



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

Plan de estudios 1996



Programa					
Astronomía					
Clave 1723	Semestre / Año 6º	Créditos 12	Área	I Ciencias Físico – Matemáticas y de las Ingenierías	
			Campo de conocimiento	II Ciencias Biológicas y de la Salud	
				Matemáticas	
			Etapa	Ciencias naturales	
				Propedéutica	
Modalidad	Curso (X) Taller () Lab. () Sem. ()			Tipo	T (X) P () T/P ()
Carácter	Obligatorio () Optativo () Obligatorio de elección () Optativo de elección (X)			Horas	
				Semana	Semestre / Año
			Teóricas: 3	Teóricas: 90	
			Prácticas: 0	Prácticas: 0	
			Total: 3	Total: 90	

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Aprobado por el H. Consejo Técnico el 13 de abril de 2018

I. Presentación

La Astronomía estudia los cuerpos celestes y las propiedades del Universo a través de las observaciones que han dado origen a diferentes teorías como la Gran Explosión y es una disciplina que ha acompañado al hombre desde la prehistoria. Antiguamente, fue una herramienta para medir el tiempo, navegar orientándose a partir de la posición de las estrellas, comprender el lugar que la Tierra ocupa en el Universo, cuestionar o romper con dogmas establecidos. En la actualidad, esta disciplina motiva y contribuye a desarrollar nuevas tecnologías o plantear nuevas teorías sobre el origen del universo.

La asignatura de Astronomía integra y promueve la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes como la búsqueda, selección y análisis de información, la capacidad de observación, interpretación de gráficas y esquemas entre otros, que son fundamentales para afrontar el planteamiento de problemas como la influencia de los procesos astronómicos sobre la Tierra, la exploración y futura colonización del espacio exterior o la búsqueda de vida extraterrestre.

El programa contempla temáticas de la Astronomía clásica y moderna como la Radioastronomía o la Astrobiología, para motivar y favorecer en los estudiantes el interés por analizar los componentes y procesos presentes en el Universo, así como los problemas producidos por los efectos de la radiación solar en la atmósfera terrestre que repercuten en el ambiente, los costos económicos y las decisiones políticas derivados de la exploración espacial, los cuales pueden ser abordados desde un enfoque interdisciplinario logrando armonizar conocimientos de asignaturas previas como la Física, Geografía, Química, Biología o Ética. Lo anterior promueve en el alumno el desarrollo de habilidades para analizar la complejidad de dichos problemas, cómo influyen en su entorno y, al mismo tiempo, se interesa por contribuir en la búsqueda de soluciones a los mismos.

El enfoque del programa es interdisciplinario, promueve la comprensión de procesos astronómicos mediante temas para problematizar, favoreciendo la cultura científica y complementa la formación integral de los estudiantes como personas críticas y analíticas, aspectos que contribuyen al logro del perfil de egreso, a través de estrategias didácticas centradas en el alumno que propician el trabajo colaborativo, el aprendizaje basado en problemas y estudios de caso, para fortalecer el aprendizaje autónomo, científico y experimental aplicable a lo largo de su vida.

Los contenidos están estructurados en dos unidades temáticas, en la primera se resalta la importancia del Sol como fuente y sustento para la vida, se estudia la luz que llega a la Tierra como fuente básica de información para analizar el origen, composición y evolución de nuestro astro y su comparación con otras estrellas, se estudia la interacción Sol-Tierra-Luna y las repercusiones derivadas de ésta. En la segunda unidad, se abordan las condiciones que posibilitan la existencia de vida fuera de la Tierra y los elementos que la originan, así como la viabilidad de llevar a cabo viajes espaciales. Se considera conveniente seguir la secuencia de contenidos sugerida, sin embargo, el docente puede seleccionar el orden que considere conveniente en función de sus intereses y el contexto de sus alumnos.

II. Objetivo general

El alumno analizará los fenómenos y procesos astronómicos como la evolución estelar, los viajes espaciales, la radiación electromagnética y la posibilidad de vida extraterrestre, mediante la aplicación e integración de los conocimientos adquiridos en asignaturas precedentes, el uso de recursos digitales e instrumentos de observación, con el fin de apreciar su influencia y relevancia sobre la Tierra, valorar los aportes tecnológicos de la Astronomía para mejorar la calidad de vida de la sociedad y reflexionar acerca de su lugar en el Universo.

