



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra



Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra

Programa

Evolución molecular

Clave	Semestre 6°, 7° u 8°	Créditos 8	Campo de conocimiento: Ciencias de la Tierra	
			Etapa de formación: Avanzada	
Modalidad	Curso(x) Taller() Lab() Seminario() Otras		Tipo	T (x)P () T/P ()
Carácter	Obligatorio () Optativo () Obligatorio E () Optativo E (X)		Horas: 5	
Duración	16 semanas		Semana	Semestre
			Teóricas: 3	Teóricas: 48
			Prácticas: 2	Prácticas: 32
			Total: 5	Total: 80

Seriación

Ninguna (X)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general: Identificar los aspectos evolutivos relacionados a la química prebiótica y el origen de la vida en el planeta Tierra y su posible existencia en otros sistemas planetarios.

Objetivos particulares:

Revisar las teorías del origen químico de la vida, a partir de estudios experimentales de los compuestos de importancia biológica que posiblemente se transformaron a sistemas moleculares más complejos en los ambientes posibles en la Tierra primitiva.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Definición de vida.	6	4
2	Hipótesis sobre el origen fisicoquímico de la vida.	6	4
3	Compuestos orgánicos simples de relevancia prebiótica.	12	4
4	El autoensamblaje molecular.	9	4
5	Máquinas moleculares.	3	4
6	Liposomas y coacervados.	12	4



7	Simulaciones en química prebiótica.	6	4
8	Procesos de hidratación-deshidratación en la Tierra primitiva.	6	4
Subtotal		48	32
Total		80	

Contenidos temáticos	
Temas	Subtemas
1	Definición de vida. 1.1 Concepto de vida desde la constitución química. Ribosimas y ácido nucleico de una hebra. 1.2 Concepto de vida desde el punto de vista orgánico.
2	Hipótesis sobre el origen fisicoquímico de la vida. 2.1. La plasmogenia de Alfonso L. Herrera. 2.2. Evolución química de Oparín y Haldane.
3	Compuestos orgánicos simples de relevancia prebiótica. 3.1. Características de carbohidratos simples. Azúcares. 3.2. Características de polisacáridos. 3.3. Características de lípidos.
4	El autoensamblaje molecular. 4.1. Replicación por ribosimas. 4.2. Importancia de las arcillas en el ensamblaje químico.
5	Máquinas moleculares. 5.1. Principales máquinas moleculares. 5.2. Analogías con otros sistemas de construcción molecular.
6	Liposomas y coacervados. 6.1. Liposomas importancia y constitución química. 6.2. Coacervados importancia y constitución química.
7	Simulaciones en química prebiótica 7.1. Fuentes de energía en la Tierra primitiva. **(radiaciones gamma y ultravioleta). 7.2. Experimentos de Miller-Urey. 7.3. Síntesis abiótica de aminoácidos y otros compuestos nitrogenados de relevancia prebiótica.
	Procesos de hidratación-deshidratación en la Tierra primitiva. 8.1. Importancia de la hidratación en el ensamble de moléculas. 8.2. Importancia de la deshidratación en el ensamble de moléculas. 8.3. Posibles consecuencias en la estabilidad de compuestos de relevancia biológica.

Estrategias didácticas
Lecturas
Trabajo en equipo
Aprendizaje basado en problemas
Exposición oral

Evaluación del aprendizaje	
Elaboración de ensayos	
Exposición de temas	
Trabajos y tareas	
Exámenes parciales	
Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Licenciatura en Ciencias de la Tierra, posgrado en Ciencias Biológicas o Ciencias de la Tierra. Nivel mínimo de Maestría.
Experiencia docente	Con experiencia docente de cuando menos dos años en nivel superior.
Otras características	Investigación de punta en evolución química y molecular. Haber tomado el curso de formación docente de la ENCIT.

Bibliografía básica
Rauchfuss, H. (2008). <i>Chemical Evolution and the Origin of Life</i> . Springer-Verlag.
Chela-Flores, J., & Raulin, F. (Eds.). (1996). <i>Chemical Evolution: Physics of the Origin and Evolution of Life: Proceedings of the Fourth Trieste Conference on Chemical Evolution</i> , Trieste, Italy, 4–8 September 1995. Recuperado de https://www.springer.com/la/book/9780792341116
Heredía, A., Colín-García, M., Puig, T. P. i, Alba-Aldave, L., Meléndez, A., Cruz-Castañeda, J. A., Mendoza, A. N. (2017). Computer simulation and experimental self-assembly of irradiated glycine amino acid under magnetic fields: Its possible significance in prebiotic chemistry. <i>Biosystems</i> , 162, 66-74. https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2017.08.008
Herrera, A. L., Cleaves, H. J., Herrera, A. L., Herrera, A. L., & Herrera, A. L. (2014). <i>Herrera's «Plasmogenia» and other collected works: early writings on the experimental study of the origin of life</i> . New York: Springer.
Merino, E., Jensen, R. A., & Yanofsky, C. (2008). Evolution of bacterial trp operons and their regulation. <i>Current Opinion in Microbiology</i> , 11(2), 78-86. https://doi.org/10.1016/j.mib.2008.02.005
Negron-Mendoza, A., & Ramos-Bernal, S. (2000). Chemical Evolution in the Early Earth. En Julián Chela-Flores, G. A. Lemarchand, & J. Oró (Eds.), <i>Astrobiology</i> (pp. 71-84). Springer Netherlands.
Rauchfuss, H. (2008). <i>Chemical Evolution and the Origin of Life</i> . Recuperado de https://www.springer.com/gp/book/9783540788225
Rudnicki, W. R., Mroczek, T., & Cudek, P. (2014). Amino Acid Properties Conserved in Molecular Evolution. <i>PLOS ONE</i> , 9(6), e98983. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0098983
Suárez-Díaz, E. (2009). Molecular evolution: concepts and the origin of disciplines. <i>Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences</i> , 40(1), 43-53. https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2008.12.006
Velasco, A. M., Leguina, J. I., & Lazcano, A. (2002). Molecular Evolution of the Lysine Biosynthetic Pathways. <i>Journal of Molecular Evolution</i> , 55(4), 445-449. https://doi.org/10.1007/s00239-002-2340-2
Xie, G., Keyhani, N. O., Bonner, C. A., & Jensen, R. A. (2003). Ancient Origin of the Tryptophan Operon and the Dynamics of Evolutionary Change. <i>Microbiology and Molecular Biology Reviews</i> , 67(3), 303-342. https://doi.org/10.1128/MMBR.67.3.303-342.2003

