|  |  |
| --- | --- |
| Nombre del curso (o seminario) | **Ecología Molecular** |
| Profesor(es) coordinador(es) | **Elie Poulin** |
| Profesores colaboradores | David Veliz, Sylvain Faugeron (PUC) |
| Descripción (máximo 200 palabras) | El curso de Ecología Molecular pretende entregar una base teórica de la genética de poblaciones y proveer un conocimiento práctico de sus aplicaciones en Ecología y Evolución. Los principales objetivos son:  1. Conocer las bases teóricas de la genética de poblaciones  2. Reconocer los factores que estructuran la diversidad genética en las poblaciones naturales  3. Conocer los diferentes tipos de marcadores moleculares  4. Saber elegir un marcador apropiado en función de la problemática ecológica  5. Manejar los principales programas de análisis de datos en Ecología Molecular |
| Requisitos  (si los hay) | no |
| Carga horario (horas a la semana de clases) | 4 |
| Duración del curso (semanas) | 18 |
| Periodicidad  ¿Anual, bi-anual, esporádico? (indique ultimo año dictado); ¿sujeto a mínimo de inscritos? (n) | Anual |
| Semestre (bimestre) en el cual se ofrece | Primer semestre |
| Métodos de evaluación (indicando porcentajes) | Evaluación: 100 puntos  • Control continuo: 8 x 5 = 40 pts.  • Examen final de conocimiento y comprensión: 25 pts.  • Examen oral: 15 pts.  • Análisis de artículo científico: 20 pts |
| Programa (indicando temario de clases) | Módulo 1  Clase 1 – Introducción a la (micro-)evolución biológica  • Evolución biológica: conceptos e historia  • Micro y macroevolución: un debate actual  • Variabilidad: plasticidad fenotípica y diversidad genética  • El origen de la diversidad genética: las mutaciones  • Las fuerzas evolutivas: selección, deriva y flujo genético  • Formalización matemática: la genética de poblaciones  • Genes en poblaciones  TP 1 – Bases en probabilidades y estadísticas  • Promedio, varianza, covarianza  • ANOVA  • Combinatoria  • Leyes binomial, de Poisson, normal  • Chi2, Pruebas exactas (exact test), permutaciones y bootstrap  • Análisis multifactoriales  • Introducción al método de Máxima Verosimilitud  •  Módulo 2  Clase 2 – Marcadores moleculares: descripción y aplicaciones en Ecología.  • Definición: marcador genético  • Isoenzimas (definición, información genética, técnica, índices)  • ADN: secuencias, RLFP, RAPD, AFLP, microsatélites… (definición, información genética, técnica, índices)  • Uso de los diferentes marcadores en Ecología  TP 2 – Interpretación de geles. Introducción a los principales programas de análisis de datos; índices de diversidad.  Módulo 3  Clase 3 – Diversidad genética: influencia de factores demográficos  • La población ideal: el modelo de Wright-Fisher  • Relación entre frecuencia alélica y genotípica: la ley de Hardy-Weinberg  • Cambio de la frecuencia alélica debido a la deriva genética  • Disminución de la heterocigosidad debido a la deriva genética  • Identidad por descendencia  • Equilibrio mutación-deriva  • Relación entre diversidad genética y tamaño poblacional  • Definición tamaño efectivo, relación con tamaño real  • Aplicaciones en Ecología:  1. Estimación de la varianza en el éxito reproductor  2. Detección de cambios en el tamaño poblacional  TP 3 – Dinámica de individuos y dinámica de genes en las poblaciones (simulaciones); pruebas para detectar un cuello de botella, diversidad genética y viabilidad de una población.  Módulo 4  Clase 4 – La Coalescencia: incursión en la historia de las poblaciones  • Una breve historia  • El ancestro común más reciente (MRCA) Esperanza del tiempo de coalescencia entre 2 secuencias  • Mutaciones en el modelo de coalescencia  • Estimaciones de tamaño efectivo  • Estadística de Tajima (D)  • Variación del tamaño poblacional y tasa de coalescencia  • Aplicaciones en Ecología:  1. Inferencia acerca de la historia demográfica de una población  2. Erosión de la diversidad genética (fragmentación del hábitat, sobre-explotación)  TP 4 – Simulaciones y análisis de datos: detección de una expansión poblacional, estimación de la edad de una población.    Módulo 5  Clase 5 – Poblaciones estructuradas  • Ejemplos de poblaciones estructuradas  • Mecanismo de diferenciación genética  • El modelo de Wright-Fisher en población estructurada  • Coalescencia en poblaciones estructuradas  • Detección y medición de la diferenciación genética  • Introducción a las estadísticas F  • Análisis de varianza molecular  TP 5 – Métodos de análisis de la estructuración de la diversidad genética (distancias genéticas, efecto Wahlund, F-Stats, AMOVA, Análisis multivariados, Pruebas de asignación, Nested Clade Analysis...)  Módulo 6  Clase 6 – Flujo génico en poblaciones estructuradas  • Dispersión, migración y flujo genético  • Modelo de Wright – Fisher: 2 poblaciones con migración  • Modelos de dispersión y el flujo génico  • Relación entre FST y flujo génico: equilibrio migración-deriva  • Aplicaciones en Ecología:  o Conservación de la diversidad genética en hábitat fragmentado  o Diseño de una red de reservas naturales (concepto de “Evolutionary Significant Unit”)  o Ecología y genética de paisaje  TP 6 – Flujo génico en poblaciones estructuradas  Módulo 7  Clase 7 – Sexo y sistemas de reproducción  • Importancia de la recombinación para la variabilidad genética y genotípica: introducción a los modelos multilocus  • Sistemas de reproducción: consecuencias sobre la estructura genotípica  • Relaciones de parentesco y estructuración genética intra-poblacional  • Ciclos de vida complejos  • Aplicaciones en Ecología:  1. Estimación de la tasa de autofecundación  2. Endogamia y sus consecuencias en pequeñas poblaciones  TP 7 – Simulaciones y análisis de datos. Análisis de parentesco.  Módulo 8  Clase 8 – Selección natural y variación cuantitativa  • Los componentes de la selección  • Noción de Fitness  • Tipos de selección  • Modelos ecológicos. Selección dependiente de la frecuencia o de la densidad.  • Equilibrios con selección. Modelos deterministas  • Selección natural en poblaciones finitas.  • Algunas bases en genética cuantitativa  • Diferenciación genética en marcadores cuantitativos (Qst)  • Aplicaciones en Ecología:  1. Genética cuantitativa en biología de la conservación  2. Manejo de recursos genéticos  TP 8 – Simulaciones del efecto de la selección. Análisis de casos, comparación Fst – Qst. |
| Bibliografía | Artículos y revisiones actualizados año a año |