



*Universidad de Buenos Aires*  
*Colegio Nacional de Buenos Aires*

**Departamento: Astronomía**

**Asignatura: Astronomía**

**Ciclo lectivo: 2019**

**Año de cursada: 6º año**

Astronomía

Carga horaria: 3 horas cátedra semanales

## **PROGRAMA DE ASTRONOMÍA**

### **1.- Presentación:**

La asignatura Astronomía volvió a formar parte de la currícula con el plan de estudios para 6to año desde el 2013 y hace más de 30 años se dicta también anualmente en forma optativa, desde el curso introductorio para alumnos entre 1ro y 3er año, los cursos generales para alumnos de 4to a 6to, pasando por los cursos para olimpiadas que cubren de 1ro a 6to año.

Una de las características más importantes que fundamenta su inclusión en la currícula es que permite integrar los conocimientos de muchas de las materias vistas, aplicándolas a casos concretos por medio del estudio de los fenómenos astronómicos y astrofísicos. Además del uso intensivo del método científico en pos de explicar los fenómenos que nos rodean.

La Astronomía en la escuela secundaria también busca proporcionar una base para comprender las oportunidades de las ciencias exactas y naturales para promover el desarrollo de la humanidad. En este sentido será fundamental incentivar el pensamiento científico de los estudiantes, despertar su interés por las ciencias, animarlos a interesarse en los procesos que influyen en la vida cotidiana y generar una conciencia amplia sobre la posición de la humanidad en el Universo.

La metodología de trabajo consiste en la incorporación de los contenidos de la asignatura en cuatro etapas básicas principales:

- La primera por medio de la Astronomía de posición, que permite la ubicación en tiempo y espacio de los objetos a estudiar,
- La segunda con la incorporación de los conceptos que posibilitan el desarrollo de los instrumentos utilizados (telescopios, círculo meridiano, teodolito, etc.),



*Universidad de Buenos Aires*  
*Colegio Nacional de Buenos Aires*

- La tercera destinada a conocer las características físicas de los objetos en estudio (estrellas, planetas, nebulosas, galaxias),
- Y la cuarta, que nos lleva al extremo del conocimiento humano para develar el origen y evolución del cosmos (teorías del origen del Universo).

La Astronomía se brinda como una oportunidad más para enriquecer la mente de los alumnos, romper preconceptos, incentivar la participación y despertar la curiosidad necesaria que los mueva a avanzar hacia las metas que cada uno se proponga.

## **2.- Objetivos:**

De los contenidos de la materia se espera que al finalizar el curso el alumno:

- Pueda establecer sistemas de coordenadas apropiados para referenciar las posiciones de los astros en el cielo y se desenvuelva en la geometría tridimensional del modelo que describe los movimientos de los astros, sus planos y ejes.
- Maneje las técnicas inherentes a la Astronomía y la Astrofísica debido a las características de los objeto de estudio.
- Interprete los resultados obtenidos y proponga un modelo físico que explique las razones de dichos resultados.
- Reconozca la distribución espacial a gran escala y las propiedades de las estrellas y otros objetos celestes.
- Sea capaz de integrar el concepto de universo, su origen y evolución.

Con ellos se busca:

- Dotar al alumno de una visión tridimensional del espacio.
- Desarrollar la habilidad para integrar distintas ciencias en pos de un objetivo común por medio del estudio de la astronomía.



*Universidad de Buenos Aires*  
*Colegio Nacional de Buenos Aires*

- Propiciar el enfoque de conceptos de gran abstracción por medio del método científico.
- Ejercitar la exposición de pensamientos e ideas basados en la comprensión y preparación adecuada.
- Incentivar a los alumnos en el pensamiento crítico y creativo por medio de la aplicación y el análisis de las teorías modernas de la Astrofísica.
- Dotar al alumno de una percepción global sobre nuestro planeta en el Universo y la importancia de su cuidado.
- Concientizar al alumno de nuestra posición en el universo.
- Incentivar la solidaridad y el trabajo en equipo

El objetivo de la enseñanza de la Astronomía se basa en proporcionar a los estudiantes una comprensión integrada acerca de la estructura del cosmos, el proceso que tiene lugar en su desarrollo, su importancia en la actividad humana y su influencia en el medio ambiente.

### **3.- Contenidos:**

#### **3.1 Astronomía y Astrofísica:**

Introducción. La Astronomía y la Astrofísica, definición y campos de estudio, relación con otras ciencias. Experimentación y observación.

