

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE  
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR.  
MODALIDAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA**

Programa de la actividad académica. **Optativa disciplinar. Avances y desarrollos en Biología Comparada**

<b>Clave</b>	<b>Semestre Tercero</b>	<b>Créditos 6</b>	<b>Campo de conocimiento:</b>	<b>Biología</b>			
<b>Modalidad</b>	<b>Curso ( ) Taller ( ) Lab ( ) Sem (X)</b>			<b>Tipo</b>	<b>T (X)</b>	<b>P ( )</b>	<b>T/P ( )</b>
<b>Carácter</b>	<b>Obligatorio ( ) Optativo (X)</b>			<b>Horas</b>			
	<b>Obligatorio E ( ) Optativo E ( )</b>						
<b>Duración del programa</b>				<b>Semana</b>		<b>Semestre</b>	
				<b>Teóricas</b>	<b>3</b>	<b>Teóricas</b>	<b>48</b>
				<b>Prácticas</b>	<b>0</b>	<b>Prácticas</b>	<b>0</b>
				<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>Total</b>	<b>48</b>

<b>Seriación</b>	
<b>Ninguna (X)</b>	
<b>Obligatoria ( )</b>	
<b>Actividad académica antecedente</b>	
<b>Actividad académica subsecuente</b>	
<b>Indicativa ( )</b>	
<b>Actividad académica antecedente</b>	
<b>Actividad académica subsecuente</b>	

**Introducción:**

En la actualidad la Biología ha tenido un desarrollo acelerado derivado de una serie de avances en diferentes áreas como la Biología Molecular, Biología del Desarrollo, Genética, la Bioquímica, lo cual ha incidido en la forma en que se conciben los paradigmas que permitieron su institucionalización como Ciencia.

De la misma forma ha recibido influencia de las Matemáticas, la Cibernética, la Sociología, entre otras, de forma tal que es necesario hacer una revisión conceptual y metodológica de la manera en que la Biología se desarrolla. Basta mencionar tres ámbitos en los cuales se han tenido que repensar la concepción aceptada por la mayoría, a) el origen de la vida; b) el origen de los cordados y c) la evolución de los sistemas vivos.

En relación con el primero se sabe que la teoría más aceptada para explicar el origen de la vida es la propuesta por Oparin y Haldane, la cual concibe la existencia de una sopa primitiva en la que se llevaban a cabo reacciones de condensación, las cuales dieron como producto compuestos orgánicos como azúcares y aminoácidos.

Posteriormente después de una serie de eventos se forman los primeros seres vivos, los que por medio de un proceso de evolución dieron lugar a las formas procariota y eucariota. Durante más de dos siglos (XIX y XX), esta teoría ha mantenido su lugar como explicación principal para el asunto en cuestión, a pesar de los descubrimientos relacionados con el Mundo del ARN, la formación de membranas arcillosas, la vida en las chimenesas hidrotermales, entre otros, los que en conjunto cuestionan esta teoría. En cuanto al origen de los cordados, son innumerables los argumentos que aportan los hallazgos de fósiles como Yunnanozoon y Pikaia acerca de la existencia de éste grupo en el Cámbrico, o el descubrimiento de los genes Hox, que demuestra la presencia de patrones constantes dentro de los organismos con simetría bilateral., lo que proporciona elementos para establecer nuevas relaciones de parentesco.

Por último, las aportaciones de la Biología del Desarrollo a la teoría de la Evolución han puesto en jaque el corazón mismo de la teoría y han colocado en el centro de la discusión si la Selección Natural es el único mecanismo que permite explicar el proceso evolutivo, o existen otros mecanismos como los que se revisan en la Evo Devo o en la simbiogenesis.

Estos son pues algunos de los aspectos que se discutirán en la presente asignatura.

**Objetivo general:**

Ubicar a los alumnos en el estado actual de la biología. Específicos

**Objetivos específicos:**

1. Analizar las corrientes actuales de la biología
2. Analizar los principios filosóficos de las corrientes actuales de la biología.
3. Plantear las problemáticas tanto metodológica como teórica de la unificación de la biología actual a través de la evo – devo
4. Analizar dos procesos biológicos dentro del marco del evo –devo

Índice temático			
	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Los orígenes de la vida y de las células	15	
2	El origen de cordados	15	
3	Evo Devo	18	
	Total	48	
	Suma total de horas	48	

