

Syllabus
I semestre 2017
Introducción a la Conservación Genética
2017792

Instructor: Mario Vargas-Ramírez

Investigador invitado: Eduardo Arboleda.

Oficina: 215. Biodiversidad y conservación genética, Instituto de Genética

Horas de Oficina: Puerta abierta

Teléfono oficina: 316500 extensión: 11617

E-mail: maavargasra@unal.edu.co

Clases y salones

Miércoles: 9:00-12:00, viernes: 9:00-11:00 AM

Salón 202, Instituto de Genética

Sala de bioinformática, Instituto de Genética

Descripción del curso

Nos encontramos en el tiempo donde las extinciones están ocurriendo a una velocidad nunca antes identificada. Los cambios antrópicos extremos directos o indirectos que afectan las características ecológicas de millones de especies (ej. uso y explotación, pérdida y fragmentación de hábitats, contaminación, especies introducidas y subsidiadas, etc.), has sido los causantes principales de esta situación, con el agravante que el estado de conservación de la mayoría de especies es desconocido. Esta problemática amenaza con el futuro y la existencia misma de nuestra especie y el planeta, por esto hoy no existe un desafío político, social y científico más importante. Dentro de las estrategias que ofrecen información crucial enfocada a la conservación y manejo de biodiversidad, se encuentra el análisis e interpretación de información molecular. El curso pretende proporcional a los estudiantes el entendimiento básico de como conceptos y herramientas provenientes de la genética de poblaciones y filogeografía son utilizadas para solucionar problemas de conservación.

Objetivos de curso

- Proporcionar al estudiante la oportunidad de comprender acerca de la importancia y valores de la diversidad biológica y genética.
- Proporcionar al estudiante la oportunidad de entender la importancia de la información genética en la conservación y manejo de especies amenazadas.
- Proporcionar al estudiante la oportunidad de desarrollar conocimiento acerca de las herramientas moleculares más utilizadas en la conservación genética, además de la selección y utilización dichas herramientas dependiendo del problema de conservación.
- Promover en el estudiante la capacidad de cuestionamiento científico mediante la lectura, interpretación y crítica de investigaciones científicas que utilizan información genética para abordar problemas de conservación.

Metodologías

El curso combinará exposiciones participativas por parte del profesor utilizando diapositivas y proyecciones, discusión guiada de artículos relevantes y ejercicios utilizando el computador. Adicionalmente, los estudiantes tendrán la oportunidad de conocer y aprender de primera mano algunos de los métodos y procesos utilizados para la obtención de información molecular en el laboratorio. Adicionalmente, cada semana los estudiantes deberán leer literatura actual relacionada

con el tema propuesto y con sistemática molecular aplicada a conservación. También tendrán que dirigir y participar en discusiones acerca de esta literatura y analizar datos con diferentes softwares genéticos.

Conceptos previos necesarios

El estudiante necesitará bases en genética, biología molecular, ecología y estadística. Conocimientos en Biología de la Conservación son deseados.

Calificaciones

La calificación estará basada en el rendimiento observado durante la dirección de la discusión de un artículo de investigación, participación general en las discusiones y evaluaciones escritas relacionadas con las temáticas del curso y ejercicios de computador.

Seminarios, talleres, discusiones y participación en clase 60%

Evaluaciones (2) 20%

Presentación o examen final 20%

Programa

El siguiente programa tiene como objetivo presentar de forma general los temas de clase y laboratorio que se van a tratar durante el curso. Es posible que adaptaciones a este programa se presenten durante su desarrollo. Se informará de antemano si este es el caso.

