Genética de Poblaciones

Curso 2002-2003

PROGRAMA

Parte I. VARIACIÓN GENÉTICA

Tema 1. Diversidad fenotípica y variación genética I

Caracteres de variación continua. Electroforesis de proteínas. Frecuencias genotípicas y frecuencias alélicas. Medidas de la variabilidad genética. Polimorfismos alozímicos. Ventajas y limitaciones de los alozimas.

Tema 2. Diversidad fenotípica y variación genética II

Variación en el DNA. Polimorfismos de los fragmentos de restricción (RFLP). Polimorfismos nucleotídicos (SNPs). Inserciones y deleciones (indels). Otros tipos de variación molecular. Estimación de la diversidad nucleotídica. Patrones de la diversidad nucleotídica.

Tema 3. Organización de la variación genética I

Utilidad de los modelos matemáticos. Apareamiento aleatorio. Equilibrio Hardy-Weinberg. Frecuencias genotípicas de equilibrio. Acercamiento al equilibrio: un locus autosómico con dos alelos. Aplicaciones de la ley de Hardy-Weinberg.

Tema 4. Organización de la variación genética II

Acercamiento al equilibrio: frecuencias distintas en los dos sexos. Mezcla de poblaciones: efecto Wahlund. Equilibrio Hardy-Weinberg con alelos múltiples. Equilibrio Hardy-Weinberg en un gen ligado al X.

Tema 5. Organización de la variación genética III

Frecuencias alélicas, gaméticas y genotípicas en un sistema de dos loci dialélicos. Equilibrio gamético. Acercamiento al equilibrio. Detección, medida y significado de la asociación gamética.

Tema 6. Sistemas de apareamiento I

Apareamiento clasificado positivo y negativo. Consanguinidad y coeficiente de consanguinidad. Cálculo del coeficiente de consanguinidad a partir de árboles genealógicos.

Tema 7. Sistemas de apareamiento II

Frecuencias genotípicas con consanguinidad. Consecuencias de la consanguinidad. Lastre genético: número de letales equivalentes. Sistemas regulares de endogamia. Autofecundación parcial.

PARTE II. CAUSAS DE LA EVOLUCIÓN

Tema 8. Selección natural I

Factores deterministas y factores estocásticos. Concepto de selección natural. Eficacia biológica absoluta y relativa. Selección en haploides. Selección en diploides: modelo general. Cambios de las frecuencias génicas por selección. Selección direccional.

Tema 9. Selección natural II

Superioridad del heterocigoto y equilibrio estable. Inferioridad del heterocigoto y equilibrio inestable. Selección con alelos múltiples. Concepto de topografía adaptativa. Cambios en la eficacia biológica media de la población. Teorema Fundamental de la Selección Natural.

Tema 10. Selección natural III

Selección en dos loci: cambio de las frecuencias gaméticas. Epistasia y asociación gamética: modelo de fitness multiplicativa. Efecto del ligamiento sobre la dinámica de nuevos mutantes. Origen y evolución de las inversiones cromosómicas. Evolución de los supergenes.

Tema 11. Deriva genética I

Muestreo genético y distribución binomial. Modelo para analizar el efecto de la deriva genética. Dispersión de las frecuencias alélicas. Índice de fijación. Aumento del coeficiente de consanguinidad en una población de tamaño finito.

Tema 12. Deriva genética II

Frecuencias genotípicas y descenso de la heterocigosis. Concepto de censo efectivo (N_e). Censo efectivo con número desigual de reproductores machos y hembras, fluctuación del censo con las generaciones y varianza en el número de descendientes. Censo efectivo en las poblaciones naturales.

Tema 13. Mutación

Cambios en las frecuencias alélicas por mutación recurrente. Equilibrio mutación-selección y lastre mutacional. Probabilidad de fijación de un nuevo mutante. Tiempo a la fijación de los nuevos mutantes neutros. Equilibrio mutación-deriva. Hipótesis neutralista.

Tema 14. Estructura de población y migración

Efecto de la migración: modelo de isla. Equilibrio selección-migración. Clinas geográficas. Estructura de población y estadístico F_{ST}. Equilibrio migración-deriva. Estima de la tasa de migración. Subdivisión poblacional y censo efectivo.

Tema 15. Evolución de las poblaciones

Efecto de las nuevas mutaciones sobre la eficacia biológica. Significado de la variabilidad genética presente en las poblaciones naturales. Variación genética y respuesta al cambio ambiental. Tasa de evolución adaptativa y coste de la selección natural. Teoría de los equilibrios fluctuantes de S. Wright.

Parte III. GENÉTICA DE POBLACIONES MOLECULAR

Tema 16. Teoría neutralista de la evolución molecular

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Hartl, D. H. 1988. A Primer of Population Genetics. 2º ed. Sinauer.

Hartl, D. H. 2000. A Primer of Population Genetics. 3ª ed. Sinauer.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Fontdevila, A. y A. Moya. 1999. Introducción a la genética de poblaciones. Editorial Síntesis.

Hartl, D. H. and Clark, A. G. 1998. Principles of Population Genetics. 3ª ed. Sinauer.

Hedrick, P. W. 2000. Genetics of Populations. 2ª ed. Jones & Bartlett.

EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

La evaluación de la asignatura resulta de la ponderación de dos componentes: la nota de prácticas (25%) y el examen final (75%).

Las prácticas son obligatorias. El guión de prácticas contiene una serie de cuestiones que se han de responder en las correspondientes casillas durante la realización de las mismas. El guión de prácticas se entregará el día del EXAMEN FINAL al que se presente el alumno. Éste puede recuperarlo, una vez ha sido corregido y evaluado (máximo 15%) por el profesor de prácticas, en la Secretaría de Genética (C3-105). Además, en el examen final se incluirán dos cuestiones cortas relativas a las prácticas (máximo 10%).

A largo del curso se dedicará una hora semanal para llevar a cabo seminarios de cuestiones y problemas. Hay una colección de 50 ejercicios a disposición de los alumnos. La resolución de estos ejercicios ayuda a comprender mejor los temas explicados en clase y a aplicar la teoría en casos prácticos.

El examen final es obligatorio. Habitualmente el examen final consta de 3 ejercicios (y las dos cuestiones cortas de prácticas mencionadas antes). Requiere para su realización un máximo de 3 horas. Los ejercicios pueden requerir cálculos numéricos aunque no necesariamente. El nivel y formato de los ejercicios son semejantes a los de los que se han realizado durante el curso. Para la realización del examen final, el alumno podrá disponer de cuanto material escrito desee (libros, apuntes, libreta de ejercicios, guión de prácticas).