Historia del desarrollo de la Astronomía. Eratóstenes, el tamaño de la Tierra. Hiparco, la precesión de los equinoccios, magnitudes y catálogos estelares. El sistema Ptolemaico. La revolución Copernicana. Galileo, el telescopio. Kepler, el movimiento de los planetas. Newton. La ley de gravitación universal. Fraunhofer, el nacimiento de la Astrofísica.

#### **3.2 Astronomía Esférica:**

Movimientos de la Tierra, rotación, traslación, precesión y nutación. Orientación en el cielo. La esfera celeste y sus elementos. Movimiento de las estrellas, del Sol y los planetas. Ecuador y polos celestes. Paralelos y círculos horarios. Relación con el horizonte, altura del polo. Salida y puesta de los astros, arco diurno. Observabilidad de los astros. Estrellas circumpolares. El meridiano, culminación de los astros. La eclíptica. El punto vernal.



*Universidad de Buenos Aires*  
*Colegio Nacional de Buenos Aires*

Equinoccios y solsticios. Las estaciones. Sistemas de coordenadas celestes. El sistema horizontal o altacimutal y el sistema ecuatorial o paraláctico, ventajas e inconvenientes.

El tiempo. Medición astronómica. Origen del día, el mes y el año. El tiempo sidéreo. Duración del día, el día sidéreo, el día solar verdadero y el día solar medio. La ecuación de tiempo. Tiempo Universal y tiempo civil. La fecha juliana. Efectos de la precesión y nutación terrestres. Año trópico y sidéreo. El calendario.

### 3.3 Instrumentos Astronómicos y Técnicas:

El espectro electromagnético. Comportamiento atómico. Técnicas de medición y análisis espectral. Telescopios, principio de funcionamiento y tipos básicos. Telescopios ópticos: refractores y reflectores. Detectores CCD. Telescopios IR y UV. Radiotelescopios. Telescopios de rayos X y Gamma. Telescopios Cerenkov. Observatorios de rayos cósmicos y neutrinos.

### 3.4 El Sistema Solar:

Componentes. Distancias y movimiento de los objetos del Sistema Solar. Leyes de Kepler. La gravitación universal. Composición y estructura de los planetas. Satélites y sistemas de anillos. Planetas enanos y asteroides. Cometas. El medio interplanetario. Origen del Sistema Solar. La luna, órbita y fases. Los eclipses. El Sol, características principales. Atmosfera solar. Fenómenos magnéticos en la atmosfera solar. Viento solar. Exoplanetas.

### 3.5 Estrellas y medio interestelar:

Las estrellas, composición, estructura y evolución. Energía, reacciones nucleares en las estrellas. Propiedades observables. El diagrama de Hertzsprung-Russell. Estrellas de la secuencia principal. Enanas marrones. Gigantes rojas. Enanas blancas. Estrellas variables. Novas y Supernovas. Remanentes compactos, estrellas de neutrones y agujeros negros.

Sistemas estelares. Estrellas binarias. Cúmulos abiertos y asociaciones estelares. Cúmulos globulares.

Composición del medio interestelar. Nebulosas de emisión, reflexión y oscuras. Regiones HII. Gas y polvo interestelares. Las fases del medio interestelar. Formación estelar, discos de acreción. Evolución química.



*Universidad de Buenos Aires*  
*Colegio Nacional de Buenos Aires*

### 3.6 Galaxias:

La Vía Láctea. Distribución espacial de las estrellas y el medio interestelar. Componentes: disco, bulbo y halo galácticos. Formación y evolución de galaxias. El Universo Local. Clasificación de Hubble. Dinámica y poblaciones estelares de las galaxias cercanas. Grupos y cúmulos de galaxias. Interacción de galaxias. Núcleos galácticos activos.

### 3.7. Cosmología:

El Universo, concepto, características y evolución. La ley de Hubble. Introducción a la teoría general de la relatividad. Teorías cosmológicas. Big Bang. Modelos de aplicación. Dinámica del Universo. Densidad de materia y geometría del Universo. Materia oscura y energía oscura. Elementos de mecánica cuántica y física de partículas. Fuerzas fundamentales, unificación. Historia térmica. Nucleosíntesis cosmológica. El fondo de radiación cósmica. Problemas del modelo estándar: horizonte, planitud y antimateria. El modelo inflacionario. Distintos futuros posibles para el Universo.

## 4.- Bibliografía y otros recursos:

Como material principal del curso se utilizarán las guías teóricas elaboradas por los docentes del departamento. Estas guías están divididas en 7 capítulos cada uno correspondiente con las unidades de la materia.

