

**1. Título**

Astronomía

**2. Nombre y Apellido del/los Profesores a cargo.**

- Roberto O. J. Venero

**3. Nivel para el que se lo propone**

Materia Optativa de 6º Año

**4. Fundamentación**

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 y han producido cambios profundos en la sociedad. El ser humano se ha desarrollado en un hábitat limitado, al que ha ajustado progresivamente según sus necesidades. Sin embargo, más allá de ese pequeño entorno familiar hay un inconmensurable universo aún desconocido, que despierta su curiosidad. La empresa de investigar el universo e intentar comprender su funcionamiento, es uno de los mayores desafíos del intelecto humano y sus logros constituyen una muestra significativa de su inagotable capacidad.

Una parte fundamental de la ciencia de hoy es la divulgación. La comunidad científica de todo el mundo dedica gran esfuerzo para acercar la ciencia a la sociedad, disminuyendo la brecha que se establece por el empleo de desarrollos matemáticos y físicos complejos, de lenguaje científico y de un estricto formalismo. Como producto de este fenómeno, la sociedad está inundada de información, la cual es fácilmente accesible a través de las redes de comunicación. Pero el interés que mueve a los jóvenes a acercarse a una ciencia como la Astronomía, movidos por su curiosidad, se ve desfavorecido por la gran disparidad en las fuentes de información, por su falta de uniformidad y, en muchas ocasiones, la pobreza de contenido, los errores y la carencia de una acreditación adecuada para la misma.

Por otra parte, conceptos complejos tales como los agujeros negros, la materia oscura, o la vida extraterrestre, poseen un enorme atractivo y despiertan mucha curiosidad. Sin embargo, estos conceptos generan la falsa sensación de que el dominio de la Astronomía está restringido a objetos inalcanzables o muy poco cotidianos. Eso es cierto sólo en parte. Es importante que, en este proceso de divulgación, se ayude a reconocer que la Astronomía está íntimamente ligada a nuestras vidas. Por ejemplo, nuestras

actividades rutinarias están reguladas por ciclos astronómicos, nuestra vida misma depende directamente de la interacción entre el Sol y la Tierra, y hasta los mismos átomos que nos constituyen fueron parte de la masa bullente del interior de las estrellas.

El curso de Astronomía que se presenta es un compendio breve del conocimiento actual del universo, de sus métodos y de los hitos más significativos en su historia. Su estructura está organizada siguiendo una secuencia lógica que va desde la percepción del cielo por parte del observador terrestre, hasta la interpretación de fenómenos remotos y ajenos a las sensaciones cotidianas. De este modo, usando las relaciones jerárquicas entre los diferentes objetos celestes y sus vínculos, los alumnos van progresando con miras de obtener una visión global de nuestro universo y su funcionamiento.

## 5. 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 a las ciencias o el interés por saber más. Guiar y asesorar a aquellos alumnos que decidan seguir una carrera científica.
- Potenciar el sentido crítico, promoviendo una postura inquisitiva e inconformista sobre la información relativa a la Astronomía y ciencias afines, disponible en los medios a su alcance. Aprender a ponderar las fuentes, jerarquizando su origen e indagando en el valor de su contenido.

## 6. Contenidos

### Unidad 1: El universo cercano

Tópico generativo: ¿Qué cuerpos celestes observamos en el cielo diurno y nocturno? ¿Cómo cambia el aspecto del cielo a lo largo del día y del año? ¿Cómo influye la ubicación del observador en la Tierra? ¿Cómo están vinculados entre sí los astros observables y cuál es su conexión con nuestro planeta? ¿Qué principios físicos rigen los fenómenos observados?

Contenidos: El observador y la bóveda celeste – La esfera celeste y sus elementos – Las constelaciones – Los movimientos de la Tierra: Rotación, Traslación, Precesión y Nutación – Los movimientos aparentes anuales y diurnos – Las estaciones - El sistema solar y sus componentes – Los modelos geocéntrico y heliocéntrico – Las leyes de Kepler – Los telescopios - La fuerza de la gravedad – El sistema Tierra – Luna.

