

## *Ecología molecular y evolutiva*

<b>Adscripción</b>	
<b>Programa de posgrado</b>	
<b>Orientación</b>	No aplica.
<b>Fecha de registro en el DSE</b>	

<b>Información del curso</b>		
<b>Nombre del curso</b>		
Ecología Molecular y Evolutiva		
<b>Periodo lectivo</b>	<b>Tipo</b>	
<b>Cursos previos</b>		
Materias que se requiere haber tomado antes (una por renglón) o escriba Ninguna.		
<b>Créditos</b>	<b>Horas de teoría</b>	<b>Horas de laboratorio</b>
6	48	0
<b>Elaborado por</b>		
Dr. Axayácatl Rocha Olivares		
<b>Aprobado en reunión de Consejo de Programa de Posgrado (CPP)</b>		
Haga clic aquí para escribir una fecha.		

<b>Objetivos generales</b>
<p>El objetivo de este curso es realizar una revisión de los conocimientos de genética y biología molecular para proceder a utilizarlos como base para resolver problemas ecológicos y evolutivos. Se encuentra estructurado en 5 módulos que analizan los patrones y procesos en una escala de organización de complejidad ascendente. Tema 1. Se da inicio revisando las bases químicas y moleculares de ácidos nucleicos y proteínas, para después analizar la estructura y función de los genes y su diversidad a nivel poblacional. Tema 2. Posteriormente se analizan detalladamente las fuerzas evolutivas que controlan la diversidad y dan origen a la microevolución, que se desarrolla en el Tema 3. En el Tema 4 se discuten tópicos selectos de macroevolución, para terminar con un enfoque en la adaptación biológica en el Tema 5.</p>

## **Contenido temático**

### **1. Fundamentos de genética y biología molecular**

Objetivo Particular: Hacer una revisión sobre conceptos generales de biología molecular y genética.

Ácidos nucleicos: estructura y función

Ácidos nucleicos: estructura y función

#### **Genética intraespecífica**

Objetivo Particular: Discutir las fuerzas evolutivas que controlan la diversidad genética intraespecífica.

Mutación y recombinación

Deriva génica

Estructura y migración

Selección natural

#### **Microevolución**

Objetivo Particular: Analizar y discutir topics selectos sobre procesos microevolutivos

Especies y mecanismos de especiación

Genética de la especiación

Zonas de hibridación

#### **Macroevolución**

Objetivo Particular: Analizar y discutir topics selectos sobre macroevolución

Tasas evolutivas y relojes moleculares

Especiación y extinción

Sistemática molecular

Biogeografía

#### **Adaptación evolutiva**

Objetivo Particular: Analizar y discutir topics selectos sobre la adaptación orgánica y cómo identificarla y estudiarla

¿Qué es la adaptación?

Optimización

Radiación adaptativa

Método comparativo

### **Criterios y mecanismos de evaluación**

Los criterios y mecanismos de evaluación serán los siguientes:

1. **05% PARTICIPACIÓN.** Consistente en:
  - a. mesas de discusión
  - b. respuestas a preguntas sobre material de lectura asignado
  - c. preguntas y discusión en clase
2. **15% QUIZZES SEMANALES.** Consistentes en exámenes cortos
3. **40% TRABAJO FINAL.** Consistente en una Investigación bibliográfica sobre un tema específico de interés. Con la ayuda del instructor, el estudiante identificará un tema a desarrollar sobre el cual realizará una búsqueda de literatura lo más exhaustiva posible enfocando su atención sobre el material más relevante escribiendo un reporte final en el formato de un manuscrito científico de revisión.
4. **20% EXAMEN PARCIAL**
5. **20% EXAMEN FINAL**

**Otros.**

Lecturas asignadas por tema:

Temas/Subtemas	Lecturas	
	Libros	Artículos
<b>I. Fundamentos de genética y biología molecular</b>		
Ácidos nucleicos: estructura y función	P&H: 37-46; LW: 2-14; Hetal: 145-164 opcional: LI:1-6;	Mullis, K. B. (1990)
Genes: estructura y función	P&H: 46-62+70-88; LW: 19-29	
<b>II. Genética intraespecífica</b>		
Diversidad genética	P&H: 89-96; LW:31-34; H&C:1-43; Hetal: 754-759	Hughes et al. (2008) Yahara et al. (2010)
1 Mutación y recombinación	P&H: 63-70+96-100; LW: 14-19; Hetal: 759-769	
2 Deriva genética	P&H: 106-110; HE: 225-234; H&C: 61-66+82-87	
3 Estructura y migración	P&H: 110-117; H&C: 281-301+306-309+312; 319-323; HE: 292-295	
4 Selección	P&H: 100-106; Hetal: 759-769	
<b>III. Microevolución</b>		
Especies y mecanismos de especiación	FU: Cap 8	Bowen et al (2014) Bierne et al. (2003) Pinzon et al. (2013)
Genética de la especiación	P&H: 120-124	
Zonas de hibridación	H&B: Cap 29	
<b>IV. Macroevolución</b>		
Tasas evolutivas y relojes moleculares	FU: Cap 13; P&H: 251-261; LEW: Cap 5	Riddle, B. R. et al. (2000) Christin et al. (2014) Leigh et al. (2014)
Especiación y extinción	FU: Cap 12	
Sistemática molecular	P&H: 172-179;185-201; FU: Cap 10	
Biogeografía	FU: Cap 13	
<b>V. Adaptación evolutiva</b>		
¿Qué es la adaptación?	Hetal: 769-776; FU: Cap 9	Keller et al. (2013) Martins (2000)
Optimización	R&L: Cap 3	

Radiación adaptativa	FU: 366-371	
Método comparativo	HBMN: Cap 17	

## Referencias bibliográficas

### Libros

#### **FU:**

Futuyma, D. J. (1986). Evolutionary Biology. Sunderland, Massachusetts, Sinauer Associates, Inc.

