

Programa



CURSO	:	PRINCIPIOS DE DINÁMICA POBLACIONAL: TEORÍA Y APLICACIONES
TRADUCCIÓN	:	POPULATION DYNAMIC PRINCIPLES: THEORY AND APPLICATIONS
SIGLA	:	BIO318E
CRÉDITOS	:	10
MÓDULOS	:	03
REQUISITOS	:	300 CRÉDITOS APROBADOS. Con excepción de: LICENCIATURAS GENERALES (COLLEGE) = BIO231C Y 300 CRÉDITOS APROBADOS
CARÁCTER	:	OPTATIVO
DISCIPLINA	:	BIOLOGÍA

I. DESCRIPCIÓN

Este curso de profundización en teoría de dinámica de poblaciones y sus aplicaciones está dirigido a estudiantes con conocimientos básicos de ecología, estadística y en el uso de computadoras. Es un curso de dinámica de poblaciones que abarca desde las bases conceptuales hasta sus aplicaciones. También se enfatiza el papel de la teoría de dinámica de poblaciones para comprender la dinámica histórica de los seres humanos y su futuro ante el escenario del cambio global.

II. OBJETIVOS

1. Obtener las herramientas conceptuales de la dinámica de poblaciones para poder comprender los ritmos naturales.
2. Aplicar los principios teóricos de la dinámica de población para entender y resolver problemas en el manejo, conservación, y control de los sistemas ecológicos.
3. Comprender los elementos conceptuales derivados de la teoría de Dinámica de Poblaciones y Ecología de Poblaciones para poder ser aplicados en la resolución de problemas particulares.
4. Adquirir herramientas conceptuales y metodológicas que permitan explorar y analizar diversos problemas.

III. CONTENIDOS

1. Introducción a la ecología y dinámica de poblaciones.
 - 1.1. La dinámica de las poblaciones naturales: patrones empíricos y teoría.
 - 1.1.1. Historia de la ecología de poblaciones, preguntas generales, patrones empíricos y la historia de los desarrollos conceptuales.
 - 1.1.2. Preguntas centrales en dinámica de poblaciones.
 - 1.1.3. Filosofía general en el análisis y entendimiento de la dinámica de las poblaciones.
 - 1.2. Sistemas dinámicos y modelos en ecología de poblaciones.
 - 1.2.1. Concepto de dinámica, estabilidad y equilibrio.
 - 1.2.2. Dinámicas complejas en modelos poblacionales simples.

- 1.2.3. Determinismo y estocasticidad.
- 1.2.4. Modelos dinámicos, modelos descriptivos versus mecanicistas, ¿por qué modelar procesos dinámicos en biología? Modelos teóricos y prácticos.
- 1.2.5. Relación entre teoría, modelos y datos.
- 1.2.6. Leyes en ecología, ¿refutación de hipótesis?
- 1.3. Definición del concepto de población desde una perspectiva ecológica.
 - 1.3.1. Relaciones con otras áreas de la ecología y evolución.
 - 1.3.2. Preguntas centrales de la ecología de poblaciones.
 - 1.3.3. Los sistemas poblacionales y sus características.
 - 1.3.4. Definiciones ecológicas y evolutivas del concepto de población.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
 FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS / Julio de 2011

1

- 2. Teoría y principios de dinámica poblacional.
 - 2.1. Primer principio de dinámica poblacional, crecimiento exponencial.
 - 2.1.1. Ley de crecimiento Malthusiano.
 - 2.1.2. Modelos básicos de dinámica poblacional, crecimiento geométrico y exponencial.
 - 2.1.3. Tipos de dinámica poblacional esperada bajo el principio exponencial.
 - 2.1.4. Concepto de equilibrio, aceleración, energía, recursos y requerimientos.
 - 2.1.5. Interpretación ecológica y evolutiva de este concepto.
 - 2.2. Segundo principio de dinámica poblacional, cooperación.
 - 2.2.1. Cooperación, factores que amenazan o ponen en riesgo a los organismos.
 - 2.2.2. Defensa en grupo, caza en manadas.
 - 2.2.3. Retroalimentación positiva.
 - 2.2.4. Generación de plagas bajo este principio.
 - 2.2.5. Interpretación matemática del principio.
 - 2.2.6. Modelos básicos (Modelo de Thompson), explicaciones generales y mecanismos particulares.
 - 2.3. Tercer principio de dinámica poblacional, competencia.
 - 2.3.1. Factores que representan recursos esenciales.
 - 2.3.2. Competencia, concepto de regulación poblacional.
 - 2.3.3. Identificación de los procesos generales y de los mecanismos específicos.
 - 2.3.4. Interpretación matemática de la competencia.
 - 2.3.5. Modelo logístico, deducción a partir de principios básicos.
 - 2.3.6. Tipos de dinámica poblacional esperada.
 - 2.4. Cuarto principio de dinámica poblacional, ambiente reactivo.
 - 2.4.1. Procesos de segundo orden y orden superiores, principios biológicos y modelos.
 - 2.4.2. Cooperación y Competencia en acción.
 - 2.4.3. Interpretación matemática (Principios de Lotka-Volterra y Logísticos).
 - 2.4.4. Explicaciones generales y específicas.
 - 2.4.5. Tipos de dinámicas que se pueden producir bajo este principio.
 - 2.4.6. Interacciones tróficas bajo los principios logísticos (modelos de tramas tróficas).
 - 2.4.7. Análisis e implicancias en el estudio de las tramas tróficas.
 - 2.5. Factores limitantes, principio de la dominancia de retroalimentación y los factores limitantes.
 - 2.5.1. Factores limitantes, principio de Liebig y dominancia de retroalimentación.
- 3. Efectos exógenos (clima). Sobre la dinámica de las poblaciones.
 - 3.1. Clasificación de los efectos climáticos en las poblaciones naturales.

