

Temas de Examen AS2002-1
Introducción a la Astrobiología 2010
Semestre Otoño

Aquí se enlistan los temas de los que pueden desarrollar su examen. Los trabajos son estilo "review" es decir deberán buscar en la literatura sobre el tema que elijan con orientación de su profesor.

El trabajo se realizará en grupos de 2-3 personas y al final del semestre, probablemente en la semana de exámenes deberán presentar un informe escrito con su trabajo así como una presentación oral para todos los integrantes del curso.

Los interesados en un tema deberán enviar su preferencia al profesor encargado del tema, al profesor encargado del curso Patricio Rojo, y al profesor auxiliar Felipe Santana, luego los temas se elegirán por orden de llegada de las peticiones.

1) Tema: "Hidrocarburos policíclicos aromáticos como andamios para la construcción de moléculas prebióticas".

Profesor: Ricardo Letelier

Descripción:

- i) Mediante cálculos simples de Mecánica Molecular, comprobar la formación de apilamientos de PAHs, su distancia intermolecular y su orientación espacial.
- ii) Construir también las bases C, G, T, A, etc. y las moléculas (ribo-fosfatos) de unión entre estas bases con el propósito de armar trozos de moléculas prebióticas enganchadas al andamio de PAHs y analizar la geometría resultante.

2) Tema: Formación de Moléculas Orgánicas Simples en el Medio

Interestelar

Profesor: Ricardo Letelier

Descripción: Repetir a nivel semi empírico más simple, la metodología descrita en el artículo: "International Journal of Quantum Chemistry, Vol 108, 598-606 (2008)" con el propósito de entender el mecanismo de formación para la síntesis de moléculas orgánicas simples a partir de precursores básicos de formaldehído (H₂CO).

3) Tema: "The Snowball Earth": Hipótesis y Evidencias Geológicas

Profesor: Diego Morata

Descripción: Este trabajo se trata de recolectar información sobre evidencias de la teoría del "Snowball Earth", así como buscar las características principales de la misma en la literatura.

Esta teoría plantea que en repetidos periodos de la historia de la tierra, su superficie llegó a estar completa o parcialmente cubierta por hielo. El proceso que produjo esta glaciación involucra, entre otras cosas, redistribuciones globales de las concentraciones de gases de invernadero en la atmosfera y distribución ecuatorial de los continentes que favorecen corrientes circunpolares

4 y 5) Tema: "Comprender los mecanismos evolucionarios y los límites ambientales de la vida" (las descripciones de i) y ii) pueden ser abordados como temas diferentes)

Profesor: Juan Asenjo

Descripción: Se propone Determinar los Mecanismos Moleculares, Genéticos y Bioquímicos que Controlan y Limitan la Evolución, la Diversidad Metabólica y la Aclimatación de la Vida.

En clase se explicó claramente la importancia de los microorganismos extremófilos en el desarrollo de la vida en la Tierra. También se explicaron elementos de genómica y de la forma de generar mutaciones para desarrollar características (genéticas) favorables en las enzimas o en los microorganismos. Este proyecto tiene dos alternativas:

i) Investigar la expansión y contracción de genomas microbianos en el contexto de diferentes fuerzas ambientales y selectivas.

ii) Investigar las bases moleculares de la robustez y la "resiliencia" de las vías metabólicas en respuesta a los cambios ambientales.

6) Tema: Métodos de búsqueda de planetas extrasolares: Pros, contras, métodos aun sin resultados, grandes misiones.

Profesor: Patricio Rojo

Descripción: Casi 400 planetas extrasolares se conocen al día de hoy. A un promedio mayor que un nuevo planeta cada dos semanas, esta es un área de la astronomía que se encuentra en un rapidísimo crecimiento. Los distintos esfuerzos enfocados a la búsqueda de planetas juegan entonces un rol muy importante. En este trabajo, el alumno investigara sobre los distintos métodos de detección de planetas extrasolares que se utilizan, tanto aquellos que han dado resultados como aquellos que aun no lo han hecho. Se deben evaluar los pros y contras de cada método y compararlos estadísticamente.

7) Tema: Catálisis de reacciones bioquímicas por metales de transición

Profesor: Ricardo Cabrera

Descripción: El trabajo consiste en evaluar la idea de un metabolismo primitivo en ausencia de catalizadores complejos como las enzimas y las ribozimas. La literatura es relativamente reciente y entronca con la hipótesis del origen de la vida en sistemas hidrotermales y difiere en varios aspectos con la convencional "sopa prebiótica".

8) Tema: Desierto de Atacama como análogo de Marte

Descripción: Ambientes extremos en la investigación de los límites para la Vida y las tecnologías capaces de detectarla. Se provee la siguiente bibliografía básica.

Profesora: Millarca Valenzuela

Bibliografía sugerida:

Navarro-Gonzalez et al. 2003. Mars-like soils in the Atacama Desert, Chile, and the dry limit of microbial life, Science 302(5647):1018-21;

Cabrol et al., 2001. Science results of the Atacama Nomad rover field experiment, Chile: I. Implications for planetary exploration. J. Geophys. Res., 106, E4, 7664-7675

Cabrol et al., 2001. NRFE, Atacama Desert, (Chile) II. Identification of Paleolife Evidence Using A Robotic Vehicle: Lessons and Recommendations for a Mars Sample Return Mission. J. Geophys. Res., 106, E4, 7639-7663

9) "Binariedad y multiplicidad en los sistemas estelares más cercanos

Profesor: René Mendez

Descripción: Utilizando los datos más recientes sobre sistemas múltiples de la vecindad solar, el alumno investigara las propiedades físicas de estos sistemas, incluyendo sus masas, temperaturas, separaciones, etc., en términos estadísticos