#### **H&C:**

Hartl, D. L., and A. G. Clark. 1989. Principles of Population Genetics. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts.

#### **Hetal:**

Hartwell, L. H., L. Hood., et al. (2000). Genetics: From Genes to Genomes, McGraw-Hill. (PDF)

#### **HBMN:**

Harvey, P. H., A. J. L. Brown, J. Maynard Smith and S. Nee (eds) 1996. New uses for new phylogenies. Oxford University Press, Oxford. 349 pp.

#### **HE:**

Hedrick, P. W. (2000). Genetics of Populations, 2 Ed. Jones & Bartlett Pub.

#### **H&B:**

Howard, D. J. and S. H. Berlocher (eds) 1998. Endless Forms: Species and Speciation. Oxford University Press, New York, New York. 470 pp.

#### **LW:**

Lewin, B. (2000). Genes VII. Cambridge, Oxford University Press.

#### **LEW:**

Lewin, R. 1999. Patterns in Evolution: The Molecular View. Scientific American Library, New York, New York.

#### **LI:**

Li, W.-H. (1997). Molecular Evolution. Sunderland, Massachusetts, Sinauer Associates, Inc.

#### **P&H:**

Page, R. D. M., and E. C. Holmes. 1998. Molecular Evolution: A Phylogenetic Approach. Blackwell Science, Oxford.

#### **R&L:**

Rose, M. R. and G. V. Lauder (eds) 1996. Adaptation. Academic Press, San Diego. 511 pp.

### Literatura primaria

1. Bierne, N., F. Bonhomme & P. David. 2003. Habitat preference and the marine-speciation paradox. Proc. R. Soc. Lond., Ser. B: Biol. Sci. 270:1399-1406.

2. Bowen BW, Shanker K, Yasuda N, Malay MCD, von der Heyden S, Paulay G, Rocha LA, Selkoe KA, Barber PH, Williams ST, Lessios HA, Crandall ED, Bernardi G, Meyer CP, Carpenter KE, Toonen RJ (2014) Phylogeography unplugged: comparative surveys in the genomic era. *Bull Mar Sci* 90:13-46
3. Christin PA, Spriggs E, Osborne CP, Stromberg CAE, Salamin N, Edwards EJ (2014) Molecular Dating, Evolutionary Rates, and the Age of the Grasses. *Syst Biol* 63:153-165
4. Hughes AR, Inouye BD, Johnson MTJ, Underwood N, Vellend M (2008) Ecological consequences of genetic diversity. *Ecol Lett* 11:609-623
5. Keller I, Wagner CE, Greuter L, Mwaiko S, Selz OM, Sivasundar A, Wittwer S, Seehausen O (2013) Population genomic signatures of divergent adaptation, gene flow and hybrid speciation in the rapid radiation of Lake Victoria cichlid fishes. *Mol Ecol* 22:2848-2863
6. Kutschera U, Niklas KJ (2004) The modern theory of biological evolution: an expanded synthesis. *Naturwissenschaften* 91: 255-276.
7. Leigh EG, O'Dea A, Vermeij GJ (2014) Historical biogeography of the Isthmus of Panama. *Biol Rev* 89:148-172
8. Martins, E. P. (2000). "Adaptation and the comparative method." *Trends in Ecology & Evolution* 15(7): 296-299.
9. Mullis, K. B. (1990). "The unusual origin of the polymerase chain reaction." *Scientific American* 262(4): 56-61, 64-65.
10. Oakeson KF, Gil R, Clayton AL, Dunn DM, von Niederhausern AC, Hamil C, Aoyagi A, Duval B, Baca A, Silva FJ, Vallier A, Jackson DG, Latorre A, Weiss RB, Heddi A, Moya A, Dale C (2014) Genome degeneration and adaptation in a nascent stage of symbiosis. *Genome Biology and Evolution* 6:76-93
11. Pinzon JH, Sampayo E, Cox E, Chauka LJ, Chen CA, Voolstra CR, LaJeunesse TC (2013) Blind to morphology: genetics identifies several widespread ecologically common species and few endemics among Indo-Pacific cauliflower corals (*Pocillopora*, *Scleractinia*). *J Biogeogr* 40:1595-1608
12. Riddle, B. R., D. J. Hafner, et al. (2000). "Cryptic vicariance in the historical assembly of a Baja California Peninsular Desert biota." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 97(26): 14438-14443.
13. Selkoe KA, Watson JR, White C, Horin TB, Iacchei M, Mitarai S, Siegel DA, Gaines SD, Toonen RJ (2010) Taking the chaos out of genetic patchiness: seascape genetics reveals ecological and oceanographic drivers of genetic patterns in three temperate reef species. *Mol Ecol* 19:3708-3726
14. Yahara T, Donoghue M, Zardoya R, Faith DP, Cracraft J (2010) Genetic diversity assessments in the century of genome science. *Curr Opin Sust* 2:43-49