Contenido temático
<b>Tema: LOS ORÍGENES DE LA VIDA Y DE LAS CÉLULAS</b>
<b>Objetivo(s) Específico(s):</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Revisar las diferentes teorías que explican el origen de los cordados.</li> <li>6. Analizar la importancia de los hallazgos de nuevos fósiles para ubicar el origen de los cordados.</li> <li>7. Analizar el descubrimiento de los genes Hox y su relación con el plan corporal.</li> </ol>
<b>Subtemas:</b>
<p><b>Presentación</b>  <b>Monosulfuro férrico: Células en tercera dimensión, no superficies bidimensionales</b>  <b>El ancestro universal: el último antepasado común de los procariotas</b>  <b>Eucariotas: células con algo más adentro</b>  <b>Determinando la posibilidad de un organizador procariótico y autotrófico</b>  <b>La transferencia horizontal de genes: complica, pero no oscurece la evolución temprana</b></p>
<b>Actividades de asesoría y tutoría:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programar las actividades de apertura, desarrollo y cierre de las unidades de aprendizaje.</li> <li>2. Participar en los foros y moderar los mismos.</li> <li>3. Supervisar y retroalimentar las actividades de aprendizaje desarrolladas por los alumnos.</li> <li>4. Generar grupos de discusión y asesoría personalizada cuando se requiera.</li> <li>5. Retroalimentar oportunamente las actividades de aprendizaje programadas, de manera individual o grupal.</li> <li>6. Evaluar los productos de aprendizaje propuestos.</li> <li>7. Programar los recursos de aprendizaje adicionales como películas, videos, blogs, y redes sociales.</li> <li>8. Programar y participar en chats.</li> <li>9. Dar respuesta a las dudas específicas planteadas en los foros o correos electrónicos.</li> </ol>

1. Textos originales por parte de los profesores expertos de cada una de las actividades académicas para el tronco común, y para las líneas de formación disciplinar en el campo de conocimiento de Biología. Se cuenta con el registro ante derechos de autor.
2. Materiales recuperados de bibliotecas digitales como la BIDI UNAM, que constituyen parte de la bibliografía recomendada.
3. Videos elaborados por los expertos en contenido, y animaciones en 3D y realidad aumentada como materiales didácticos.
4. Videos recuperados de la Web de expertos en las diferentes temáticas (de sitios de libre acceso).
5. Blogs de expertos en las temáticas de las distintas disciplinas.
6. Redes sociales como Twitter y Facebook en grupos privados.

#### **Estrategias de enseñanza y de aprendizaje:**

De acuerdo con el diseño instruccional del programa todas las unidades comprenden las siguientes actividades para la promoción de aprendizajes:

1. **Problematización:** Como inicio de cada temática se presenta un problema, un caso o una situación, cuya respuesta requiera de la elaboración de los conocimientos que se presentarán en la unidad, con la finalidad de que los aprendices se involucren en la solución de problemas reales.
2. **Activación del Conocimiento Previo:** Como segunda actividad se pide a los estudiantes que den respuesta al problema, caso o situación que se presentó en la fase anterior, con la finalidad de determinar los conocimientos previos sobre los cuales habrá de construir los nuevos. Por lo general esta actividad se llevará a cabo a través de un foro.
3. **Demostración del Conocimiento:** En la tercera fase los estudiantes leerán los materiales programados para la unidad, así como las Unidades Mínimas de Aprendizaje (UMA) que se encuentran en la plataforma. Lo anterior, con la finalidad de adquirir una nueva perspectiva o enriquecer la que se posee sobre la tematica planteada.
4. **Aplicación del Conocimiento:** En esta fase los estudiantes desarrollarán tareas que les permitan aplicar el conocimiento adquirido. Éstas podrán ser glosas, ensayos, proyectos de investigación o de intervención, reportes de trabajo, materiales didácticos, prácticas de campo, diseño de estrategias didácticas, participación en discusiones (a través de foros o chats), entre otras.  
El trabajo puede hacerse de forma individual o por equipos, en este último caso se emplearan herramientas que permitan la interacción sincrónica (chats, video llamadas, video conferencias, entre otras), o asincrónicas (publicación en foros, redes sociales, wikis, blogs, entre otras)
5. **Integración del Conocimiento:** La última fase promueve la integración del nuevo conocimiento adquirido a través de la discusión de problemas. Lo anterior se puede llevar a cabo a través de foros, publicaciones en blogs, comentarios en redes sociales, *podcasts*, entre otros.

**Tema: EL ORIGEN DE CORDADOS**

**Objetivo(s) Específico(s):**

1. Conocer algunas propuestas de mecanismos evolutivos alternativos a la Selección Natural.
2. Analizar los aportes actuales para comprender dichos mecanismos.
3. Discutir la trascendencia de la Evo Devo como propuesta para unificar a la Biología Actual.

**Subtemas:**

**Introducción**

**El problema del origen de los Cordados**

**Nuevas evidencias acerca del origen de los cordados La nueva teoría sobre el origen de los cordados**

**Tema: EVO DEVO**

**Objetivo(s) Específico(s):**

4. Conocer la importancia del ambiente para la el origen de los primeros seres vivos.
5. Comprender las características del último ancestro común.
6. Analizar las aportaciones recientes al problema del origen de los seres vivos.

