



Introducción a la Genética

Programa sintético				
Introducción a la genética				
<b>Datos básicos</b>				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
4	4	2	2	8
<b>Objetivos</b>	Identificar, analizar y aplicar los principios básicos de la genética de poblaciones, la genética cuantitativa y la evolución molecular, desde sus bases clásicas hasta los más recientes paradigmas y postulados, describiendo los fundamentos teóricos y los patrones empíricos, y valorando su relevancia biológica, ecológica y evolutiva.			
<b>Temario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Contenidos</b>		
	1. Introducción a la genética.	1.1 Introducción a la genética. 1.2 Aspectos Históricos. 1.3 Variación genética. 1.4 Genes, ambiente y organismos. 1.5 Patrones de herencia. 1.6 Herencia autosómica. 1.7 Cromosomas sexuales y herencia ligada al sexo. 1.8 Herencia citoplasmática. 1.9 El rasgo o caracteres hereditarios.		
	2. Genética mendeliana.	2.1 Leyes de la herencia mendeliana. 2.2 Segregación y transmisión de caracteres. 2.3 Cruce monohíbrido y dihíbrido. 2.4 Conceptos de fenotipo, genotipo, haploidía, diploidía, dominancia, recesividad. 2.5 Herencia autosómica dominante y herencia autosómica recesiva. 2.6 Regla de Probabilidades. 2.7 Aplicaciones de la prueba del Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ). 2.8 Alelos múltiples. 2.9 Herencia intermedia. 2.10 Codominancia y tipos sanguíneos (Sistema ABO). 2.11 Alelos letales. 2.12 Penetrancia y expresividad. 2.13 Epistasis. 2.14 Pleiotropismo. 2.15 Ligamiento. 2.16 Entrecruzamiento y mapeo cromosómico.		



Programa sintético	
	<p>2.17 Uso de Chi cuadrado en análisis de ligamiento. 2.18 Uso de LOD scores en pedigrees. 2.19 Frecuencias de recombinación. 2.20 El test de los tres puntos.</p>
3. Variación genética.	<p>3.1 Fuentes de variabilidad genética: mutaciones. 3.2 Tipos y frecuencia de mutaciones. 3.3 Inducción de mutaciones. 3.4 Otros mecanismos de cambio genético: recombinación. 3.5 Alteraciones cromosómicas: cambios en la estructura y número de cromosomas. 3.6 Poliploidias. 3.7 Rearreglos cromosomales. 3.8 Síndromes más comunes en humanos. 3.9 Efecto de radiación en la estructura de los cromosomas. 3.10 Polimorfismo genético. SNPs. 3.12 El proyecto Hapmap.</p>
4. Genética cuantitativa.	<p>4.1 Introducción a la genética cuantitativa. 4.2 Muestras y poblaciones. 4.3 Distribución de fenotipos y genotipos. 4.4 Norma de reacción. 4.5 Análisis de varianza y la estimación de los componentes de la varianza genética. 4.6 Cuantificación de la heredabilidad de un rasgo. 4.7 Selección artificial. 4.8 Genes y caracteres cuantitativos. QTLs. 4.9 Análisis de ligamiento cuantitativo.</p>
5. Genética de poblaciones.	<p>5.1 Introducción a la genética de poblaciones. 5.2 Descripción genética de una población. 5.3 Fuentes de variación en una población. 5.4 Frecuencias génicas. 5.5 Equilibrio de Hardy-Weinberg. 5.6 Complicaciones de Hardy-Weinberg por diferencias entre sexos, genes ligados al sexo y más de dos alelos. 5.7 Teoría neutral. 5.8 Evolución molecular. 5.9 Especiación y variabilidad interespecífica. 5.10 Selección. 5.11 Variación continua y poligenes. 5.12 Genética de la conservación.</p>
6. Selección natural.	<p>6.1 Diferentes tipos de selección natural. 6.2 El modelo básico de selección. 6.3 Complicaciones al modelo básico: genes</p>



Programa sintético	
	ligados al sexo y alelos múltiples. 6.4 Selección en viabilidad. 6.5 Selección sexual y apareamiento clasificado negativo (negative assortative mating). 6.6 Selección gamética y alelos de incompatibilidad. 6.7 El problema de estimar la intensidad de la selección en el campo. 6.8 Modelos ecológicos, variación espacial y temporal y selección dependiente de la frecuencia.
7. La endogamia.	7.1 El coeficiente de endogamia y el equilibrio de Hardy-Weinberg. 7.2 Autofertilización total y parcial: teoría y estimaciones. 7.3 Estimación de la endogamia a partir de pedigris. 7.4 La endogamia en las poblaciones naturales. 7.5 La “depresión” por endogamia. 7.6 El concepto de “Kin selection” y su importancia genética. 7.7 Reproducción asexual.
8. La deriva génica y tamaño efectivo de las poblaciones.	8.1 Definición de deriva génica. 8.2 Un enfoque de matrices de transición. 8.3 Efecto de fundador y cuellos de botella. 8.4 El tamaño efectivo de las poblaciones, definiciones y métodos ecológicos y genéticos para su estimación. 8.5 Deriva génica y selección natural.
9. Estructura de las poblaciones y flujo génico.	9.1 El modelo continente-islas de flujo génico. 9.2 El efecto Wahlund. 9.3 Estimaciones directas e indirectas de flujo génico. 9.4 Los estadísticos F de Wright. 9.5 Flujo génico y deriva. 9.5 Flujo génico y selección.
10. La mutación en poblaciones.	10.1 Historia natural de la mutación. 10.2 Modelos básicos de mutación. 10.3 Balance selección-mutación. 10.4 Mutación en poblaciones finitas: el modelo de alelos infinitos y el modelo de mutaciones por pasos. 10.5 El problema de la estimación de las tasas de mutación.
11. Modelos de varios genes.	11.1 Modelos de varios genes: 11.2 El desequilibrio de ligamiento I: teoría básica y métodos de estimación