Paralelamente se utilizarán los materiales volcados en la página del departamento y en el campus virtual del Colegio donde además se encuentran referencias a varios sitios de interés a nivel mundial.

Además del material indicado se propone la siguiente bibliografía específica:

Libros en castellano:

- Generales:
  - David Galadí-Enríquez, Jordi Gutiérrez Cabello, *Astronomía general*, Omega, 2001.
  - P. I. Bakulin, E. V. Kononovich y V. I. Moroz, *Curso de Astronomía General*, Editorial MIR, Moscú, 1983.



*Universidad de Buenos Aires*  
*Colegio Nacional de Buenos Aires*

- B. A. Vorontsov-Veliaminov, Problemas y ejercicios prácticos de astronomía, MIR, 1985.
- R. Resnick, D. Halliday y K. Krane, Física, 4a ed., Compañía Editorial Continental S.A., México, 1993.
- Unidad 2/3
  - Fernando Martín Asín, Astronomía, 3a ed., Paraninfo S.A., Madrid, 1990.
  - Eugene Hetch, Óptica, 3a ed., Addison Wesley, Madrid, 2000.
- Unidad 5
  - J. Meadows, Evolución estelar, Reverté, 1987.
  - Rudolf Kippenhahn, Cien mil millones de soles, Salvat, 1993.

Libros en inglés:

- Generales
  - Unsöld A., Baschek B., The new cosmos, 4th ed., Springer-Verlag, 1991.
  - Stacy E. Palen, Theory and problems of Astronomy, Schaum's Outline Series McGraw-Hill, 2002.
- Unidad 1
  - Michael Hoskin The Cambridge Illustrated History of Astronomy, Cambridge University Press, 1997.
- Unidad 4
  - Imke de Pater, Jack J. Lissauer, Planetary Sciences, 5a ed., Cambridge University Press, 2007.



*Universidad de Buenos Aires*  
*Colegio Nacional de Buenos Aires*

- Unidad 5/6
  - Erika Böhm-Vitense, Introduction to stellar astrophysics, Cambridge University Press, 2003.
  - Malcolm S. Longair, Galaxy Formation, 2th ed., Springer, 2008.
- Unidad 7
  - Andrew Liddle, An introduction to modern cosmology, 2th ed., Wiley, 2003.

Revistas:

- L'Astronomie (en francés)
- Sky&Telescope (en inglés)
- Astronomy (en inglés)

## **5.- Instrumentos de evaluación:**

Paralelamente con las clases teóricas se implementan 2 trabajos prácticos de observación y cálculo que permiten fijar los conceptos vertidos en ellas.

Estos trabajos se desarrollan en grupos de hasta 2 alumnos y uno por vez a lo largo de cada cuatrimestre, a medida que avanza la clase teórica, y se basan en observaciones que se pueden realizar en cualquier momento, tanto en el Observatorio como desde los domicilios.

Previo a la toma de mediciones se encuentra una etapa de evaluación donde cada alumno deberá contestar satisfactoriamente preguntas sobre una lista anteriormente suministrada por los docentes para su estudio.

Respecto a la confección de los trabajos prácticos se proponen entregas parciales por medio del campus del Colegio donde cada grupo puede revisar los resultados hasta la entrega del informe final.

Cada informe conlleva una de las calificaciones, la cual se promedia con la evaluación teórica correspondiente a cada cuatrimestre.



*Universidad de Buenos Aires*  
*Colegio Nacional de Buenos Aires*

Parte de la evaluación, y por consiguiente de la nota, consiste además en el cumplimiento en tiempo y forma de cada una de las etapas como así también de la preparación y conocimiento de los materiales necesarios para cada una de ellas.

#### **6.- Pautas generales para la aprobación de la asignatura:**

Para promocionar la materia durante la cursada es requisito obtener un promedio de 7 puntos o más entre las notas de cada cuatrimestre (no menos de 4 en el último) y acreditar al menos un 75% de asistencia.

De obtener una nota entre 4 y 7 puntos promedio se deberá rendir un examen regular donde es necesario obtener una nota de 4 puntos o más para aprobar.

En caso de no acreditar el porcentaje establecido de faltas, se deberá rendir un examen libre (oral y escrito) y obtener al menos 4 puntos en cada instancia para aprobar la materia.

Prof. Rodolfo Di Peppe  
Jefe del Depto de Astronomía