III. Unidades y número de horas

Unidad 1. Sol: principio y fin de la vida

Número de horas: 60

Unidad 2. Búsqueda de nuevos horizontes de terraformación: exoplanetas

Número de horas: 30

IV. Descripción por unidad

Unidad 1. El Sol: principio y fin de la vida

Objetivos específicos

El alumno:

- Explicará la interacción Sol-Tierra-Luna a través del estudio de los movimientos terrestres para comprender su influencia en el desarrollo de la vida, la agricultura, la navegación y la medición del tiempo.
- Comparará las características del Sol y otras estrellas a través del estudio del diagrama Hertzsprung-Russell y de su espectro electromagnético para analizar su evolución estelar, así como las ventajas de nuestra estrella sobre otras.
- Analizará la importancia de la radiación electromagnética para comprender los tipos de energía que provienen del Sol, así como la expansión del universo mediante la interpretación de la gráfica de rapidez contra distancia del movimiento de las galaxias para fundamentar la teoría de la Gran Explosión sobre el origen del Universo.

Contenidos conceptuales

1.1 Interacción Sol-Tierra-Luna:

- a) Medición del tiempo. Calendarios
- b) Coordenadas celestes y geográficas
- c) Astrolabio, telescopios y observatorios
- d) Radiotelescopios: Radio Jove NASA

- e) Actividad solar e impacto del Sol sobre la Tierra
 - f) Influencia de la Luna sobre la Tierra
 - g) Cálculo de la distancia entre el Sol y la Tierra. Unidades de longitud
 - h) Astrofotografía
- 1.2 El Sol como una estrella de la Vía Láctea:
- a) Evolución y clasificación de estrellas: Diagrama Hertzsprung-Russell
 - b) La información que envía el Sol. Espectro electromagnético
 - c) Distancia entre el Sol y las estrellas cercanas: Método de paralaje y cefeidas
 - d) Ubicación del Sol dentro de la Vía Láctea
- 1.3 La Vía Láctea y otras galaxias:
- a) Tipos de galaxias y otros objetos estelares
 - b) Las galaxias están en movimiento. Efecto Doppler y ley de Hubble
 - c) Origen de la materia que forma las galaxias: La Gran Explosión
 - d) El problema de la materia faltante: Materia y energía oscura

Contenidos procedimentales

- 1.4 Empleo de las coordenadas celestes para ubicar un cuerpo en el cosmos
- 1.5 Reconocimiento de las señales obtenidas a través de un radiotelescopio para la identificación de las explosiones solares y/o de Júpiter
- 1.6 Investigación documental sobre el efecto de la actividad solar en las telecomunicaciones y la formación de auroras boreales
- 1.7 Identificación de elementos del relieve lunar o manchas solares con el uso de fotografías, simuladores y TIC
- 1.8 Diferenciación de las características del espectro electromagnético e identificación de la composición química de una estrella mediante el análisis del espectro de emisión correspondiente
- 1.9 Comparación y clasificación de las estrellas con base en su magnitud, brillo, temperatura, tipo espectral y masa, utilizando el diagrama H-R
- 1.10 Cálculo de distancia de estrellas cercanas a través del método de paralaje
- 1.11 Comprobación de la expansión del Universo mediante la ley de Hubble y determinación de la velocidad de recesión de una galaxia a través del corrimiento de sus líneas espectrales utilizando el efecto Doppler
- 1.12 Identificación del surgimiento de la materia, energía, tiempo y el espacio en la teoría de la Gran Explosión

Contenidos actitudinales

- 1.13 Valoración de las aportaciones de las civilizaciones antiguas en la construcción del conocimiento astronómico actual
- 1.14 Reconocimiento de la importancia de los avances tecnológicos aplicados para la observación del universo a lo largo de la historia
- 1.15 Discriminación entre los efectos reales y los mitos de la influencia de la Luna sobre la Tierra
- 1.16 Toma de conciencia de la estrecha relación entre los elementos químicos presentes en las estrellas, en el cuerpo humano y la posibilidad de vida en la Tierra
- 1.17 Reconocimiento de la utilidad práctica de la radiación electromagnética en diversos campos disciplinarios y en la comprensión del Universo