**Subtemas:**

**Evolución y organización**

**De Darwin al adaptacionismo**

**Formas e interacciones**

Estrategias didácticas		Evaluación del Aprendizaje	
		Criterios	Porcentaje
Lecturas obligatorias	X	Actividades de aprendizaje	
Trabajo de investigación	X	Foros	
Clases virtuales (PPT)		Trabajo colaborativo	
Plan de trabajo		Cuestionarios	
Elaboración de actividades de aprendizaje		Examen (exámenes)	
Software específico		Otras (Ensayo)	30%
Procesadores de textos, hojas de cálculo y editores de presentación	X	Otras (Esquemas)	40%
Videos		Otras (Investigación)	30%
Graficadores			
Programación computacional			
Plataforma educativa			
Foro electrónico	X		
Chat			
Lista de correos			
Correo electrónico			
Web conferences			
Wikis			
Redes sociales			
Tableros de anuncios			
Sitios de internet	X		
Otras (especificar)			

Línea de investigación	
Perfil profesiográfico	
Grado	Académico con posgrado en áreas relacionadas en la investigación biológica.
Experiencia docente	Experiencia en anatomía comparada y evolución.
Otra característica	Capacitado y certificado por la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia, para la enseñanza a distancia.
<p><b>Bibliografía básica:</b></p> <p>Allen, J. F. (1993). Control of gene expression by redox potential and the requirement for chloroplast and mitochondrial genomes. <i>J. Theor. Biol.</i> 165, 609–631.</p> <p>Altschul, S. F., Madden, T. L., Schaffer, A. A., Zhang, Z., Miller, W., y Lipman, D. J. (1997). Gapped Blast and PSI- Blast: a new generation of protein database search programs. <i>Nucleic Acids Res.</i> 35, 3389- 3402.</p> <p>Amend, J. P. &amp; Shock, E. L. (2001). Energetics of overall metabolic reactions of thermophilic and hyperthermophilic Archaea and Bacteria. <i>FEMS Microbiol. Rev.</i> 25, 175–243.</p> <p>Banks, D. A., Boyce, A. J., y Samson, I. M. (2002). Constraints on the origins of fluids forming Irish An-Pb- Ba deposits: evidence from the composition of fluid inclusions. <i>Econ. Geol.</i> 97, 471- 480.</p> <p>Bartel, D. P. &amp; Unrau, P. J. (1999). Constructing an RNA world. <i>Trends Biochem. Sci.</i> 24, M9– M12.</p> <p>Baymann, F., Lebrun, E., Brugna, M., Schoepp-Cothenet, B., Guidici-Oritconi, M.-T. &amp; Nitschke, W. (2003). The redox protein construction kit: pre-last universal common ancestor evolution of energy-conserving enzymes. <i>Phil. Trans. R. Soc. Lond. B</i> 357. (In this issue.) (DOI0.1098/rstb.2002.1184.)</p> <p>Bell, S. D. &amp; Jackson, S. P. (1998). Transcription and translation in Archaea: a mosaic of eukaryal and bacterial features. <i>Trends Microbiol.</i> 6, 222–228.</p> <p>Berry, S. (2002). The chemical basis of membrane bioenergetics. <i>J. Mol. Evol.</i> 54, 595–613.</p> <p>Butterfield, N. J. (2000). <i>Bangioomorpha pubescens</i> n. Sp.: implications for the evolution of sex, multicellularity, and the Mesoproterozoic/Neoproterozoic radiation of eukaryotes. <i>Palaebiology</i> 263, 368- 404</p> <p>Cavalier-Smith, T (2002) The neomuran origin of archaeobacteria, the eubacterial root of the universal tree and bacterial megaclassification. <i>Int. J. Syst. Evol. Microbiol.</i> 52, 7- 76</p> <p>Chien, Y.-T., Auerbach, V., Brabban, A. D. &amp; Zinder, S. H. (2000). Analysis of genes encoding an alternative nitrogenase in the archaeon <i>Methanosarcina barkeri</i> 277. <i>J. Bacteriol.</i> 182, 3247–3253.</p> <p>Chistoserdova, L., Vorholt, J. A., Thauer, R. K. &amp; Lidstrom, M. E. 1998 C1 transfer enzymes and coenzymes linking methylotrophic bacteria and methanogenic Archaea. <i>Science</i> 281, 99–102.</p>	

Conde-Frieboes K, (2001). Blochliger E. Synthesis of lipids on the micelle/water interface using inorganic phosphate and an alkene oxide. *Biosystems*;61:109–14.

Daniel, R, M., y Danson. M. J. (1995). Did primitive microorganisms use nonheme iron proteins in place of NAD/P ? *J. Mol. Evol.* 40,559- 563;

De Duve, C. (1991) *Blueprint for a cell: the nature and origin of life.* Burlington, NC: Neil Patterson Publishers.

