

Astronomía

Área: Ciencias Exactas

Nivel: Materia Optativa de 6º Año.

Banda horaria: Martes de 10:35 a 12:40 y jueves de 10:35 a 11:55 hs.

Profesores a cargo:

- Lic. Roberto O. J. Venero
- Lic. Maximiliano Haucke

Resumen:

Por medio de esta asignatura, los alumnos acceden al conocimiento científico del universo, de un modo organizado y actual. El curso se inicia con el estudio de los astros y sus relaciones, desde la perspectiva del observador ubicado en la superficie terrestre. Luego se avanza, progresivamente, en la descripción de entornos astronómicos cada vez mayores: el sistema solar, las estrellas, la galaxia, los cúmulos de galaxias hasta, finalmente, llegar al universo. Si bien sus contenidos se basan en principios físicos y desarrollos matemáticos complejos, el curso está orientado a brindar una descripción amplia y estructurada de la ciencia astronómica y sus métodos; así como también, a guiar a los alumnos que puedan tener una vocación científica.

Fundamentación teórico disciplinar y pedagógica

A lo largo de la historia, la Astronomía ha sido protagonista de numerosas revoluciones del pensamiento, generadora de nuevas ideas y fuente inspiradora de una inmensa riqueza intelectual, emocional y estética. Eventos tales como la revolución copernicana, los viajes a la Luna o el desarrollo de la Teoría del Big Bang, entre muchos otros, han abierto nuevos paradigmas para la ciencia, produciendo cambios profundos en la sociedad.

El ser humano ha evolucionado en un planeta que constituye un hábitat limitado, al que ha ido adaptando conforme a sus necesidades. Sin embargo, más allá de ese estrecho entorno familiar, hay un inconmensurable universo aún desconocido. Es un universo que despierta la curiosidad y que se impone como la verdadera frontera para especular acerca del futuro. La iniciativa de estudiar el universo e intentar decifrar su compleja naturaleza, es uno de los mayores desafíos del intelecto humano. Su constante progreso constituye una muestra significativa de su inagotable capacidad para investigar e interpretar los fenómenos observados.

Aunque la astronomía pareciera concentrarse en conceptos lejanos y extraños tales como los agujeros negros, la materia oscura, o la vida extraterrestre, esta ciencia está también íntimamente ligada a nuestra vida cotidiana. Nuestras actividades comunes están reguladas por los incesantes ciclos astronómicos que marcan el paso del tiempo: años, días, estaciones, fases lunares y mareas, son ejemplos de esta influencia permanente. Por otra parte, en un nivel más profundo, la supervivencia misma de la vida en nuestro planeta depende directamente de las interrelaciones entre nuestro planeta con astros tales como el Sol y la Luna. Y más aún, en nuestro mismo interior, los átomos que nos constituyen han sido creados en el núcleo caliente de las estrellas. A apenas trescientos kilómetros por encima de nuestras cabezas, se mueve la Estación Espacial Internacional, ya en el ámbito del espacio exterior. Todas estas ideas nos invitan a reflexionar sobre cuán cercano a nuestras vidas se encuentra el dominio de la astronomía.

La sociedad tecnológica en que vivimos está inundada de información sobre estos temas, la cual es suministrada por medios de comunicación ágiles y muy accesibles. Sin embargo, en la ciencia astronómica, hay una gran disparidad en las fuentes de información disponibles, muchas de las cuales carecen de rigurosidad y acreditación. Este curso intenta generar un sentido crítico en los alumnos acerca de la información, sus orígenes y los temas que frecuentemente se encuentran en los medios de comunicación.

Este curso preuniversitario de astronomía es un compendio breve pero riguroso del conocimiento actual del universo, estructurado de una manera organizada y simple. Su elaboración sigue una lógica básica, partiendo del individuo como observador situado en la Tierra, hasta llegar al universo como un todo, analizando su origen, estado actual y posible futuro. Los temas del curso están ordenados de manera de respetar las jerarquías establecidas por conceptos tales como las distancias, las masas, las temperaturas y las fuerzas, entre otros, para dar su estructura a los diferentes objetos celestes y sistemas que componen el universo.

Objetivos

- Hacer accesibles a los alumnos los conceptos astronómicos básicos, de un modo estructurado y racional, para la comprensión del universo y la interpretación de sus fenómenos más notorios.
- Estimular la curiosidad de los alumnos hacia los sistemas astronómicos y su investigación, promoviendo las vocaciones orientadas hacia las ciencias o el simple interés por comprenderlos. Orientar a aquellos que se decidan por una vocación científica.
- Potenciar el sentido crítico, promoviendo una postura inquisitiva e inconformista acerca de la información disponible en la bibliografía o en los medios de comunicación. Aprender a ponderar las fuentes, jerarquizando su origen y reconociendo los modos de expresión característicos.