Programa sintético		
		<p>11.3 El desequilibrio de ligamiento II: relación con las fuerzas evolutivas.</p> <p>11.4 Selección en varios genes.</p> <p>11.5 Hitchiking.</p> <p>11.6 Recombinación, sexualidad, “Muller ratchet”, y selección de fondo.</p>
	12. Genética de poblaciones molecular.	<p>12.1 La teoría neutralista de la evolución molecular.</p> <p>12.2 Estimación del número de sustituciones y tasas de sustitución.</p> <p>12.3 Relojes moleculares.</p> <p>12.4 Coalescencia y árboles de genes.</p> <p>12.5 Estimación de variación genética a nivel molecular.</p> <p>12.6 El modelo de sitios infinitos.</p> <p>12.7 La prueba de Tajima y otras pruebas relacionadas.</p> <p>12.8 La prueba de Ewens-Watterson.</p> <p>12.9 Pruebas HKA y MK.</p> <p>12.10 Filogeografía.</p> <p>12.11 Filogenia y evolución molecular.</p>
<b>Métodos prácticos</b>	<b>Métodos</b>	Se trabajará de manera alternada la técnica expositiva con técnicas de aprendizaje colaborativo, y aprendizaje basado en proyectos para centrar el modelo en el aprendizaje del alumno. Así mismo se propiciará un uso intensivo de las tecnologías de información y comunicación para la búsqueda de información, así como la administración de un sitio web de apoyo a la clase presencial para la entrega de tareas y socialización del conocimiento. Además, se enfatizará la exposición de temas selectos por parte de los alumnos en clase.
	<b>Prácticas de Laboratorio</b>	Se tendrá una sesión de laboratorio de dos horas por semana. En cada sesión de laboratorio se entregará una guía práctica en la que se detallarán los procedimientos y técnicas a seguir, así como el material biológico que será empleado. Será obligatorio asistir al 100% de las prácticas de laboratorio para acreditar el curso y tendrán un valor del 10% de la calificación final.



Programa sintético			
<b>Mecanismos y procedimientos de evaluación</b>	<b>Exámenes parciales</b>	4	Se realizarán por escrito y cada uno abarcará 3 unidades del curso (1er examen parcial unidades 1, 2 y 3; 2do examen parcial unidades 4, 5 y 6; 3er examen parcial unidades 7, 8 y 9; 4to examen parcial unidades 10, 11 y 12). El promedio de los exámenes parciales tendrá un valor del 50% de la calificación final.
	<b>Examen ordinario</b>		Se realizará por escrito y tendrá un valor del 30% de la calificación final.
	<b>Examen a título</b>		Se realizará por escrito y abarcará la totalidad del programa.
	<b>Examen de regularización</b>		Se realizará por escrito y abarcará la totalidad del programa.
	<b>Otros métodos y procedimientos</b>		Se aplicará el método de evaluación continua por lo que se evaluará la participación del alumno en cada una de las clases. Dicha participación tendrá un valor del 10% de la calificación final.
	<b>Otras actividades académicas requeridas</b>		Se realizarán salidas de campo para el reconocimiento y descripción de hábitats naturales. El buen desempeño y estricta disciplina durante la realización de las actividades de campo serán de carácter obligatorio para aprobar el curso. Cabe señalar que para todas las actividades realizadas fuera del campus universitario los alumnos deberán contar con un seguro de gastos médicos vigente y deberán cubrir sus propios gastos de alimentación.
<b>Bibliografía básica de referencia</b>			Hedrick, P.W. 2005. Genetics of populations. Second edition. Jones and Bartlett publishers. Sudbury, Massachusetts. 553 págs.
			Gillespie, J.H. 2004. Population Genetics. A concise guide. Second edition. The John Hopkins University press. Baltimore, 214 págs.
			Eguiarte Luis E., V. Souza y X. Aguirre (Compiladores). 2007. Ecología molecular. Semarnat, Conabio, Inst. de Ecología UNAM. D. F., México. 574 págs.
			Avice J.C. 2000. Phylogeography. The history and formation of species. Harvard University press. Cambridge Massachusetts. 447 págs.