



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

Plan de estudios de la licenciatura en Biología

Programa de la asignatura  
Evolución a nivel molecular

Clave	Semestre	Créditos	Bloque	Profundización
1072	7°, 8°	10	Área	Biología experimental-Biotecnología
			Etapa	
Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab. ( ) Sem. ( )			Tipo T (X) P ( ) T/P ( )
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X)  Obligatorio E ( ) Optativo E ( )			Horas
			Semana	Semestre
			Teóricas 5	Teóricas 80
			Prácticas 0	Prácticas 0
			Total 5	Total 80

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

<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>El alumno analizará las evidencias moleculares propuestas para la evolución biológica, así como los mecanismos y métodos implementados para establecer estas evidencias.</p>
<p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reseñará la teoría de la evolución evocando sus principios y procesos.</li> <li>2. Diferenciará entre la evolución química y la evolución molecular, señalando las particularidades de cada una.</li> <li>3. Examinará las relaciones filogenéticas establecidas por métodos moleculares en comparación con las filogenias establecidas por otros métodos comparativos de morfología.</li> <li>4. Comprenderá el concepto de reloj molecular y su utilización en el establecimiento de relaciones filogenéticas.</li> <li>5. Diferenciará entre evolución de genes y de organismos.</li> <li>6. Comprenderá la literatura que soporta la validez y certeza de los árboles filogenéticos elaborados con herramientas moleculares.</li> <li>7.</li> </ol>

<b>Índice temático</b>			
	<b>Tema</b>	<b>Horas por semestre</b>	
		<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas</b>
<b>1</b>	La teoría de la evolución biológica	10	0
<b>2</b>	La teoría del origen de la vida: evidencia química y molecular	15	0
<b>3</b>	Las relaciones filogenéticas: herramientas moleculares, matrices de identidad con base en moléculas semántidas. Nuevos métodos de análisis del genoma	15	0
<b>4</b>	El reloj molecular, su calibración, la velocidad de la evolución. Los mejores relojes moleculares	15	0
<b>5</b>	La evolución de genes: familias de genes y de proteínas Evolución de grupos taxonómicos	15	0
<b>6</b>	Métodos de validación de los árboles obtenidos con información molecular	10	0
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>0</b>



<b>Contenido temático</b>	
<b>Tema y subtemas</b>	
<b>1</b>	<p><b>La teoría de la evolución biológica</b></p> <p>1.1 La teoría neodarwinista de evolución en el momento actual.</p> <p>1.2 Las evidencias moleculares de la teoría de la evolución.</p> <p>1.3 Los avances que las evidencias moleculares han aportado a la teoría de la evolución.</p>
<b>2</b>	<p><b>La teoría del origen de la vida: evidencia química y molecular</b></p> <p>2.1 Síntesis de moléculas antes del origen de la vida.</p> <p>2.2 Síntesis abiogénica y evidencias actuales de la síntesis de polímeros.</p> <p>2.3 El mundo del RNA y los sistemas de autosíntesis que precedieron a los seres vivos.</p> <p>2.4 El origen de la información y del código genético.</p>
<b>3</b>	<p><b>Las relaciones filogenéticas: herramientas moleculares, matrices de identidad con base en moléculas semántidas. Nuevos métodos de análisis del genoma</b></p> <p>3.1 La historia de la vida a través de la comparación de proteínas.</p> <p>3.2 Comparación de secuencias de ácidos nucleicos.</p> <p>3.3 Las matrices de genes.</p> <p>3.4 Los métodos basados en el análisis del genoma y sus propiedades.</p>
<b>4</b>	<p><b>El reloj molecular, su calibración, la velocidad de la evolución. Los mejores relojes moleculares</b></p> <p>4.1 El reloj molecular.</p> <p>4.2 Relojes proteicos.</p> <p>4.3 Relojes nucleicos.</p>
<b>5</b>	<p><b>La evolución de genes: familias de genes y de proteínas. Evolución de grupos taxonómicos</b></p> <p>5.1 Las duplicaciones de genes y el establecimiento de familias de genes.</p> <p>5.2 Las familias de proteínas.</p> <p>5.3 Evidencias y métodos moleculares para la validación y formación de grupos taxonómicos.</p>
<b>6</b>	<p><b>Métodos de validación de los árboles obtenidos con información molecular</b></p> <p>6.1 Máxima probabilidad.</p> <p>6.2 Mínima evolución.</p> <p>6.3 Parsimonia.</p> <p>6.4 Métodos bayesianos.</p>