Temas	Contenido básico	No.	Contenido detallado/actividad	Salón	Referencias
1	Introducción.	1.1	Introducción al curso	202	Allendorf capítulo 1, Frankham capítulo 2. Artículos tema 1
		1.2	Valores de la biodiversidad y pérdida de biodiversidad		
		1.3	La genética y el destino de las especies en peligro de extinción		
		1.4	Alcances de la Conservación Genética		
		1.5	Taller 1/discusión artículos tema 1		
2	Principios y análisis en Genética de la Conservación I. Midiendo la variación genética.	2.1	Importancia de la diversidad genética	202	Frankham capítulo 3, Allendorf capítulo 4. Artículo 2.
		2.2	Midiendo la diversidad genética		
		2.3	Marcadores mitocondriales y cloroplasto		
		2.4	Marcadores y herramientas genómicas		
		2.5	Taller 2/discusión artículos tema 2		
3	Principios y análisis en Genética de la Conservación II.	3.1	Diseño de un proyecto en Sistemática Molecular	202	Hillis et al., 1996, capítulos 2, 3 y 7. Artículo 3.
		3.2	Colección y almacenamiento de tejidos		

Temas	Contenido básico	No.	Contenido detallado/actividad	Salón	Referencias
	Laboratorio Biología Molecular.	3.3	PCR: Polymerase Chain Reaction		
		3.4	Ejercicio 1: Reconociendo, alineando secuencias de DNA- BIOEDIT, CHROMAS	Lab. Bioinformática	
		3.5	Taller 3/discusión artículos tema 3		
4	Principios y análisis en Genética de la Conservación III. Evolución en poblaciones grandes.	4.1	Apareamiento al azar: Principio Hardy-Weinberg	202	Allendorf Capítulo 5, Frankham capítulos 6 y 7. Artículo 4
		4.2	Describiendo la diversidad genética		
		4.3	Selección natural y adaptación		
		4.4	Origen y regeneración de la diversidad genética-Mutación		
		4.5	Taller 4/discusión artículos tema 4		
5	Principios y análisis en Genética de la Conservación IV. Evolución en poblaciones pequeñas.	5.1	Importancia de poblaciones pequeñas	202	Allendorf Capítulo 6, Frankham Capítulo 8, 11,12. Artículo 5
		5.2	Impacto de tamaños poblacionales reducidos		
		5.3	Deriva genética		
		5.4	Endogamia y depresión endogámica		
		5.5	Taller 5/discusión artículos tema 5		
		6.1	Tamaño efectivo poblacional		

Temas	Contenido básico	No.	Contenido detallado/actividad	Salón	Referencias
6	Principios y análisis en Genética de la Conservación V. Reducción del tamaño poblacional y fragmentación.	6.2	Reducción poblacional: Bottleneck	202	Allendorf capítulo 7,9,18. Frankham capítulo 13. Artículo 6.
		6.3	Fragmentación de hábitats y poblaciones		
		6.4	Midiendo fragmentación poblacional		
		6.5	Flujo genético entre poblaciones		
		6.6	Taller 6 y discusión artículos tema 6		
7	Principios y análisis en Genética de la Conservación VI. Laboratorio: Diversidad genética, estructura y tamaño poblacional.	7.1	Ejercicio: Estimación de diversidad genética H_e , H_o , A_R , h , Π - ARLEQUIN- DNAsp-FSTAT.	Lab. Bioinformática	Manuales del software. Artículo 7.
		7.2	Ejercicio: Estimación de estructura genética- ARLEQUIN- STRUCTURE		
		7.3	Ejercicio: Estimación de tamaño efectivo poblacional - NEESTIMATOR		
		7.4	Ejercicio: Estimación de cuellos de Botella – BOTLENECK		
		7.5	Discusión artículos tema 7		
8	Análisis de la variabilidad intraespecífica	8.1	Teoría neutralista y reloj molecular	202	
		8.2	Detección de la selección natural a nivel nucleotídico		