1.18 Valoración de la importancia de la radioastronomía para estudiar la actividad solar

Unidad 2: Búsqueda de nuevos horizontes habitables: exoplanetas

Objetivos específicos

El alumno:

- Identificará algunos métodos de detección y estudio de exoplanetas a través del uso de evidencias para inferir su existencia.
- Analizará la posibilidad de la existencia de vida fuera de la Tierra mediante el estudio de las condiciones indispensables para identificar el surgimiento y sustento de la misma.
- Discutirá, con fundamentos teóricos, la viabilidad de construir asentamientos humanos dentro del Sistema Solar, mediante el análisis y la contrastación de información para adoptar una postura crítica ante la exploración espacial y las aplicaciones tecnológicas que de ella se derivan.

Contenidos conceptuales

- 2.1 Condiciones indispensables para la vida: biomoléculas, agua, atmósfera, referentes terrestres, zona habitable
- 2.2 Exoplanetas: Métodos de detección
- 2.3 Exploración espacial:
 - a) Radiotelescopios: milimétrico, micrométrico y Proyecto SETI
 - b) Sondas espaciales
 - c) Viajes espaciales
 - d) Efectos de la permanencia humana en el espacio: Estaciones espaciales
 - e) Terraformación de Marte: validez ética y control de sus recursos

Contenidos procedimentales

- 2.4 Búsqueda, selección y síntesis de información sobre los métodos de detección de exoplanetas y parámetros que podrían generar vida en ellos
- 2.5 Argumentación, con bases científicas, sobre las dificultades que representa el desarrollo de vida inteligente y su comunicación con los seres humanos
- 2.6 Contrastación de las condiciones necesarias para la vida con el desarrollo de vida inteligente

Contenidos actitudinales

- 2.7 Valoración del impacto que tiene la exploración espacial en el desarrollo de la humanidad
- 2.8 Concientización de las dificultades y riesgos que representan los viajes espaciales para el ser humano y la necesidad de seguir investigando los procesos de adaptación en el espacio

- 2.9 Adquisición de una actitud crítica y responsable ante las noticias de avistamientos de seres extraterrestres o de la existencia de vida fuera de la Tierra
- 2.10 Emisión de juicios fundamentados en torno a problemas sociales, políticos y económicos asociados a la terraformación de Marte

V. Sugerencias de trabajo

En el desarrollo del curso de Astronomía se sugiere la implementación de estrategias de aprendizaje colaborativo que contemplen actividades didácticas que se ajusten a las características del grupo y que promuevan su carácter de asignatura integradora y en constante actualización. De manera concreta, se pueden utilizar los estudios de caso, elaboración de proyectos u organización de debates.

La observación es una actividad inherente a la Astronomía mientras que la experimentación ayuda a comprender algunos fenómenos presentes en la disciplina por lo que, con relación a la primera, es recomendable la utilización de esferas y cartas terrestres y celestes para realizar ejercicios prácticos con coordenadas, así como llevar a cabo actividades de observación de los cuerpos celestes más cercanos utilizando telescopios, radiotelescopios y su correspondiente equipamiento periférico con objeto de que los alumnos se familiaricen con su funcionamiento y manejo, y hagan uso de la información recolectada, tratada y analizada mediante estos instrumentos. En lo que respecta a la segunda, es pertinente llevar a cabo actividades experimentales cuyo objetivo sea comprobar algunos procesos físicos presentes en el Universo.

Se recomienda el uso de las TIC en la búsqueda de información mediante la consulta de diversas fuentes digitales tales como videos, películas, revistas electrónicas, programas educativos, animaciones y simuladores. La información consultada en español y en otros idiomas, será fundamental para fomentar en los alumnos el interés por la lectura y la investigación; por otra parte, el análisis y la síntesis de información permitirán la redacción de textos con carácter científico como reportes de laboratorio o ensayos.

Finalmente, se sugieren visitas guiadas a museos interactivos, planetarios, institutos de investigación u observatorios astronómicos, con la intención de propiciar aprendizajes significativos de la disciplina en un entorno diferente al del plantel.

VI. Sugerencias de evaluación del aprendizaje

La evaluación es un proceso sistemático y continuo, cuya finalidad es registrar y valorar la construcción del conocimiento de los alumnos. Permite que los profesores registren los avances de los estudiantes cotejando el logro de los objetivos y, a su vez, los concientiza sobre su progreso, promoviendo su autocontrol. Dado que también se evalúa para tomar decisiones se recomiendan tres tipos de evaluación: la diagnóstica, la formativa y la sumativa.