Actividades didácticas	Evaluación del aprendizaje
Exposición (X)	Exámenes parciales ( )
Trabajo en equipo	Examen final ( )
Lecturas (X)	Trabajos y tareas ( )
Trabajo de investigación (X)	Presentación de tema (X)
Prácticas (taller o laboratorio)	Participación en clase (X)
Prácticas de campo	Asistencia (X)
Otras (especificar)	Otras (especificar)

Perfil profesiográfico	
Título o grado	Licenciatura en Biología o áreas afines.
Experiencia docente	Comprobable o curso de inducción a la docencia.
Otra característica	Con experiencia en los contenidos del programa o en áreas afines.

### Bibliografía básica:

- AVISE, J. C. *Molecular Markers, Natural History, and Evolution*. 2<sup>th</sup> Ed. USA, Sianuer Associates, Inc., 2004, pp. 684.
- BARRY, J. D., Hall, J. P. & Plenderleith, L. Genome hyperevolution and the success of a parasite. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* (USA), 1267, 2012, pp.11-17.
- BOCK, R. & Timmis, J. N. Reconstructing evolution: gene transfer from plastids to the nucleus” *BioEssays*, (USA) 30, 2008, pp. 556-566.
- CAPORALE, L. E. Overview of the creative genome: effects of genome structure and sequence on the generation of variation and evolution. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* (USA), 1267, 2012, pp. 1-10.
- EIGEN, M. The origin of genetic information: viruses as models. *Gene* (USA), 135, 1993, pp.37-47.
- FRANKEL, N. Erezylmaz, D. F., McGregor, A. P., Wang, S., Payre, F. & Stern, D. L. Morphological evolution caused by many subtle-effect substitutions in regulatory DNA. *Nature*. UK, 474, 2011, pp. 598-603.
- INNAN, H. & Kondrashov, F. The evolution of gene duplications: classifying and distinguishing between models. *Nature* (UK), 11, 2010, pp. 97-108.
- KNIGHT, R. D. & Landweber, L. F. The Early Evolution of the Genetic Code. *Cell* (USA), 101, 2000, pp. 569-572.
- MARTÍNEZ MEDELLIN, J. ¿Qué es la evolución Molecular? *Ciencias* (México), 3, 1986, pp. 24-29.
- NEI, M. The new mutation theory of phenotypic evolution. *PNAS* (USA), Vol. 104, No. 30, 2007, pp.12235-12242.
- NOLLER, H. F. Evolution of Protein Synthesis from an RNA World. *Cold Spring Harb Perspect Biol.* (USA), 2012, pp. 1-14.
- PATEL, A. The triplet genetic code had a doublet predecessor. *Journal of Theoretical Biology* (USA), 233, 2005, pp. 527-532.

- POOLE, A. M. & Penny, D. Evaluating hypotheses for the origin of eukaryotes. *BioEssays* (USA), 29, 2006, pp. 74-84.
- ROGERS, S. O. *Integrated Molecular Evolution*. USA, CRC Press, 2012. 359 pp.
- SASIDHARAN, R. & Gerstein, M. Protein fossils live on as RNA. *Nature* (UK), 453, 2008, pp. 729-731.
- SHAPIRO, R. A. Simpler Origin for Life. *Scientific American* (USA), 2007, pp. 46-53.
- STERN, D. L. & Orgogozo, V. Is Genetic Evolution Predictable? *Science* (USA), Vol. 323, No. 6, 2009, pp. 746-751.
- THORNTON, J. W. Resurrecting ancient genes: Experimental analysis of extinct molecules. *Nature* (UK), 5, 2004, pp. 366-375.

**Bibliografía complementaria:**

- NEI, M. & Kumar, S. *Molecular Evolution and Phylogenetics*. USA, Oxford University Press, 2000, pp. 333.