Temas	Contenido básico	No.	Contenido detallado/actividad	Salón	Referencias
		8.3	Estimas del nivel de variabilidad genética. Test de neutralismo basado en datos de variabilidad intraespecífica: test de Tajima, test de Fu y Li.	202	Manual programa DnaSP
		8.4	Análisis de secuencias nucleotídicas por medio del uso del programa DnaSP: formatos, estimación del nivel de polimorfismo, método <i>sliding window</i> para el estudio de la variabilidad. Test de neutralismo. Métodos de coalescencia y simulaciones.	Lab. Bioinformática	
		8.5	Discusión de artículo		

Textos guía del curso

Allendorf et al. 2013. Genetics and the conservation of populations. 2nd edition. WileyBlackwell

Frankham et al. 2009. Introduction to conservation genetics. 2nd edition. Cambridge.

Otros textos de consulta

Avice. 2004. Molecular markers, natural history, and evolution. 2nd edition. Sinauer.

Conner J.K & Hartl D.L. 2004. A Primer of Ecological Genetic. Sinauer Associated Publisher, Sunderland, Massachusetts: 304pp.

Frankham R., Ballou J.S & Briscoe D.A. 2004. A Primer of Conservation Genetics. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 220pp.

Artículos científicos

- Crandall et al. 2000. Considering evolutionary processes in conservation biology. *Trends in Ecology & Evolution* 15:290-295.
- Hedrick .1999. Perspective: highly variable loci and their interpretation in evolution and conservation. *Evolution* 53:313-318.
- Garza and Williamson. 2001. Detection of reduction in population size using data from microsatellite loci. *Molecular Ecology* 10:305-318.
- Keyghobadi. 2007. The genetic implications of habitat fragmentation. *Canadian Journal of Zoology* 85:1049-1063.
- Keller and Waller. 2002. Inbreeding effects in wild populations. *Trends in Ecology & Evolution* 17:230-241.
- LeBerg. 2005. Genetic approaches for estimating the effective size of populations. *Journal of Wildlife Management*. 69:1385–1399.
- Leonard. 2008. Ancient DNA applications for wildlife conservation. *Molecular Ecology* 17:4186-4196.
- Luikart and Cornuet. 1998. Empirical evaluation of a test for identifying recently bottlenecked populations from allele frequency data. *Conservation Biology* 12:228-237.
- Manel. 2003. Landscape genetics: combining landscape ecology and population genetics. *Trends in Ecology & Evolution* 18:189-197.
- Miller and Waits. 2003. The history of effective population size and genetic diversity in the Yellowstone grizzly (*Ursus arctos*): implications for conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 100:4334-4339.
- Morin.2004. SNPs in ecology, evolution and conservation. *Trends in Ecology & Evolution* 19:208-216.
- Mueller and Wolfenbarger.1999. AFLP genotyping and fingerprinting. *Trends in Ecology & Evolution*. 14:389-394.
- Pearse and Crandall. 2004. Beyond FST: Analysis of population genetic data for conservation. *Conservation Genetics* 5:585-602.
- Palsboll et al. 2007. Identification of management units using population genetic data. *Trends in Ecology and Evolution*. 22:11-16.
- Roman and Palumbi. 2003. Whales before whaling in the North Atlantic. *Science*. 301:508-510.
- Rubinoff. 2006. Utility of mitochondrial DNA barcodes in species conservation. *Conservation Biology*. 10:1026-1033.
- Selkoe and Toonen. 2006. Microsatellites for ecologists: a practical guide to using and evaluating microsatellite markers. *Ecology Letters* 9:615–629.
- Tallmon et al. 2004. The alluring simplicity and complex reality of genetic rescue. *Trends in Ecology and Evolution*. 9:489-496.
- Valentini et al. 2009. DNA barcoding for ecologists. *Trends in Ecology and Evolution*. 24:110-117.
- Vargas-Ramírez M, Petzold A, Fritz U. In press. Distribution modelling and conservation assessment for *Pelomedusa* species. *Salamandra*.
- Vargas-Ramírez M. In press. Evolución y conservación de las tortugas acuáticas ancestrales de la familia Podocnemididae (Testudines: Pleurodira); contribuciones desde la sistemática molecular. *Revista de la Facultad de Ciencias J.J. Triana, Numero Especial homenaje a Federico Medem*.
- Vargas-Ramírez M, Moreno R. 2014. Unknown Evolutionary Lineages and Population Differentiation in *Anolis heterodermus* from Middle-Eastern Cordillera of Colombia (Squamata: Dactyloidae) revealed by DNA Sequence Data. *The South American Journal of Herpetology* 9:131-141.
- Vargas-Ramírez M , Carr J, Fritz U. 2013. Complex phylogeography in *Rhinoclemmys melanosterna*: conflicting mitochondrial and nuclear evidence suggests past hybridization (Testudines: Geoemydidae). *Zootaxa*. 3670: 238-254.