Se sugiere realizar la evaluación diagnóstica inicial mediante técnicas formales como cuestionarios abiertos o cerrados, exámenes o mapas conceptuales para identificar las

ideas previas y el nivel de conocimiento del grupo y realizar las adecuaciones necesarias en la planeación didáctica con el fin de nivelar el conocimiento grupal.

Durante el desarrollo del curso realizar la evaluación formativa que sirve para dar seguimiento a la construcción de conocimientos, el desarrollo de habilidades y actitudes. En este sentido, es importante que previamente el docente defina los instrumentos y criterios de evaluación. Para ello se propone emplear las evidencias recolectadas de productos como: ensayos, reportes de actividades experimentales, exámenes, proyectos de investigación, entre otros. Por otra parte, los instrumentos podrían ser: rúbricas, listas de cotejo, portafolio de evidencias, bitácora COL, evaluación por pares, autoevaluación, entre otros.

En la evaluación sumativa se ponderan productos generados durante el curso asignándole una calificación.

VII. Fuentes básicas

- Abell, G. O., Morrison, D. & Wolff, S. C. (1987). *Exploration of the universe*. E.U.A.: Saunders College Publishing.
- Arellano, A. (2003). *Por qué no hay extraterrestres en la Tierra*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Ávila, N., Galindo, J., Moreno, M. A., Poveda, A. (2007). *Breve historia de la astronomía en México*. México: UNAM. Instituto de Astronomía, Dirección General de Divulgación de la Ciencia.
- Bennett, J., Donahue, M., Schneider, N. y Voit, M. (2004). *The Cosmic Perspective*. E.U.A.: Pearson, Addison Wesley.
- Biro, S. (2004). *Para calcular el universo Las computadoras en la astronomía*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bohigas, J. (2002). *Génesis y transfiguración de las estrellas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bravo, S. (1987) *Encuentro con una estrella*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Carrasco, E. y Carramiñana, A. (2005) *Del sol a los confines del sistema solar*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Comins, N. F. y Kaufmann, W. J. (2003) *Discovering the Universe*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Dultzin, D. (2003) *Cuasares en los confines del universo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Echevarría, J. (2002) *Estrellas binarias interactivas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Fierro, J. (1997) *El Universo*. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- (2000) *Extraterrestres vistos desde la ciencia*. México: Lectorum.
- Fierro, J. y Herrera, M. A. (2003) *La familia del sol*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Flores, D. J., Rosado, M. y Franco J. (2011) *Legado Astronómico*. México: UNAM Instituto de Astronomía.
- Gall, R., Alvarez, R., Fadul, L. M., Fernández, F., Schucler, H. y Castrop, J. (1991) *Las actividades espaciales en México: una revisión crítica*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Hawking, S. (2002) *El universo en una cáscara de nuez*. España: Crítica, Planeta.
- (2005) *Breve historia del tiempo*. España: Crítica.

- Malacara, D, y Malacara, J.M. (2015) *Telescopios y estrellas*. México: Fondo de Cultura Económica, Secretaría de Educación Pública, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Matos, T. (2004) *¿De qué está hecho el universo? Materia oscura y energía oscura*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Maza, J. (1988) *Astronomía Contemporánea*. Chile: Editorial Universitaria.
- Moreno, Corral M.A. (2003) *Historia de la astronomía en México*. México. La Ciencia para todos No. 4. F.C.E.
- Moreno, M. A. (2003) *La Morada Cósmica del Hombre* (2a ed.). México: Fondo de Cultura Económica.
- Otaola, J. A., Mendoza B. y Pérez R. (1993). *El Sol y la Tierra. Una relación Tormentosa*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Peimbert, M. (2000). *Fronteras del universo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Ramos, M. P. y Moreno, M.A. (2010). *La Astronomía en México en el siglo XIX*. México: UNAM Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades.
- Rodríguez, L. F. (2005) *Un universo en expansión*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Romo, A. (1995). *Química, Universo, Tierra y Vida*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Ruiz, J. (2002). *Mosaico astronómico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Sagan, C. (1987). *Cosmos*. España: Planeta.
- Shapley, H. (1974). *De estrellas y hombres* (2a ed.). México: Fondo de Cultura Económica.
- Torres, S. y Fierro, J. (2009). *Nebulosas Planetarias: la hermosa muerte de las estrellas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Weinberg, S. (2009) *Los tres primeros minutos del universo*. España: Alianza