Metas de comprensión:

- Que los alumnos adquieran el conocimiento sobre su entorno astronómico inmediato, asequible por la observación como primer peldaño para acceder a estructuras más amplias y complejas.
- Que se familiaricen con las escalas jerárquicas en los sistemas de cuerpos observados, en sus relaciones y movimientos. Estas escalas están basadas en la fuerza gravitatoria. Que reconozcan el rol del Sol en el sistema solar.

Desempeños de comprensión:

Por medio de la observación directa y la interpretación lógica de los eventos y fenómenos del cielo, los estudiantes se adentrarán en el conocimiento astronómico. Para esto realizarán observaciones simples tales como situar los puntos cardinales, investigar los movimientos aparentes de los astros o lograr una identificación básica de los cuerpos celestes más conspicuos. Estas observaciones servirán como disparador para adquirir conceptos teóricos más abstractos que no son deducibles directamente para un observador casual. Se compartirá con los estudiantes una serie de observaciones desde sus lugares habituales, orientadas con fichas técnicas suministradas por el profesor, sin necesidad de instrumentos elaborados. Las observaciones podrán incluir la observación del horizonte, del color del cielo, de Sol, la Luna, los planetas visibles y algunas constelaciones. Cada una de estas observaciones servirá como disparador para avanzar, en el plano teórico, en los temas astronómicos. Con la ayuda de los reportes de las observaciones y el análisis de las mismas en el aula, así como también el uso de software libre de simulación del cielo y del sistema solar y una orientación apropiada sobre los recursos disponibles en internet, los alumnos encontrarán un medio propicio para canalizar su curiosidad y para cimentar los conceptos teóricos a desarrollar.

## **Unidad 2: La física de las estrellas**

Tópico generativo: ¿Cómo se hace para extraer información de la luz de los astros? ¿Cómo es el Sol en comparación con las estrellas? ¿Cómo será su final y el de las otras estrellas? ¿Cómo se originan los átomos del universo?

Contenidos: La luz - Las estrellas y sus magnitudes - Las distancias astronómicas – El estado físico de las estrellas – El origen de la energía de las estrellas - La evolución de las estrellas de baja y alta masa – Enanas blancas, estrellas de neutrones y agujeros negros – El nacimiento de las estrellas: las nebulosas.

Metas de comprensión:

- Que los estudiantes comprendan la importancia del estudio de la luz y su análisis para investigar la naturaleza de los astros.
- Que descubran al universo como un escenario dinámico, en continuo cambio, capaz de generar desde la materia cotidiana que forma nuestros cuerpos hasta objetos tan extraordinarios como los agujeros negros.

Desempeños de comprensión:

Para esta unidad, se realizará una paulatina presentación de la rica variedad de cuerpos celestes y su fenomenología, conduciendo a los alumnos a construir una imagen actual de la evolución de las estrellas y su importancia para el universo. Los alumnos podrán indagar en las fuentes disponibles, tales como las imágenes astronómicas, las noticias de las misiones espaciales y los hallazgos de los grandes observatorios del mundo, conducidos a su interpretación.

### **Unidad 3: El universo remoto**

Tópico generativo: ¿Cómo se estudia el universo como un todo? ¿Cómo se encuentra distribuida la materia en el universo y por qué? ¿Cómo surgió y cómo terminará el universo? ¿Existe vida extraterrestre? ¿La vida terrestre es originaria de nuestro planeta? ¿Quién representa a la Tierra?

Contenidos: Sistemas estelares: estrellas dobles y cúmulos – La Vía Láctea - Las galaxias – Cúmulos de Galaxias - El universo - El origen y el final del universo - Materia oscura y energía oscura – La vida en el universo

Metas de comprensión:

- Que los estudiantes comprendan la estructura general del universo y la importancia de la gravedad como organizadora de las grandes estructuras cósmicas.
- Que indaguen y cuestionen las teorías del origen del universo, particularmente en la Teoría del Big Bang, reconociendo sus evidencias.
- Que reflexionen sobre el rol de la vida en el universo.