- Vargas-Ramírez M, Michels J, Castaño-Mora OV, Cárdenas-Arevalo G, Gallego-García N, Fritz U. 2012. Weak genetic divergence between the two South American toadheaded turtles *Mesoclemmys dahli* and *M. zuliae* (Testudines: Pleurodira: Chelidae). *Amphibia-Reptilia*, 33: 373-385.
- Vargas-Ramírez M, Castaño-Mora OV, Stuckas H, Fritz U. 2012. Extremely low genetic diversity and weak population differentiation in the critically-endangered Colombian endemic river turtle *Podocnemis lewyana* (Testudines, Podocnemididae). *Conservation Genetics*, 13: 65-77.
- Fritz U, Alcalde L, Vargas-Ramírez M, Goode E.V., Fabius-Turoblin D.U., Praschag P. 2012. Northern genetic richness and southern purity, but just one species in the *Chelonoidis chilensis* complex. *Zoologica Scripta* 41, 220–232.
- Fritz U, Packert M, Vargas-Ramírez M, Maran J, Stuckas H, Hundsdörfer AK. 2011. Molecular phylogeny of Central and South American slider turtles: implications for biogeography and systematics (Testudines: Emydidae: Trachemys). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 50, 125–136.
- Vargas-Ramírez M, Vences M, Branch WR, Daniels SR, Glaw F, Hofmeyr MD, Kuchling G, Maran J, Papenfuss TJ, Široký P, Vieites DR, Fritz U. 2010. Deep genealogical lineages in the widely distributed African helmeted terrapin: Evidence from mitochondrial and nuclear DNA (Testudines: Pelomedusidae: *Pelomedusa subrufa*). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 56: 428–440.
- Vargas-Ramírez M, Maran J, Fritz U. 2010. Red- and yellow-footed tortoises, *Chelonoidis carbonaria* and *C. denticulata* (Reptilia: Testudines: Testudinidae), in South American savannahs and forests: do their phylogeographies reflect distinct habitats? *Organisms Diversity & Evolution* 10: 161–172.
- Gong S, Shi H, Mo Y, Auer M, Vargas-Ramírez M, Hundsdörfer AK, Fritz U. 2009. Phylogeography of the endangered black-breasted leaf turtle (*Geoemyda spengleri*) and conservation implications for other chelonians. *Amphibia-Reptilia* 30: 57-62.
- Vargas-Ramírez M, Castaño-Mora OV, Fritz U. 2008. Molecular phylogeny and divergence times of ancient South American and Malagasy river turtles (Testudines: Pleurodira: Podocnemididae). *Organisms Diversity & Evolution*, 8: 388-398.
- Vargas-Ramírez M, Chiari Y, Castaño-Mora OV, Menken SBJ. 2007. Low genetic variability in the endangered Colombian endemic freshwater turtle *Podocnemis lewyana* (Testudines, Podocnemididae). *Contributions to Zoology*, 76: 1-7.
- Weir. 2006. Genetic relatedness analysis: modern data and new challenges. *Nature Reviews Genetics* 7:771-780.