

Temas Selectos de Astrofísica: Astrobiología

Créditos 6

Profesores: Dra. Antígona Segura Peralta (Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM)

Ayudante: Ramiro Álvarez Meraz (Posgrado en Astronomía, ICN, UNAM)

Objetivo del curso: Analizar las bases científicas de la búsqueda de vida fuera de la Tierra.

Evaluación:

- Exámenes: 40%
- Exposición de artículos de investigación: 20%
- Ensayos: 20%
- Trabajo final: 20%

Horario: martes y jueves de 10:30 a 12:00 hrs.

Lugar: Auditorio Principal del Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM

Cupo máximo: 25 estudiantes

Temario:

1. Introducción

- 1.1. Definición de astrobiología
- 1.2. Objetivos de la astrobiología
- 1.3. Breve historia de la astrobiología
- 1.4. Panorama general del curso

Artículo de discusión:

- Astrobiología: Entre la ciencia y la exploración. Roberto Aretxaga Burgos. Letras de Deusto Vol. 38, Num. 118, 13-27.2008.
- Astrobiology: The study of the living universe. Christopher F. Chyba and Kevin P. Hand. Annual Reviews of Astronomy and Astrophysics, vol. 43, 2.1-2.44. 2005.

2. La vida en el contexto cosmológico

Objetivo: Entender las bases astronómicas de la síntesis química y formación de sistemas planetarios.

- 2.1. Escalas de tiempo
- 2.2. Cosmoquímica
 - 2.2.1. Formación de los elementos
 - 2.2.2. Nucleosíntesis
 - 2.2.3. Moléculas en el medio interestelar
- 2.3. Formación de sistemas planetarios
 - 2.3.1. Discos circunestelares
 - 2.3.2. Escenarios de formación de planetas
 - 2.3.3. Migración planetari
 - 2.3.4. Adquisición de volátiles en planetas terrestres
- 2.4. Zonas habitables alrededor de estrellas
- 2.5. Zona galáctica habitable

Artículos de discusión:

- Origen de los elementos y evolución del Universo. Manuel Peimbert en Fronteras del Universo. Colección La Ciencia para Todos No.176. pp143-160, 2000. (26 de agosto)
- Habitable zones around low mass stars and the search for extraterrestrial life. J. F. Kasting. Origins of Life and Evolution of the Biosphere 27 (1-3): 291-307, 1997.

EXAMEN 1

ENSAYO 1

3. El sistema Tierra

Objetivo: Estudio del origen y evolución geológica de la Tierra.

- 3.1. Estructura geológica de la Tierra
 - 3.1.1. Tectónica de placas
- 3.2. La atmósfera terrestre
 - 3.2.1. Composición química y estratificación
 - 3.2.2. Perfil de temperatura
 - 3.2.3. Temperatura superficial (efecto invernadero)
 - 3.2.4. Ciclo carbonato-silicato
- 3.3. Evolución geológica de la Tierra
 - 3.3.1. División del tiempo geológico
 - 3.3.2. La Tierra primitiva

Artículo de discusión:

- Evolution of a habitable planet. Kasting & Catling. Annu. Rev. Astron. Astrophys. vol. 41, 429-463. 2003.

4. La vida en la Tierra

Objetivo: Presentar el conocimiento más reciente sobre las características, origen y evolución de la vida en la Tierra.

- 4.1. Origen de la vida
- 4.2. Características de la vida
- 4.3. Evolución química
- 4.4. Evolución biológica
 - 4.4.1. El holocausto de oxígeno
 - 4.4.2. Origen de las células eucariotas
 - 4.4.3. Bases de la evolución: Contingencia, enfoque poblacional, biodiversidad, historicidad, selección natural y deriva génica.
 - 4.4.4. Extinciones masivas
 - 4.4.5. Extremófilos
 - 4.4.6. Evolución de la Inteligencia

Artículo de discusión: Por definir

EXAMEN 2

ENSAYO 2

5. Vida en el Sistema Solar

Objetivo: Presentar el conocimiento actual sobre el Sistema Solar en el contexto astrobiológico.

- 5.1. La zona habitable del Sistema Solar
- 5.2. Planetología comparada
 - 5.2.1. Agua
 - 5.2.2. Atmósfera
 - 5.2.3. Masa planetaria
- 5.3. Criterios de habitabilidad
- 5.4. Marte
 - 5.4.1. Historia geológica
 - 5.4.2. El experimento del Vikingo
 - 5.4.3. El meteorito ALH84001 y la búsqueda de biomarcadores
- 5.5. Europa
- 5.6. Titán

Artículos de discusión:

- Planetary evolution and the origin of life. C. P. McKay. *Icarus* Vol. 91, pp. 93-100.
- The Origin of Life in the Solar System: Current Issues. Chyba, C. F.; McDonald, G. D. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, V. 23, pp. 215-250, 1995.

6. Búsqueda de exoplanetas habitables

Objetivo: Describir los proyectos enfocados a la búsqueda de vida fuera de la Tierra.

- 6.1. Señales de un mundo habitable
 - 6.1.1. Bioseñales
- 6.2. Detección de planetas
 - 6.2.1. Métodos
 - 6.2.2. Características de los exoplanetas
 - 6.2.3. Misiones para detectar planetas habitables
- 6.3. Proyecto SETI

Artículos de discusión:

- A Search for life on Earth from the Galileo Spacecraft. Sagan, C.; Thompson, W. R.; Carlson, R.; Gurnett, D.; Hord, C. *Nature* v.365, no.6448/oct21, p. 715, 1993.
- La Tierra como exoplaneta. A. Segura. *Rev. Mex. de Geofísica*. En revisión, 2008.

EXAMEN 3

TRABAJO FINAL

Referencias generales.

- *Planets and Life: The Emerging Science of Astrobiology*. Edited by Woodruff T. Sullivan III y John a. Baross. Cambridge University Press. 2007.
- *Astrobiology Primer*. Varios autores. *Astrobiology*, vol. 6(5), 735-813. 2006.
- *The Search for Life in the Universe*. D. Goldsmith y T. Owen. Addison Wesley, 1992.
- *Life in the Universe*. J. Billingham, ed. Cambridge, Mass. MIT 1981.
- *The biological Universe*. S. J. Dick. Cambridge University, 1986.
- *Rare Earth: Why complex life is uncommon in the universe*. P. D. Ward y D. Brownlee. New York, Copernicus, 1999.

- Microcosmos. L. Margoulis y D. Sagan. Ed. Tusquets. 1986.
- De las moléculas al hombre. S. Fox.
- Wonderful life. S. J. Gould. W. W. Norton & Company. 1989.
- Life in the universe. Scientific American. Número especial New York: W. H. Freeman, 1995.