De Duve, C. (1994). *Vital dust:life as a cosmic imperative.* New York: Basic Books; HarperCollins.

Deamer (1986) Role of amphiphilic compounds in the evolution of membrana structure on the early Earth. *Origins Life Evol. Biosphere* 17, 3- 25

Denich TJ, Lee H, Trevors JT. (2003). Effect of selected environmental and physico-chemical factors on bacterial cytoplasmic membranes. *J Microbiol Methods*;52:149–82.

Dismukes, G. C., Klimov, V. V., Baranov, S. V., Kozlov, Y. N., DasGupta, J. & Tyryshkin, A. (2001). The origin of atmospheric oxygen on Earth: the innovation of oxygenic photosynthesis. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 99, 2170–2175.

Erickson, H. P. 2001 Cytoskeleton: evolution in bacteria. *Nature* 413, 30.

Fahrner, R. L., Cascio, D., Lake, J. A. & Slesarev, A. (2001). An ancestral nuclear protein assembly: crystal structure of the *Methanopyrus kandleri* histone. *Protein Sci.* 10, 2002–2007.

Geptner, A., Kristmannsdóttir, H., Kristjánsson, J. & Marteinson, V. 2002 Biogenic saponite from an active submarine hot spring, Iceland. *Clays and Clay Minerals* 50, 174–185.

Gesteland, R. F., Cech, T. R y Atkins, J. F. (1999). *The RNA world.* New York: Cold Spring Harbor Press.;

Glasby, G. P. y Kasahara, J. (2001). Influence of tidal effects on the periodicity of earthquake activity in diverse geological settings with particular emphasis on submarine systems. *Earth Sci. Rev.* 52, 261- 297

Gold, T., op cit. Gold .(2001). *The deep hot biosphere.* New York (USA): Copernicus Books.

Goltsov AN, Barsukov LI. (2002). Synergetics of the membrane self-assembly: a micelle-to-vesicle transition. *J Biol Phys*;26:27–41.

**Bibliografía complementaria:**

Voncken, F. (and 11 others) 2002 Multiple origins of hydrogenosomes: functional and phylogenetic evidence from the ADP/ATP carrier of the anaerobic chytrid *Neocallimastix* sp. *Mol. Microbiol.* 44, 1441–1454.

Vossbrinck, C. R., Maddox, J. V., Friedman, S., Debrunner-Vossbrinck, B. A. & Woese, C. R. (1987). Ribosomal RNA sequence suggests microsporidia are extremely ancient eukaryotes. *Nature* 326, 411–414.

Wächtershäuser, G. (1988a) Pyrite formation, the first energy source for life: a hypothesis. *Syst. Appl. Microbiol.* 10, 207–210.

Quayle, R. J. & Ferenci, T. (1978). Evolutionary aspects of autotrophy. *Microbiol. Rev.* 42, 251–273.

Ragsdale, S. W. (1994). CO dehydrogenase and the central role of this enzyme in the fixation of carbon dioxide by anaerobic bacteria. In *Acetogenesis* (ed. H. L. Drake), pp. 88–126. New York: Chapman & Hall.  
Reeve, J. N., Sandman, K. & Daniels, C. J. (1997). Archaeal histones, nucleosomes and transcription initiation. *Cell* 89, 999–1002.

Martin, W. & Schnarrenberger, C. (1997). The evolution of the Calvin cycle from prokaryotic to eukaryotic chromosomes: a case study of functional redundancy in ancient pathways through endosymbiosis. *Curr. Genet.* 32, 1–18.

Henze, K., Schnarrenberger, C. & Martin, W. (2001). Endosymbiotic gene transfer: a special case of horizontal gene transfer germane to endosymbiosis, the origins of organelles and the origins of eukaryotes. In *Horizontal gene transfer* (ed. M. Syvanen & C. Kado), pp. 343–352. London: Academic.

Herrmann, R. G. (1997). Eukaryotism, towards a new interpretation. In *Eukaryotism and symbiosis* (ed. H. E. A. Schenk, R. G. Herrmann, K. W. Jeon & W. Schwemmler), pp. 73–118. Heidelberg, Germany: Springer.

Cody, G. D., Boctor, N. Z., Filley, T. R., Hazen, R. M., Scott, J. H., Sharma, A. & Yoder Jr, H. S. (2000). Primordial carbonylated iron-sulfur compounds and the synthesis of pyruvate. *Science* 289, 1337–1340.

Bada, J. L y Lazcano, A. (2002). Some like it hot, but not the first biomolecules. *Science* 296, 1982- 1983.

Ballard, R. D. & Grassle, J. F. (1979). Incredible world of deepsea rifts. *Natl Geographic* 156, 680–705.