Contenidos

Unidad 1: El Universo y el Observador

El observador y la esfera celeste – Las constelaciones – Los elementos de la esfera celeste - Los movimientos de la Tierra: Rotación, Traslación, Precesión y Nutación – Movimiento aparente diurno – El zodíaco - Las estaciones - El sistema solar – Los sistemas geocéntricos y heliocéntricos – Las leyes de Kepler y sus consecuencias - La fuerza de la gravedad - Descripción del sistema solar - Planetas y planetas enanos - Satélites, asteroides, cometas, meteoroides, gas y polvo.

Unidad 2: El Universo Lejano

La luz y los telescopios - Las estrellas y sus características: magnitud, distancia, temperatura, color y composición química - Diagrama H-R - Estructura interna y energía de las estrellas - La evolución de las estrellas de baja y de alta masa – Supernovas - Enanas blancas, estrellas de neutrones y agujeros negros - Las nebulosas y el nacimiento de las estrellas y los planetas – Cúmulos de estrellas – Las galaxias - La Vía Láctea: forma, estructura y ubicación del sistema solar - Cúmulos de galaxias - El universo - Teoría del Big Bang - Final del universo - Materia oscura y energía oscura - Vida extraterrestre.

Actividades previstas

Las clases consisten en exposiciones orales con mucha participación de los alumnos sobre los temas principales. Los alumnos toman apuntes de los conceptos desarrollados en el pizarrón. Las clases se complementan con breves experimentos y recursos multimedia: fotografías, revistas, libros, mapas del cielo, proyecciones de video y programas de computadora.

Al menos una hora semanal se dedica a la resolución de trabajos prácticos que consisten en la aplicación de los conceptos planteados en las clases teóricas, y que se completan fuera del aula. En las prácticas se incluyen

tópicos tales como la interpretación y el uso de las cartas celestes, el reconocimiento de constelaciones en el cielo nocturno, los errores conceptuales de la astrología, la ubicación de los puntos cardinales en el barrio, colegio y hogares de los alumnos, la resolución de ejercicios sencillos y la elaboración de monografías breves, entre otros. Los trabajos prácticos se corrigen en el aula o por pedido de entrega. También se realizan algunas actividades breves en el patio del Colegio, como por ejemplo, la observación de la posición del Sol y su camino en el cielo.

En la segunda mitad del curso se realiza un debate sobre temas como la posibilidad de existencia de la vida extraterrestre (*¿cómo puede ser? ¿dónde? ¿inteligente o no? ¿interactuó o interactúa alguna inteligencia con la humanidad?, etc.*), o los viajes a la Luna (*teorías conspirativas*).

La materia tiene su espacio en el sistema de AulasWeb, donde se alojan los enunciados de las prácticas, apuntes, materiales y simulaciones didácticas. Los alumnos pueden consultar a sus docentes por medio de la cuenta astronacio@gmail.com.

Cada curso es invitado a participar de una visita opcional en horario extraescolar al Observatorio Astronómico de La Plata (Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas). En dicho evento se realiza una visita guiada nocturna, donde se conoce la Facultad, sus carreras y su historia. Luego, si el estado del tiempo lo permite, se hace una observación del cielo con telescopios, en el parque del Observatorio.

Si un número significativo de alumnos posee la notebook del Programa Conectar-Igualdad, se desarrolla una clase dedicada a aprender el manejo del programa libre y gratuito llamado Stellarium. El mismo es un simulador del cielo muy potente y atractivo, y con muchos recursos para explorar. También se pueden conocer apps para smartphones dedicadas al cielo y a los eventos astronómicos.

Los alumnos también son invitados a participar de las Olimpíadas Astronómicas, que se organizan anualmente en el Observatorio Astronómico de Córdoba.

Adicionalmente se proponen actividades complementarias y libres como las citadas en el Apéndice de este documento.

Modalidad de evaluación

Al término de cada bimestre se toma una prueba escrita sobre los tópicos desarrollados. Los exámenes parciales consisten en temas a desarrollar y preguntas conceptuales. Habitualmente se brinda una fecha de examen recuperatorio. Para elaborar la calificación definitiva de cada bimestre se tiene en cuenta, además, el desempeño en las clases, las actividades prácticas, debates, presentaciones orales, experiencias, reportes de observaciones, etc.

Una tercera calificación es obtenida a partir del examen final. Habitualmente esta prueba tiene un formato ágil de “opciones múltiples”, completar las sentencias, relacionar conceptos y otros.

Relevancia del proyecto

La asignatura Astronomía posibilita que los alumnos accedan a conocimientos actualizados y estructurados de esta ciencia. En su dinámica, se pretende despertar el entusiasmo y la curiosidad de los alumnos por abordar estos conocimientos, movilizándolo el interés y la iniciativa por ahondar en temas científicos. La pasión por conocer la naturaleza, por decifrar su compleja trama, es un motor positivo que potencia el intelecto y amplía la cultura de los estudiantes.