- 3.1.1. Efecto del clima (ENSO, NAO, SAM) sobre la dinámica poblacional.
 - 3.1.2. Interacciones entre los diferentes principios de dinámica poblacional y el clima.
 - 3.1.3. Tipos de dinámica.
 - 3.1.4. Poblacional esperada entre la interacción del clima y la estructura endógena.
4. Análisis e interpretación de dinámica poblacional.
- 4.1. Diagnóstico y clasificación de la dinámica de las poblaciones.
 - 4.1.1. Clasificación y análisis de dinámica poblacional a través de series de tiempo, modelos básicos metodología y filosofía del análisis.
 - 4.1.2. Herramientas de diagnóstico y clasificación de los tipos de dinámica.
 - 4.2. Dinámicas transitorias y discontinuidades (dinámicas no estacionarias).
 - 4.2.1. Meta-estabilidad o cambios bruscos en el ambiente
 - 4.3. Predicciones de los ritmos naturales.
 - 4.3.1. Modelos de dinámica poblacional.
 - 4.3.2. Modelos de dinámica cualitativos y cuantitativos.
 - 4.4. Predicciones de los modelos como prueba de hipótesis.
 - 4.4.1. Predicciones de punto, probabilísticas, dinámicas y predicciones futuras.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
 FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS / Julio de 2011

2

5. Aplicaciones de la dinámica de poblaciones: casos de estudio.
- 5.1. Pequeños roedores en sistemas semiáridos.
 - 5.1.1. Principio de competencia y efectos del clima sobre los recursos limitantes. (Chile, USA y Argentina).
 - 5.2. Efectos del clima sobre los requerimientos energéticos de grandes herbívoros (la oveja de Soay y las cabras Alpinas).
 - 5.3. Plagas, clima y dinámica poblacional de pulgones en UK.
 - 5.4. Dinámica poblacional de atunes en el Pacífico Tropical y de las pesquerías del Mar de Barents.
 - 5.5. Dinámica poblacional de enfermedades infecciosas (Sarampión, Tos convulsiva, TB).
 - 5.6. Dinámica poblacional humana, patrones a escala global y local, colapsos y el futuro de Homo sapiens en la Tierra.
 - 5.7. Dinámica de la productividad y el clima en sistemas áridos.

IV. METODOLOGÍA

- Clases teóricas.
- Discusión de trabajos científicos.
- Análisis de datos y tareas en R.

V. EVALUACIÓN

- Interrogaciones escritas.
- Ensayo.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Berryman, A. A.
Press,
Population systems: A general introduction. London, Plenum
1981.
- Berryman, A. A.
Principles of population dynamics and their application.
Cheltenham, UK, Stanley Thornes Publishers Ltda., 1999.
- Ginzburg, L. and Colyvan, M.
Ecological Orbits: How Planets Move and Populations Grow. USA,
Oxford University Press, 2004.
- Gurney, W. S. C. & Nisbet, R. M.
Ecological dynamics. Oxford, Oxford University Press, 1998.
- Kaplan, D. & Glass, L.
Understanding nonlinear dynamics. New York, Springer-Verlag,
1995.
- Royama, T.
Analytical population dynamics. New York, Chapman & Hall,
1992.
- Turchin, P.
Complex population dynamics: a theoretical/empirical synthesis.
Princeton, Princeton University Press, 2003a.
- Turchin, P.
University
Historical dynamics: why states rise and fall. Princeton
Press, 2003b.
- Turchin P, Nefedov S. A.
2009.
Secular cycles. Princeton, NY, Princeton University, Press,

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS / Julio de 2011