

## Maestría en Ciencias en Biosistemática y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas

Elaboró: Eduardo Ruiz Sánchez

Fecha de elaboración: 14 de marzo de 2018

Programa de estudio de la materia:				<b>Filogeografía: teoría y práctica</b>	
CLAVE:		ÁREA DE FORMACIÓN	<b>Básica común</b>	TIPO:	curso
DEPARTAMENTO		Botánica y Zoología	NIVEL:	Maestría y Doctorado	
Horas semana Conducción Docente	25	Horas semana trabajo individual	20	HORAS TOTALES:	90
CRÉDITOS:		<b>9</b>	Prerequisitos sugeridos:	Sistemática Filogenética, Biología Molecular y o Genética de Poblaciones, Preferentemente	

### PRESENTACIÓN DEL CURSO

La Filogeografía es una disciplina relativamente joven la cual estudia los principios y los procesos que gobiernan la distribución geográfica de los linajes, especialmente dentro de especies o especies cercanamente relacionadas. En otra palabras, la Filogeografía analiza los datos moleculares de DNA (cloroplasto, mitocondria y núcleo) en el contexto de la distribución geográfica del organismo. La revolución de la Filogeografía, se inspiró en los análisis de las secuencias de ADN mitocondrial realizados por primera vez, hace menos de 30 años. La Filogeografía ha transformado el estudio de la genética poblacional y de la especiación en muchos aspectos. En particular, ha dibujado las conexiones empíricas y conceptuales entre la genética microevolutiva y la filogenética. Avise concibió a la Filogeografía como el análisis filogenético de los datos genéticos, geográficamente contextualizados para probar hipótesis de las relaciones causales entre la distribución geográfica, distribución de las especies y los mecanismos que conducen a la especiación. La Filogeografía rápidamente ha llegado a ser la disciplina más integrativa en la biología evolutiva, además de haber desarrollado diferentes herramientas de análisis y de la necesidad, ya que la complejidad de hipótesis que se abordan se han intensificado. De ahí la importancia de que los estudiantes de posgrado interesados en la Filogeografía, aprendan a trabajar con datos moleculares para contestar pregunta filogeográficas.

El curso lo impartirán:

Dr. Eduardo Ruiz Sánchez, UdeG (CUCBA)

Dra. Flor del Carmen Rodríguez Gómez, UdeG (CUCEI)

Dra. Tania Gutiérrez García, UdeG (CUCEI)

Dr. Antonio González Rodríguez, UNAM (IIES)

## OBJETIVO GENERAL

Entender las bases conceptuales y prácticas de la Filogeografía, así como los alcances que se pueden lograr con los estudios filogeográficos.

## OBJETIVOS PARTICULARES

- 1.- Estimular el pensamiento crítico, para generar preguntas filogeográficas con bases conceptuales robustas.
- 2.- Leer, discutir y analizar críticamente la literatura sobre estudios filogeográficos en México y en otras regiones del mundo.
- 3.- Aprender a manejar los programas más importantes, utilizados en los estudios filogeográficos.

## PERFIL DE EGRESO

El alumno será capaz plantearse preguntas filogeográficas, trabajar con secuencias de ADN, realizar diversos análisis filogeográficos y comprenderá la literatura filogeográfica. Con estas herramientas los alumnos serán capaces de conducir sus propios estudios y análisis filogeográficos

## COMPETENCIAS PROFESIONALES

- El alumno podrá aplicar los conceptos y técnicas de la filogeografía
- El alumno será capaz de elaborar sus propios trabajos filogeográficos, así como de comprender la literatura reciente sobre el tema. La filogeografía es una disciplina ampliamente utilizada en los últimos años que se complementa perfectamente bien con estudios de genética de poblaciones, ecología y sistemática filogenética.

## METODOLOGÍA DEL CURSO (modalidad el proceso enseñanza aprendizaje)

El profesor impartirá clases teóricas y prácticas. Los alumnos discutirán lecturas, harán ejercicios prácticos y utilizarán programas de cómputo.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Participación en clase	10 %
Discusión de lecturas	10 %
Prácticas en clase	20 %
Trabajo final con presentación oral	60 %
TOTAL	100 %

## CONTENIDOS TEMÁTICOS

### **Dinámica del curso**

El curso se impartirá en el CUCBA

*Teoría:* cuatro de las seis unidades serán teóricas.

*Discusión de lecturas:* Se discutirá un artículo científico por día previamente designado y un alumno llevará la discusión del mismo. Se pretende analizar críticamente el contenido del artículo desde la introducción, metodología y de como probaron las hipótesis o preguntas filogeográficas planteadas.

*Práctica:* dedicaremos varias horas a la semana para realizar prácticas con diferentes softwares para contestar preguntas filogeográficas. Las prácticas van a estar previamente diseñadas para que los alumnos aprendan a utilizar los software especializados.

