

Curso de Posgrado

Dinámica de Poblaciones

Profesor a cargo:

Mauricio Lima Arce

Departamento de Ecología, Pontificia Universidad Católica de Chile

OBJETIVOS

Este curso de profundización en biología de poblaciones está dirigido a estudiantes de post-grado con conocimientos de ecología, estadística, álgebra, cálculo y en el uso de computadoras. Los objetivos que se persiguen son el poder comprender los procesos ecológicos que ocurren al nivel de organización poblacional. Por lo tanto, se abordarán en este curso las fuerzas ecológicas que causan el cambio en el número de los individuos dentro de una población en el tiempo y el espacio. Se cubrirán las áreas de investigación más relevantes dentro de estas disciplinas y al mismo tiempo se entregarán herramientas conceptuales y metodológicas que permitan al alumno explorar y analizar problemas que atraigan su interés. El curso contempla clases teóricas además de sesiones de discusión de trabajos científicos y tareas.

PROGRAMA

1. Introducción a la ecología y dinámica de poblaciones

1.1 Definición del concepto de población desde una perspectiva ecológica

Relaciones con otras áreas de la ecología y evolución. Preguntas centrales de la ecología de poblaciones. Los sistemas poblacionales y sus características. Componentes del sistema poblacional, demografía y dinámica. Estructura temporal y espacial de las poblaciones. Las poblaciones como sistemas dinámicos.

1.2 Sistemas dinámicos y modelos en ecología de poblaciones. Concepto de dinámica, estabilidad y equilibrio. Dinámicas complejas en modelos poblacionales simples. Atractores de punto, dinámicas periódicas y caos. Determinismo y estocasticidad.

2. Teoría y principios de dinámica poblacional

2.1 Fuerzas ecológicas que generan inestabilidad

Primer Principio de dinámica poblacional: crecimiento exponencial. Ley de crecimiento Malthusiano. Modelos básicos de dinámica poblacional, crecimiento geométrico y exponencial. Tipos de dinámica poblacional esperada bajo el principio exponencial.

Segundo Principio de dinámica poblacional: cooperación. Cooperación. Retroalimentación positiva. Generación de plagas bajo este principio. Interpretación matemática del principio. Modelos básicos, explicaciones generales y mecanismos particulares.

2.2 Fuerzas ecológicas que generan estabilidad

Tercer Principio de dinámica poblacional: competencia. Concepto de regulación poblacional. Identificación de los procesos generales y de los mecanismos específicos. Interpretación matemática del principio. Tipos de dinámica poblacional esperada.

Cuarto Principio de dinámica poblacional: el ambiente reactivo. Procesos de segundo orden y orden superiores, principios biológicos y modelos. Interpretación matemática (principios de Lotka-Volterra y Logístico). Explicaciones generales y específicas. Tipos de dinámicas que se pueden producir bajo este principio. Interacciones tróficas bajo los principios logísticos (modelos de tramas tróficas). Análisis e implicancias en el estudio de las tramas tróficas.

2.3 Factores limitantes y regulación de las poblaciones

Principio de la dominancia de retroalimentación y los factores limitantes. La estructura de regulación y los efectos exógenos. Interpretación matemática. Interacción con los factores exógenos (clima, estocasticidad, estacionalidad, etc.). Fase-dependencia y otras estructuras de regulación más complejas (estacionalidad en la regulación). Tipos de dinámica poblacional esperada de la interacción de los cinco principios. Aplicaciones.

3. Efectos exógenos (clima) sobre la dinámica de las poblaciones

3.1 Clasificación de los efectos climáticos en las poblaciones naturales. Efecto del clima (ENSO, NAO) sobre la dinámica poblacional. Interacciones entre los diferentes principios de dinámica poblacional y el clima. Tipos de dinámica poblacional esperada entre la interacción del clima.

4. Análisis e interpretación de dinámica poblacional

4.1 Diagnóstico y clasificación de la dinámica de las poblaciones. Clasificación y análisis de dinámica poblacional a través de series de tiempo, modelos básicos metodología y filosofía del análisis. Herramientas de diagnóstico y clasificación de los tipos de dinámica.

4.2 Dinámicas transitorias y discontinuidades (no estacionariedad). Meta estabilidad, cambios bruscos en el ambiente. Herramientas de análisis.

4.3 Predicciones de los ritmos naturales. Modelos de dinámica poblacional. Tipos de modelos en dinámica poblacional. Entendimiento y predicción de los patrones dinámicos de las poblaciones naturales, dinámicas estables, inestables, transitorias. Modelos de dinámica cualitativos y cuantitativos.

4.4. Predicciones de los modelos como prueba de hipótesis. Predicciones de punto, probabilísticas, dinámicas y predicciones futuras.

5. Aplicaciones de la dinámica de poblaciones al manejo, conservación y control

5.1 Control de plagas y pestes.

5.2 Enfermedades infecciosas.

5.3 Manejo y cosecha sostenible máxima.

5.4 Conservación de poblaciones.

METODOLOGIA EMPLEADA

Los contenidos del curso se entregarán por medio de clases lectivas por parte del profesor encargado y a través de la discusión de lecturas y presentación de seminarios previamente asignadas. La evaluación del curso se basará en:

- (1) Prueba de conocimientos de los tópicos tratados en clases y de las lecturas (40%)
- (2) Ensayo final (40%)
- (3) Seminarios (15%)
- (4) Participación en clase (5%)

BIBLIOGRAFIA

Andrewartha, H. G. & Birch, L. C. (1954) The distribution and abundance of animals. University of Chicago Press, Chicago.

Andrewartha, H. G. & Birch, L. C. (1984) The ecological web: more on the distribution and abundance of animals. University of Chicago Press, Chicago.

Berryman, A. A. (1981) Population systems: A general introduction. Plenum Press, London.

Berryman, A. A. (1999) Principles of population dynamics and their application. Stanley Thornes Publishers Ltd., Cheltenham.

Cappuccino, N. & Price, P. W. (1995) Population dynamics: New approaches and synthesis. Academic Press, San Diego.

Caswell, H. (2000) Matrix Population Models. Sinauer Press, Sunderland.

Dodson et al. (1998) Ecology. Oxford University Press, Oxford.

Edelstein-Keshet, L. (1988) Mathematical Models in Biology. Random House, New York.

Gurney, W. S. C. & Nisbet, R. M. (1998) Ecological dynamics. Oxford University Press, Oxford.

Hastings, A. (1997). Population biology. Concepts and models. Springer-Verlag, New York.

Kaplan, D. & Glass, L. (1995) Understanding nonlinear dynamics. Springer-Verlag, New York.

Royama, T. (1992) Analytical population dynamics. Chapman & Hall, New York.

Turchin, P. (1998) Quantitative analysis of movement: measuring and modeling the population redistribution in animals and plants. Sinauer Associates, Sunderland.