Guia de visita al Observatorio UC curso AST101 sección 4/primavera 2025

La visita al observatorio UC consta de tres actividades:

1. Una breve introducción sobre el funcionamiento del observatorio, los telescopios e instrumentos que se utilizan con fines científicos.
2. Observación visual del cielo nocturno a simple vista y través de un telescopio.
3. Obtención de imágenes con CCD de objetos astronómicos a través de un telescopio.

En esta guía de trabajo encontrará una serie de preguntas que deberán responder posterior a su visita al Observatorio. Además, entrega instrucciones básicas para desarrollar la pregunta 6 e información útil para descargar, desplegar y manipular las imágenes obtenidas.

Plazo de entrega: 2 semanas posterior a la visita al Observatorio. Plazo final de visita: **jueves 27 de noviembre**.

Preguntas (**puntaje total 11 puntos**):

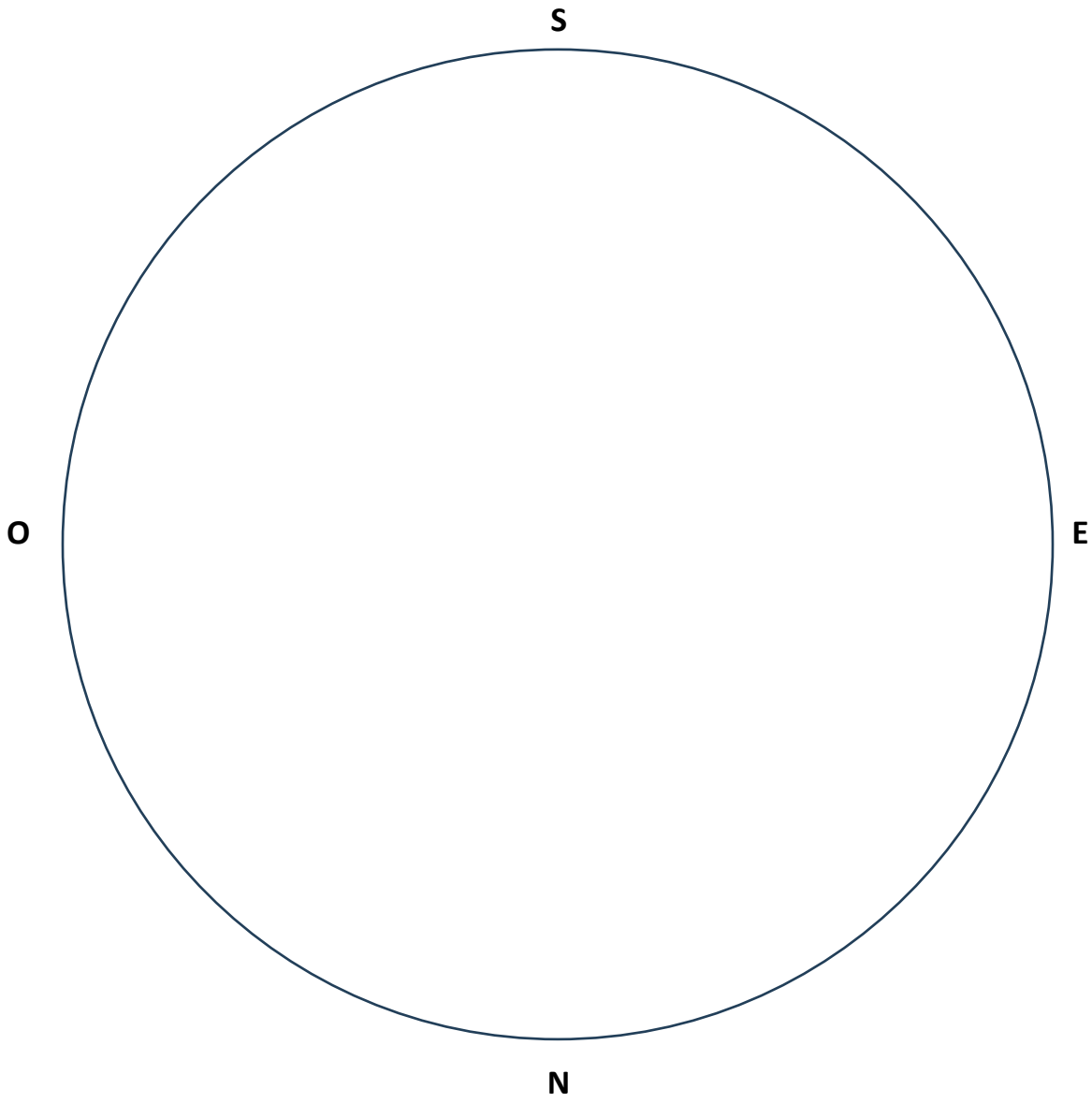
1) Describa en no más de una plana su visita al Observatorio UC y las actividades desarrolladas ahí. (1 punto)

   Utilice un formato de bitácora (lista de puntos con datos y descripciones concisas) donde exponga la información clave de dicha visita y todo aquello que considere relevante de comunicar a otra persona que busca conocer técnicamente lo desarrollado. ¿Qué información le parece que es relevante de comunicar?

2) Indique 4 constelaciones u objetos observados por usted en el Observatorio UC durante su visita, incluya algunas características observacionales de cada uno, la hora de observación y su ubicación en el cielo. ¿Dónde están estos objetos al término de la jornada de observación?