VIII. Fuentes complementarias

- Arreola, A. E. (2016). Tu cuerpo en microgravedad. *Revista ¿Cómo ves?* 210, 16-19.
- Cárdenas, G. (2008). ¿De quién es el espacio? *Revista ¿Cómo ves?*, 116, 10-14.
- De Régules, S. (2014). Mensaje directo del Big Bang. *Revista ¿Cómo ves?* 186, 10-15.
- (2015). El Meteorito de Cheliábinsk. *Revista ¿Cómo ves?* 195, 16-19.
- (2016). Hemos detectado ondas gravitacionales. *Revista ¿Cómo ves?* 208, 30-34.
- Fierro, J. Galindo J. y Flores D. (1991). *Eclipse Total de Sol*. México: UNAM.
- Flandes, A. (2015). El sueño de Philae. *Revista ¿Cómo ves?* 196, 16-19.
- Flores, J. (2003) *La gran ilusión III. Las ondas gravitacionales*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Hacyan S. (1986) *El Descubrimiento del Universo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- (2012) *Los hoyos negros y la curvatura del espacio - tiempo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Martín, D. (2011). Antimateria, el otro lado del espejo. *Revista ¿Cómo ves?*, 157, 10-14.
- (2012). Agujeros en el tiempo. *Revista ¿Cómo ves?*, 165, 10-14.
- National Aeronautic and Space Administration . (2013). NASA VIDEO. Recuperado de <https://www.youtube.com/user/NASAgovVideo>
- National Aeronautic and Space Administration. Solar & Planetary Radio Astronomy for Schools en: https://radiojove.gsfc.nasa.gov/education/your_school.htm recuperado el 6 de octubre de 2017.
- National Geographic* en español. (2010). El agua está allá afuera.

- National Geographic en español. (2014). La vida más allá de la Tierra. Recuperado de http://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/grandes-reportajes/vida-mas-alla-de-la-tierra-2_8275/9
- Neri, R. (2010). *Vuelta al Mundo en Noventa Minutos*. México: Jiménez Editores e Impresores.
- Otaola, J. A. y Valdés-Galicia J. F. (1995) *Los rayos cósmicos: mensajeros de las estrellas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Pérez, H. (2015). Encuentro con Plutón. *Revista ¿Cómo ves?*, 199, 30-33.
- Perkowitz, S. (2014). *¿Qué tan realista es el cine del espacio?*, *Revista ¿Cómo ves?*, 184, 22-25.
- Seeds, M. A. (2004). *Horizons. Exploring the Universe*. Canadá: Thomson, Brooks Cole.

IX. Perfil profesiográfico

El docente que aspire a impartir la asignatura de Astronomía contemplada en el Plan de Estudios de la Escuela Nacional Preparatoria deberá:

- Cumplir con los requisitos de ingreso y permanencia que marca el Estatuto del Personal Académico de la UNAM (EPA), con las cláusulas del Sistema de Desarrollo del Personal Académicos (SIDEPA) y los requerimientos que emanen de las disposiciones del Consejo Técnico de la ENP.
- Contar con un título de Licenciatura en Física, Geografía, Ciencias de la Tierra o de Ingeniería preferentemente en las áreas Civil, Eléctrica Electrónica, Computación, Telecomunicaciones, Telecomunicaciones Sistemas y Electrónica , Geofísica o Geomática con un promedio mínimo de 8 (ocho) y haber aprobado el Diplomado de Astronomía para Bachillerato y, preferentemente, poseer un posgrado en Astrofísica (Maestría o Doctorado en Astronomía) o en Ciencias de la Tierra en el Campo de las Ciencias Espaciales y Planetarias.
- Contar con antecedentes de formación didáctica que le permitan implementar estrategias de aprendizaje para lograr los objetivos planteados en el programa de la asignatura, así como ser tolerante, paciente, creativo y tener gusto por la investigación y el trabajo en equipo.
- Es deseable que docente tenga un buen manejo de las TIC y los conocimientos necesarios para leer y comunicarse en otras lenguas.