### **Proyecto final**

El proyecto final consistirá en realizar un estudio filogeográfico, utilizando los software aprendidos. La sesión final, se realizará tipo simposio donde cada alumno tendrá un máximo de 15 minutos para presentar sus resultados y 5 minutos para preguntas.

### **Programa**

Unidad 1. Ecología molecular

1.1 Genética molecular en ecología

1.2 Marcadores moleculares. Introducción y aplicaciones generales

Unidad 2. Introducción a la Filogeografía

2.1 Historia y antecedentes de la Filogeografía

2.2 Bases y conceptos

2.3 Relación con biogeografía, paleobiología, ecogeografía

2.4 Herramientas moleculares que utiliza la filogeografía

Unidad 3. Procesos evolutivos

3.1 Divergencia

3.1.1 vicarianza

3.1.2 dispersión

3.1.3 aislamiento reproductivo

3.2 Especiación

3.2.1 simpátrica, alopátrica, parapátrica

3.3 Selección natural

Unidad 4. Demografía y coalescencia

4.1. Árboles de genes vs árboles de especies

Unidad 5. Uso y análisis de microsatélites

Práctica 1. Microsatélites

Práctica 2. Análisis con microsatélites (estadísticos básicos)

Práctica 3. Análisis con microsatélites (Structure)

Práctica 4. Análisis con microsatélites

Unidad 6. Uso de secuencias de ADN y análisis filogeográficos

Práctica 6. Sequencher y edición de secuencias

Práctica 7. Alineamiento de secuencias manual

Práctica 8. Concatenación de secuencias y construcción de red de haplotipos

Práctica 9. DNAsp y Arlequin (Mismatch, AMOVA...)

Práctica 10. Barrier, SAMOVA, Permut

Práctica 11. jModeltest

Práctica 12. MrBayes, Garli, Beast

Presentación de trabajos individuales 15:00 minutos y 5:00 de preguntas

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avice, J.C. 1992. Molecular population structure and the biogeographic history of a regional fauna: a case history with lessons for conservation biology. *Oikos* , 63:62-76.
- Avice, J.C. 1994. Molecular markers, natural history and evolution . Chapman & Hall , New York .
- Avice, J.C. 2000. Phylogeography. The history and formation of species . Harvard University Press.
- Avice, J.C., J. Arnold, R.M. Ball, E. Bermingham, T. Lamb, J.E. Niegel, C.A. Reeb & N.C. Saunders. 1987. Intraspecific phylogeography: the mitochondrial DNA bridge between population genetics and systematics. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 18: 489-522.
- Bermingham, E. & C. Moritz. 1998. Comparative phylogeography: concepts and applications. *Mol. Ecol.* , 7: 367-369.
- Brooks, D. R. y D. A. McLennan. 1991. Phylogeny, ecology, and evolution, a research program in comparative biology, University of Chicago Press.
- Cox, C. B. y P. D. Moore. 2000 *Biogeography: an ecological and evolutionary approach.* , Segunda edición. Blackwell Science, Oxford,.
- Hare, M.P. 2001. Prospects for nuclear gene phylogeography. *Trends in Ecology and Evolution* 16: 700-706.
- Hartl, D.L. y Clark, A.G. 1998. Principles of populations genetics. 3 rd . Ed. Sinauer Associates Inc. Publishers. Sunderland, Massachusetts
- Hillis, D.M., C. Moritz & B.K. Mable. 1996. Molecular systematics. Second edition. Sinauer, Sunderland, Massachusetts.
- Knowles, L.L. y W.P. Maddison. 2002. Statistical phylogeography. *Molecular Ecology* 11: 2623-2635
- Moritz, C. 1994. Defining 'evolutionary significant units' for conservation. *Trends Ecol. Evol.* , 9: 373-375.
- Moritz, C. 1995. Uses of molecular phylogenies for conservation. *Phil. Trans. Royal Soc. B* 349: 113-118.
- Nielsen y Beaumont (2009) Statistical inferences in phylogeography *Molecular Ecology* 18: 1034-1047.
- Posada & Crandall (2001) "Intraspecific gene genealogies: trees grafting into

networks." *Trends in Ecology and Evolution* 16: 37-45.

-Rosenberg y Nordborg (2002) "Genealogical trees, coalescent theory and the analysis of genetic polymorphisms." *Nature Reviews Genetics* 3: 480-390. Rosenberg y Nordborg (2002) "Genealogical trees, coalescent theory and the analysis of genetic polymorphisms." *Nature Reviews Genetics* 3: 480-390.

-Taberlet, P. 1998. Biodiversity at the intraspecific level: The comparative phylogeographic approach. *J. Biotech.*, 64: 91-100.

-Templeton, A.R. 1998. Nested clade analyses of phylogeographic data: testing hypotheses about gene flow and population history. *Mol. Ecol.* 7: 381-397.