


Nombre del curso: Astronomía Galáctica (CBPC 1095)

Semestre 2023-1

Horario: martes 4:00 – 5:50 salón SD-802**Profesor:** Benjamín Oostra

oficina ip-209

 2758

boostra@

Descripción:

Este curso es una introducción a la astronomía, temáticamente centrada en estrellas, galaxias y distancias astronómicas, con énfasis en análisis de datos auténticos. Estudiamos el brillo y color de las estrellas, sus distancias, y las maneras en que ellas nos permiten sondear el asombroso tamaño del cosmos. Examinamos la Vía Láctea, otras galaxias y el universo como un todo, y abordamos varias técnicas de investigación astronómica.

Exploramos algunos aspectos sociales de la astronomía, como la necesidad de comunicación y colaboración para el desarrollo de la ciencia que construye sobre trabajos anteriores, y el impacto cultural del tamaño, la expansión y el origen del universo.

Conocimientos:

Los estudiantes aprenden a distinguir las estrellas por su color y su brillo, y conocen el método de paralaje para medir sus distancias. Deducen la luminosidad intrínseca de una estrella, y adquieren nociones del proceso de evolución estelar. Distinguen varios tipos de estrellas variables, y su utilidad para averiguar distancias astronómicas. Aprenden la estructura de la Vía Láctea, las distancias a otras galaxias y la expansión del universo.

Habilidades:

Los estudiantes practican el uso de la Carta Celeste y reconocen algunas constelaciones. Miden ángulos entre objetos lejanos, y determinan sus distancias mediante paralaje. Seleccionan y extraen datos de catálogos astronómicos profesionales, los procesan en computador, los grafican, y los interpretan para obtener resultados y conclusiones.

Actitudes:

Además de curiosidad, admiración y asombro por la naturaleza, queremos cultivar la *costumbre* de observar el cielo por sí mismos, entender algo de todo ese espectáculo, y disfrutarlo. El curso fomenta una actitud crítica ante las divulgaciones, a veces no muy exactas, de los medios masivos de comunicación.

Objetivos:

- Reconocer y saber encontrar los astros más notables
- Comprender las propiedades básicas de las estrellas y de nuestra galaxia
- Conocer algunas técnicas y métodos utilizados en astronomía

Metodología:

El profesor expone los temas en clase, usando presentaciones previamente elaboradas. Después de cada clase el profesor publica un resumen de la presentación. Cada semana los estudiantes realizan una actividad práctica fuera de clase. El profesor da las instrucciones para la práctica, y los estudiantes la realizan por su cuenta y elaboran el informe. El objetivo de las prácticas es que los estudiantes descubran los fenómenos por sí mismos, activamente, en lugar de aprenderlos pasivamente de alguna fuente secundaria. Algunas prácticas son observaciones (de estrellas) mientras otras consisten en extraer algunos datos de fuentes primarias y analizarlos. Después de recibir los informes el profesor discute en clase los resultados obtenidos por los estudiantes, aclara malentendidos, y subraya lo que se puede aprender de cada práctica.

Cronograma:

Clase 1: enero 24: Introducción al curso y a la astronomía. Uso de la Carta Celeste.
Práctica: Dibujar una parte del cielo, documentar y comentar.

Clase 2: enero 31: El brillo de las estrellas; escala de magnitudes. Lectura: Almagesto (Tolomeo) Libro 7, cap. 5 y Libro 8, cap. 1. Práctica: Tabular y graficar cuántas estrellas de cada magnitud son mencionadas en el Almagesto, y comentar el resultado.

Clase 3: febrero 7: Medición de la magnitud con instrumentos. Colores de las estrellas. Catálogos de datos astronómicos. Práctica: Buscar en internet (VizieR) un catálogo de estrellas; tabular y graficar cuántas estrellas de cada magnitud están registradas ahí.

Clase 4: febrero 14: Medición de distancias por paralaje. Práctica: Medir distancias en la calle por el método de paralaje, usando únicamente una regla con centímetros.

Clase 5: febrero 21: Paralajes de estrellas. Práctica: Buscar en VizieR, en el catálogo de Hipparcos, las 50 estrellas más cercanas, y describir nuestra vecindad estelar inmediata.

Clase 6: febrero 28: Magnitud absoluta de estrellas. Práctica: Buscar en VizieR el catálogo de estrellas del satélite Hipparcos; buscar allí las 1000 estrellas más cercanas, y construir con estos datos el diagrama de Hertzsprung & Russell: comentar el resultado.

Clase 7: marzo 17: Espectrografía astronómica. Clasificación espectral de estrellas.
Práctica: Estudiar el espectro de una estrella e identificar algunos elementos químicos.

Clase 8: marzo 14: Medición de velocidades de estrellas usando el espectro. Práctica: En una base de datos científicos, buscar el espectro de una estrella; graficar el espectro, medir las posiciones de varias líneas espectrales, compararlas con sus posiciones normales, y deducir la velocidad de la estrella.