Como complemento, en este curso se aspira a que los alumnos puedan descubrir sus propias vocaciones hacia las ciencias, y orienten su elección hacia la carrera adecuada. Para esto se les presentan elementos propios del desarrollo de una investigación científica, los modos de abordar los problemas y la postura crítica sobre preconceptos difundidos en la sociedad. Se procura también evitar en los alumnos las elecciones erróneas de las carreras, muchas

veces basadas en ideas románticas sobre la astronomía, las cuales llevan a experiencias frustrantes.

Bibliografía

“Astronomía Elemental” - Feinstein Alejandro - Ed. Kapelusz - 1969.

“Cielito Lindo” – Golombek Diego & Rosenvasser Feher Elsa – Ed. Siglo XXI – ISBN 987-1105-91-6.

“Manual de Astronomía” - Zandanel A. E. - Ed. Kaicron. - ISBN 978-987-1758-06-7.

“Astronomía Construida” – Zandanel A. E. – ISBN 978-987-05-6208-5 – Chivilcoy – 2009

“La Enciclopedia del Estudiante – 5 – Ciencias de la Tierra y del Universo” – Ed. Santillana & La Nación - ISBN 950-46-1594-5- Buenos Aires – 2006

Capítulos en manuales sobre Astronomía escritos por el Lic. Venero:

“Ciencias Naturales 7” – Cap. 7 – Ed. Estrada – Serie Entender – ISBN 950-01-8883-6- Buenos Aires – 2003

“Ciencias Naturales 8” – Cap. 1 – Ed. Estrada – Serie Entender – ISBN 950-01-0896-8- Buenos Aires – 2004

“Ciencias Naturales 9” – Cap. 1 – Ed. Estrada – Serie Entender – ISBN 950-01-0903-4- Buenos Aires – 2004

“Ciencias Naturales 4” – Cap. 1 – Ed. Estrada – Serie Entender – ISBN 978-950-01-1091-4- Buenos Aires – 2007

“Ciencias Naturales 5 – Cap. 1 – Ed. Estrada – Serie Entender – ISBN 978-950-01-1075-4- Buenos Aires – 2007

“Ciencias Naturales 6 – Cap. 1 – Ed. Estrada – Serie Entender – ISBN 978-950-01-1109-6- Buenos Aires – 2007

ANEXO

Actividad: Observación del cielo sin telescopio

Destinatarios:

Alumnos del curso de Astronomía - Alumnos de otros cursos del Colegio Nacional (preferentemente de 10 años o mayores) - Miembros de Centros Comunitarios

Objetivos:

Familiarizarse con el cielo nocturno. Orientarse según los puntos cardinales. Aprender a distinguir los planetas de las estrellas. Describir los astros observados (color, aspecto, brillo). Distinguir los movimientos del cielo. Identificar constelaciones y sus estrellas. Reconocer el problema de la contaminación lumínica. Comprender la observación de fenómenos tales como las estrellas fugaces.

Descripción:

Se trata de una actividad breve, de aproximadamente un hora de duración, en la cual se invita a los participantes a aprender a observar el cielo nocturno.

Lugar y ubicación:

La actividad se desarrolla en horario nocturno dependiendo de la época del año, preferentemente entre las 19:00 y las 20:00 hs o más temprano. El lugar debe brindar seguridad y, en lo posible, tener baja iluminación, para permitir la observación del cielo en más detalle. La noche debe ser despejada.

La propuesta consta de las siguientes tareas:

1. Ubicación del observador sobre la Tierra y noción de la esfera celeste.
2. Reconocimiento del horizonte, cenit y puntos cardinales.

3. Observación de la Luna y los planetas visibles. Descripción, aspecto y ubicación.
4. Estimación de la ubicación de la Eclíptica.
5. Uso de cartas celestes para identificar una o varias constelaciones visibles.
6. Uso de apps para smartphones para reconocer objetos celestes presentes en el cielo.
7. Nomenclatura de las estrellas observadas.
8. Distinción de las magnitudes (brillo) de las estrellas.
9. Determinación de las estrellas observables según la calidad del cielo (polución luminosa).
10. Ubicación del Polo Sur Celeste.
11. Descripción del movimiento del cielo de acuerdo a la rotación.
12. Observación de satélites (aprender a reconocerlos).
13. Observación de estrellas fugaces (aprender a reconocerlas).
14. Observación de la Vía Láctea (sólo en ámbitos muy oscuros)

Elementos: brújula (suministrada por el docente), mapas celestes (suministrado por el docente), apps gratuitas instaladas (por ej. “Mapa Estelar”, “Heavens-Above” o “Sky Map”), linterna, celofán rojo, bandas elásticas. Se cubre el haz de la linterna con un celofán rojo y se lo fija con la banda elástica, de modo de reducir la luz para mirar los mapas celestes sin encandilarse).