Desempeños de comprensión:

Las herramientas del método científico harán posible la validación de las hipótesis y la construcción de teorías como la del Big Bang. Se enfatizará sobre los alcances de una teoría científica y la elaboración de los paradigmas. Se realizará un debate sobre temas tales como la vida extraterrestre.

## **7. Metodología de trabajo**

Aunque la Astronomía es una ciencia basada en la matemática y la física, los contenidos de este curso son orientados a un tratamiento descriptivo, simplificando el rigor formal que caracteriza a los mismos. Los desarrollos de fórmulas matemáticas, los datos numéricos y los métodos específicos, son presentados de una manera sencilla y reducida, dando especial énfasis en la confrontación de efectos y causas de los fenómenos tratados. La razón de esta simplificación radica en la gran complejidad de la mayoría de los tópicos y la vasta variedad de conceptos físico-matemáticos involucrados en un programa tan abarcativo.

Las clases se dictan siguiendo la metodología tradicional en la cual el profesor hace una presentación expositiva de cada tema y los alumnos participan activamente de la misma, a medida que toman apuntes. Este formato se hace

imperativo ya que la bibliografía disponible (libros de texto y otras fuentes), por lo general, está incompleta, desorganizada o excede el nivel del curso. Lamentablemente, los libros que podrían adecuarse con gran facilidad al curso están en inglés.

Las clases teóricas se complementan con variadas actividades en las cuales los alumnos tienen un rol más activo. Estos consisten en trabajos prácticos que los alumnos pueden realizar en grupos pequeños o de manera individual. Los trabajos prácticos pueden estar formados por ejercicios y problemas convencionales, como también por actividades no formales tales como la observación del cielo nocturno con la ayuda de mapas celestes, la determinación de la orientación de sus casas según el Sol, el relevamiento nocturno de las estrellas de una constelación o el manejo de software de simulación astronómica (por ejemplo, *Stellarium*) usando los laptops del Plan Conectar Igualdad.

El curso también incluye un debate general, que los alumnos preparan con anticipación y en el que contrastan opiniones con sus pares. Los temas comprenden tópicos como la vida extraterrestre, las pseudociencias, las conspiraciones (falso viaje a la Luna, por ejemplo), la posibilidad de colonización de otros planetas, entre otras.

En cada curso se programa una visita nocturna guiada con observación por telescopio al Observatorio Astronómico de La Plata y se solicita una función dedicada al Planetario Ciudad de La Plata. Ambas actividades son opcionales, haciendo extensiva la invitación a familiares o grupos reducidos de amigos.

## **8. Formas de evaluación**

La primera unidad del programa se dicta durante el primer bimestre del curso, mientras que las dos unidades restantes, se unen para ser dictadas en el segundo bimestre. Al término de cada bimestre los alumnos dan una prueba escrita sobre los tópicos desarrollados. Aquellos alumnos que no hayan podido aprobar, cuentan con un examen recuperatorio cuya nota reemplaza a la original.

Al finalizar el curso, se toma la evaluación final correspondiente a las asignaturas optativas.

El desempeño en las clases prácticas, la participación en los debates y el trabajo general en el aula son tenidos en cuenta para cerrar los valores de las notas (basadas fundamentalmente en cada examen) que se asignan en cada bimestre.

## **9. Bibliografía y demás recursos didácticos**

”Cosmología moderna” – Carpintero Daniel D. – Ed. Kaicron – Colección Astronomía.- ISBN 9789872549909

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

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

“Astronomía Elemental” – Feinsein A. – 1969 – Editorial Kapelusz

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

“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

“Huellas 1 - Ciencias Naturales” – ISBN 9789500115001 - Año: 2013 - Editorial Estrada – Capítulo 7.

“Confluencias - Ciencias Naturales 6 Nación” – ISBN 9789500112369 - Año 2014 – Editorial Estrada – Capítulo 10.

Programa “Stellarium” – Software libre y gratuito - <http://www.stellarium.org/es/>

Programa “Celestia” – Software libre y gratuito - <http://celestia.es/>