   (1 punto)

   Para ubicar los objetos en el cielo use el siguiente diagrama del cielo (vista ojo de pez), donde el horizonte corresponde al borde de la circunferencia y el centro es directamente el punto sobre su cabeza (zénit).



3) A partir de 2 de los 4 objetos observados, investigue sobre cuál es la mejor fecha del año para observarlos y comente por qué es esa fecha y no otra. Adicional a esto ¿Qué pasa con estos objetos 6 meses en el futuro a partir de la fecha encontrada? ¿es posible observarlos? ¿Si, no, por qué? (2 puntos)

4) En el observatorio usted pudo notar que hay objetos brillantes en el cielo nocturno que titilan. ¿Por qué pasa esto? ¿Qué ocurre con los planetas comparados con las estrellas? ¿Por qué los objetos más cercanos al horizonte titilan más respecto de los ubicados sobre su cabeza? (1 punto)

5) En su visita observará por telescopios a simple vista y luego usará una cámara digital CCD. ¿Qué ventaja nos entrega está cámara comparada con otros tipos de cámara? ¿En qué se diferencia con la cámara de un celular? (1 punto)

6) Descargue un set de imágenes obtenidas el día de su subida y combínelas para formar una imagen a color. (3 puntos)

   Las imágenes se encuentran en este link, o visitando directamente la sección "Material para Estudiantes" de la web https://astro.uc.cl/observatorio-uc/

   Para el procedimiento vea la información adicional al final de este documento

   Para su informe indique:

   - Nombre del objeto, tipo de objeto, fecha y hora de la observación, tiempo de exposición de cada imagen individual.
   - ¿Qué decisiones tomó al combinar las imágenes R, G y B? Adjunte fotos de las imágenes individuales en cada color y de la imagen combinada.
   - ¿Ve alguna diferencia en lo observado en las imágenes individuales? ¿Alguna zona brilla más en un color que en otro? ¿En algún color se ve algo que en los otros no? Describa sus datos, intentando caracterizar lo que observa.
   - Investigue sobre la técnica de astrometría y como esta podría mejorar los resultados de su imagen.

7) Como parte de las decisiones que se toman al realizar una observación astronómica está el tiempo de exposición. Comente sobre cómo afecta este tiempo a la imagen observada y qué consideraciones hay que tener. (2 puntos)

   ¿Existe un límite para este tiempo? ¿De qué depende?

   Si durante su visita al observatorio se tomaron datos del mismo campo y con tiempos diferentes, adjunte las imágenes y comente que diferencias puede observar. Si no se tomaron datos con estas características, indíquelo.

Información adicional posterior a la visita:

- **Descargar imágenes:** Las imágenes pueden descargarse directamente desde el sitio web del observatorio UC. El link está en la misma página por donde se ingresa al calendario de visitas.

- **Desplegar e inspeccionar imágenes en DS9:** Las imágenes están en formato FITS. Se recomienda desplegar las imágenes usando el software gratuito y multiplataforma DS9. Es posible inspeccionar las imágenes usando diferentes escalas de brillo predeterminadas, y cambiar el contraste haciendo clic derecho en forma continua y moviendo el mouse sobre la imagen. DS9 además permite leer el "header" (metadatos) de las imágenes, el cual contiene información sobre la cámara usada, tiempo de exposición, filtro, fecha y hora en que fue tomada la imagen. El link para descargar DS9 está disponible en la página del observatorio.

- **Realizar astrometría en las imágenes:** El sitio web http://nova.astrometry.net permite identificar de forma automática las estrellas en una imagen astronómica, y a partir de ellas generar una nueva imagen idéntica a la original, asignando a cada píxel de la imagen las coordenadas celestes que correspondan (WCS). Esto es útil a la hora de alinear, comparar y combinar imágenes diferentes de un mismo objeto, ya que DS9 puede usar la solución astrométrica como referencia.

  NOTA: para esta tarea este paso es opcional, pero si sus datos están muy desalineados es muy recomendable hacer lo siguiente:
  - Subir una imagen a la web indicada
  - Esperar a que se procese la información
  - Hacer clic sobre la imagen o "ir a los resultados"
  - Descargar la imagen calibrada llamada por defecto "new-image.fits" ubicada en el panel de calibración.
  - Cambiar el nombre para saber a qué objeto y filtro corresponde.
  - Repetir el proceso para cada filtro.
  - Usar estas imágenes calibradas en DS9.

- **Combinar imágenes RGB (Red, Green, Blue):** DS9 ofrece la opción de combinar imágenes tomadas con filtros de distintos colores para generar una imagen multicolor ("RGB"). Es importante realizar astrometría en los datos para que DS9 use las coordenadas WCS como referencia al alinear las imágenes. El resultado final depende en gran medida de las decisiones del usuario con respecto al brillo, contraste y color asignado a cada imagen durante la combinación.

  Manual en inglés para formar imágenes a color a partir de imágenes RGB individuales. Lo fundamental de esta guía está en los puntos 1 a 5 de la sección B:
  https://ds9.si.edu/doc/user/rgb/index.html#frame.gui

  Video tutorial (inglés con opción de transcripción automática):
  https://www.youtube.com/watch?v=abLdE4a4H_I