Clase 9: marzo 28: Método de calcular distancias usando magnitudes. Práctica: Buscar en el catálogo de Piskunov magnitudes y colores de estrellas pertenecientes a varios cúmulos; graficar estos datos, y de la gráfica deducir las distancias de dichos cúmulos.

Clase 10: abril 11: Lista de Messier de objetos curiosos. Práctica: Buscar en internet la lista de Messier; graficar en la Carta Celeste las ubicaciones de los cúmulos de estrellas mencionados en dicha Lista, e interpretar la gráfica. Lectura: Almagesto, Libro 8, Cap. 2.

Clase 11: abril 18: Historia de la comprensión de la Vía Láctea. Lectura: Shapley (1918). Práctica: Buscar en VizieR datos de estrellas Cefeidas de la Nube Menor de Magallanes, graficarlos, interpretar la gráfica, y descubrir lo que descubrió Henrietta Leavitt en 1912.

Clase 12: abril 25: Galaxias diferentes a la nuestra: clasificación, y el debate sobre sus distancias. El problema de la absorción interestelar. Práctica: Ubicar en una Carta Celeste las galaxias mencionadas en la Lista de Messier, y comentar su distribución.

Clase 13: mayo 2: Estrellas variables cefeidas como indicadores de distancias. Lectura: Leavitt. Práctica: Buscar en VizieR datos de estrellas Cefeidas en varias galaxias cercanas, graficarlos, y obtener las distancias a dichas galaxias.

Clase 14: mayo 9: Expansión, origen y edad del universo. Lectura: Hubble 1929. Asignación: Escribir un ensayo.

Clase 15: mayo 16: Supernovas. Magnitud absoluta de supernovas 1A. Práctica: Buscar en VizieR datos de supernovas, graficarlos, interpretar la gráfica, y descubrir así la expansión del universo y el valor numérico de la constante de Hubble.

Clase 16: mayo 23: Radioastronomía. Quasares, agujeros negros y los objetos más lejanos.

Fuentes primarias:

Estrellas (los estudiantes hacen sus propias observaciones).

Datos astronómicos profesionales (los estudiantes los buscan, escogen y analizan)

Charles Messier (1774) lista de objetos celestes curiosos (escoger, graficar e interpretar)

Lecturas:

Almagesto (Tolomeo, 138 - 161). De aquí también deben copiar datos de estrellas.

Leavitt (1912) sobre la importancia de las estrellas Cefeidas

Shapley (1918) sobre la estructura de la Vía Láctea

Hubble (1929) sobre la expansión del universo

Formas de evaluación:

Las prácticas y ensayos se evalúan calificando los informes entregados. Esto constituye el 50% de la calificación del curso.

Hacemos 2 exámenes parciales escritos, que valen 15% cada uno, en las semanas 7 y 13. El examen final es escrito, y vale el 20%.

Bibliografía:

Almagesto (Tolomeo, 138 - 161) que incluye un catálogo de estrellas y utiliza el sistema de magnitudes <https://es.wikisource.org/wiki/Almagesto>

[Periods of 25 Variable Stars in the Small Magellanic Cloud](#). Edward C. Pickering, March 3, 1912; credits Leavitt.

Shapley, H. (1918). [«Globular Clusters and the Structure of the Galactic System»](#). *Publications of the Astronomical Society of the Pacific* **30**: 42

Hubble, Edwin (1929). ["A relation between distance and radial velocity among extra-galactic nebulae"](#). *Proceedings of the National Academy of Sciences*. **15** (3): 168–173.

Catálogos de datos astronómicos: VizieR: <http://vizier.u-strasbg.fr/>

No usamos ningún texto guía. Pero hay muchos libros de texto de astronomía general:

Astronomy: Principles and Practice (A. E. Roy, D. Clarke)

Astronomy: Structure of the Universe (A. E. Roy, D. Clarke)

Astronomy: Fundamentals and Frontiers (R. Jastrow, M. H. Thompson)

Elementos de Astronomía de Posición (Observatorio, Universidad Nacional)

Universe (W. J. Kaufmann, R. A. Freedman)

Filosofía del CBU:

Los cursos del Ciclo Básico Uniandino -CBU- forman parte de la educación general del estudiante Uniandino y son el pilar de la formación integral de la Universidad de los Andes. El objetivo del CBU es complementar la educación profesional y contribuir a la formación de ciudadanos éticos, críticos y comprometidos que conozcan diversas perspectivas y herramientas para aproximarse a su entorno. Los cursos del CBU parten de una perspectiva socio-humanística y tienen un enfoque por competencias distribuidas en tres grandes áreas: Colombia, Pensamiento Científico, y Culturas, Artes y Humanidades. Para mayor información, consultar: <https://educaciongeneral.uniandes.edu.co>