.com/c2a/english/download.htm> (sólo Windows)

## PARTE A - Cuestionario

### A1 - Objetos Lejanos ("Fijos", i.e. Mov. Propio despreciable en la noche de observación)

1. La noche del 01/11/2018 a medianoche, ¿cuál es el ángulo horario de la Nube Grande de Magallanes, vista desde el OALM?
2. Entre qué horas del 14/6/2019 el ángulo horario de la Nube Grande de Magallanes valdrá entre -2 horas y 3 horas?
3. El 15/12/2018, diga aproximadamente, a partir de qué hora se puede observar la región de formación estelar de Orión ( $5 < RA/h < 6$  ;  $-5 < DEC/^{\circ} < 5$ ) con un ángulo zenital menor o igual a  $45^{\circ}$  desde el Observatorio Apache Point (Nuevo México, EEUU).
4. Para la noche del 20 al 21/09/2021 ¿en qué rango de AR se encuentran los objetos observables con  $|AH| < 3h$  desde el OALM entre el atardecer y el amanecer? ¿y desde el Mt. Hopkins Observatory, Arizona, EEUU?. Este resultado ¿depende del sitio de observación?, ¿por qué?
5. Para la noche del 20 al 21/09/2021 ¿en qué rangos de AR y DEC se encuentran los objetos observables con un ángulo zenital igual a  $0^{\circ}$  desde el OALM entre el atardecer y el amanecer? ¿y desde el Mt. Hopkins Observatory, Arizona, EEUU?. Este resultado ¿depende del sitio de observación?, ¿por qué?
6. Esa misma noche, queremos hacer observaciones desde el OALM de uno de los siguientes cúmulos abiertos: NGC6752 (AR=19:10:52.11 ; DEC=-59:59:04.4) y NGC7826 (AR=00:05:17 ; DEC=-20:41:30).
  - a. Grafique la altura versus el tiempo local (tiempo solar medio) para cada cúmulo.
  - b. ¿Son observables con un ángulo cenital menor que  $40^{\circ}$ ? En caso afirmativo, ¿en qué período de la noche?.
  - c. Considere la distancia a la Luna para evaluar cuál de los dos convendría más observar
7. Estudie la visibilidad del cúmulo Collinder 468 AR=18:06:31.2, DEC=-27:26:49 desde el Observatorio de Cerro Tololo (Chile). ¿En qué época del año es posible su observación con un ángulo cenital menor que  $15^{\circ}$ ? ¿En qué fechas la observación es óptima? ¿Por qué?
8. Se está planificando una observación de un objeto ubicado en la constelación de Acuario desde Montevideo en la fecha 06/09/2021 a las 04:00 HLU. ¿Es una buena elección? Justifique.
9. Un modo común de observación en telescopios dedicados a la realización de sondeos es el modo "driftscan" o modo "barrido por deriva celeste", en el cual el telescopio se mantiene fijo en un AH dado durante toda la observación y la cámara se lee de manera sincronizada con el movimiento sideral. Para el 08/12/2021, diga en qué horario se puede comenzar un driftscan de la región AR=5h a 6h de Orión a DEC=+01:00:00, con un ángulo horario menor a 2h ( $AH < +/- 2h$ ), desde el Large Millimeter Telescope (LMT), en México.
10. ¿Qué planetas están visibles para un observador situado en Madagascar ( $18^{\circ}21'S$ ,  $47^{\circ}30'E$ ) el 15/09/2021 a la medianoche? (UT +3).
11. ¿Qué alturas tienen los planetas de la pregunta anterior?

A2 - Sistema Solar

1. Observe la trayectoria del asteroide (7) Iris entre el 18 y el 20 de Junio del 2018 a las 2 AM. ¿Cuáles son el acimut y altura de las posiciones iniciales y finales vistos por un observador desde Winnipeg, Canadá?
2. ¿Cuál es la diferencia entre la posición brindada por el servicio de efemérides del MPC y del JPL para Makemake observado desde el observatorio de código 844 el 23 de Abril del 2047 a la medianoche (UT)? ¿Qué efecto tiene esa diferencia sobre su observación?
3. ¿Cuáles son los tipos de efemérides que permite seleccionar el servicio HORIZONS del JPL, y qué información nos brinda cada uno?
4. Utilizando el servicio del JPL indique qué magnitud visual tendrá el asteroide Itokawa el 01/12/2030 a las 10 hs UT, para un observador con latitud  $33^{\circ}10'S$  y longitud  $60^{\circ}22'W$  a una altitud de 100m.
5. ¿Es posible obtener la latitud y longitud galáctica de un objeto utilizando el servicio del JPL? Si la respuesta es afirmativa indique cómo las obtiene.
6. ¿A partir de qué día en agosto de 2017 comienza a ser visible Ceres sobre el horizonte desde el OALM a las 8 UT?
7. Utilizando el servicio del JPL indique cuales son las coordenadas cartesianas de posición y velocidad para el cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko medidas desde el centro de la Tierra para el 15 de Enero de 1990 a las 17:00.
8. ¿Qué día del año 2010 comienza a disminuir la distancia geocéntrica del cometa 7P? ¿Cuál es el valor de la misma?
9. ¿Cuál es la tasa de movimiento en grados/día para Eris el 01/01/2017 a las 0 hs UT?

## PARTE B- Planificación de una Noche de Observación

*Nota: El estudiante puede consultar cualquier material o usar cualquier herramienta que necesite para responder a las siguientes preguntas.*

1. La Práctica 4 (magnitud límite) consiste en la observación de estrellas de diferente brillo en un cúmulo globular sugerido, NGC 6752; mientras la Práctica 5 (fotometría) consiste en observar a la estrella variable EQ Eri para obtener su curva de luz. Responda las siguientes preguntas:
  - a. En qué rango fechas en este semestre (01/09 a 20/11/2021) se pueden observar NGC 6752 y EQ Eri desde el Observatorio Astronómico de Los Molinos (OALM). Indique explícitamente sus suposiciones y detalle su razonamiento.
  - b. ¿Cuáles son las fechas óptimas para observar a *cada* objeto en el año? ¿qué época recomendaría como *óptima* para poder observar ambos objetos en una misma noche? Explique su razonamiento y diga qué factores tomó en consideración.
  - c. Considerando que los días posibles para ir al OALM son viernes a martes, establezca la fecha óptima para la realizar las observaciones necesarias para las prácticas 4 y 5 (incluya al menos un “plan B” para el caso de no poder observar por mal tiempo).
  
2. Para la Práctica 3 de Astrometría necesitamos realizar la observación de un asteroide. Para ello esperamos disponer de la noche del 20 al 21/09/2021 en el OALM.
  - a. Encuentre asteroides candidatos a ser observables que cumplan con:
    - i. que sean observables durante períodos de más de 4 horas.
    - ii. que tengan magnitud menor que 12.
    - iii. que tengan altura mínima  $45^\circ$ .
  - b. De la lista anterior, seleccione los que tengan un movimiento en el período de superior a unos  $20''/h$ , y con una latitud galáctica de al menos  $20^\circ$ .

Nota: en este ejercicio introductorio (parte B) las preguntas se limitan a si un objeto es observable, por cuánto tiempo y bajo qué condiciones geométricas. Más adelante discutiremos las variables relacionadas con el brillo de los objetos, tiempo de exposición, señal a ruido, magnitud límite del instrumento, etc.