

Universidad de Costa Rica
Escuela de Biología

Biología de las Invasiones

Siglas B-0780

Ciclo: Segundo del 2011

Créditos: 4 créditos

Horas lectivas: 4 horas, Lunes y Miércoles 5 a 7 pm

Requisitos: B-0304 y B-0305 Ecología General Teoría y Laboratorio

Profesores:

Ph.D. Tomás De Camino, tcaminob@yahoo.com

MSc. Eduardo Chacón Madrigal, correo electrónico: edchacon@gmail.com, of. 170.

Introducción

La expansión del ámbito de distribución geográfica y la colonización de nuevos ambientes son consecuencia del crecimiento poblacional y del éxito que tienen las especies frente a distintas presiones de selección natural que se encuentran en estos nuevos ambientes. Especies que son capaces de crecer, reproducirse y competir con otras en los nuevos ambientes ha donde llegan, son consideradas como invasoras y a este proceso de colonización y competencia se le conoce como una invasión biológica. Estas invasiones han ocurrido durante toda la historia de la tierra y su comprensión nos ayuda a entender los actuales patrones de distribución de los organismos.

El proceso de invasión por una especie puede ser rápido si las condiciones son favorables pero la tasa de movimiento de las especies entre lugares distintos es lenta. Sin embargo, el intercambio comercial y el desarrollo de los medios de transporte han acelerado la tasa de movimiento de las especies entre distintos lugares, incluso de aquellas especies que tienen poca capacidad de dispersión o entre lugares en los que antes no se esperaba que se diera este intercambio.

Esto ha generado un aumento de las invasiones biológicas y por lo tanto una crisis en la diversidad biológica puesto que frente a la invasión de una especie muchas otras son perjudicadas e incluso pueden llegar a desaparecer. Actualmente la introducción de especies exóticas y las consecuentes invasiones son reconocidas como una de las más graves amenazas a la diversidad y al bienestar social y económico de la población humana.

Descripción.

El curso trata sobre los efectos de la introducción de especies y el entendimiento de los procesos e interacciones que se dan durante un evento de invasión biológica. El estudiante deberá integrar la teoría de ecología y evolución para entender el fenómeno de invasión biológica. El curso hará un recuento de cuanto se conoce y de las necesidades de investigación que hay del tema en el país. Se analizan los impactos ecológicos, económicos y sociales de las invasiones biológicas y se estudian las medidas de prevención y control de estos eventos.

Objetivo general:

Entender los procesos biológicos que dirigen el proceso de una invasión biológica y los impactos ecológicos, económicos y sociales que provocan.

Objetivos específicos:

- 1.-Conocer el transfondo ecológico y evolutivo que hay detrás de un proceso de invasión ecológica.
- 2.-Hacer un recuento del conocimiento del tema de invasiones biológicas en Costa Rica.
- 3.-Conocer las rutas y los mecanismos involucrados en una invasión biológica.
- 4.-Analizar la problemática ambiental, económica y social de las invasiones biológicas.
- 5.-Dar a conocer la legislación nacional e internacional relacionada al tema de introducción de organismos y prevención de invasiones.
- 6.-Estimular a los estudiantes para que se interesen en la problemática de las invasiones biológicas y dar a conocer las carencias de investigación que hay en el país.

Contenidos:Parte 1. Introducción al problema de las invasiones biológicas

- Definiciones y terminología
- Proceso de invasión.
- Invasiones Biológicas y cambio global.
- Especies invasoras en Costa Rica (estudio de casos).

Parte 2. Comercio mundial e invasiones biológicas

- Vías de Invasiones Biológicas y presión de propágulos.
- Rutas de invasión de animales y plantas en invasiones terrestres.
- Agua de lastre como ruta de invasión de animales marinos.
 - Vías acuáticas como autopistas de invasión
- Actividades económicas y la importación de especies.
- Evaluación de los impactos socioeconómicos de las invasiones biológicas.

Parte 3. Prevención, tecnología de información, manejo y predicción de Invasiones Biológicas.

- Análisis económico de las políticas sobre especies invasoras.
- Medidas de prevención fitosanitarias para prevenir la llegada de plantas invasoras.
- Marco jurídicos institucionales sobre especies invasoras,
- Necesidades de investigación sobre invasiones biológicas.
- Educación ambiental y especies invasoras.

Parte 4. Invasiones en comunidades.

- a. Características de comunidades invadidas.
- b. Generalizaciones sobre invasiones.
- c. Control biológico.
- d. Análisis estadístico de especies invasoras.
- e. Parámetros biológicos de especies invasoras: tasa de crecimiento, índice reproductivo neto, tiempo generacional.
- f. Dinámica de poblaciones en invasiones biológicas: modelos depredador - presa, modelos de control de especies, modelos de ciclos de vida.

Parte 5. Dispersión de especies invasoras.

- a. Modelos matemáticos.
- b. Pruebas de teoría: métodos de prueba de hipótesis sobre dispersión de especies invasoras.
- c. Dispersión y éxito de invasiones.
- d. Fragmentación de hábitats y la dinámica de invasión

Programa:

Semana	Actividad o tema de clase	Profesor
1	Presentación del curso y del tema de invasiones biológicas. Definiciones y problemas de definiciones.	Eduardo Chacón y Tomás de Camino
2	Proceso de invasión. Invasiones Biológicas y cambio global.	Eduardo Chacón
3	Especies invasoras en Costa Rica.	Eduardo Chacón
4	Vías de Invasiones Biológicas.	Eduardo Chacón
5	Evaluación de los impactos socioeconómicos de las invasiones biológicas	Eduardo Chacón
6	Políticas y legislación de las especies invasoras.	Eduardo Chacón
7	Prevención y manejo de Invasiones Biológicas.	Eduardo Chacón
8	Invasión en Comunidades	Tomás De Camino
9	Generalizaciones sobre invasiones	Tomás De Camino
10	Dinámica de Poblaciones en invasiones	Tomás De Camino
11	Modelos matemáticos de invasiones	Tomás De Camino
12	Dinámica espacial de invasiones	Tomás De Camino
13	Dispersión y éxito de invasiones	Tomás De Camino
14	Fragmentación de habitat y dinámica de invasiones	Tomás De Camino
15	Exposiciones revisiones de literatura, estudiantes posgrado	Tomás De Camino y Eduardo Chacón
16	Exposiciones de trabajos de investigación	Tomás De Camino y Eduardo Chacón

Metodología y actividades para cumplir con los objetivos

La metodología del curso será mediante discusión de artículos científicos asignados a los estudiantes y charlas dadas por el profesor o por algún investigador invitado. Como parte de la evaluación el estudiante deberá hacer un trabajo de investigación en el campo relacionado al tema de las invasiones biológicas. El trabajo se podrá hacer individual o en parejas. El trabajo será entregado en formato de artículo científico según la Revista Biología Tropical (<http://www.ots.ac.cr/tropiweb/>). El trabajo de investigación se entregará una semana antes de finalizar el curso y deberá hacer una presentación oral en el último día de lecciones. Para la exposición del trabajo los estudiantes contarán con un tiempo de 15 minutos.

El estudiante deberá entregar además una revisión bibliográfica; el tema para la revisión bibliográfica lo podrá proponer el estudiante o lo podrá seleccionar de una lista de temas propuestos por los profesores. Las revisiones deberán seguir el formato de la revista "Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics" (<http://www.annualreviews.org>). Para los estudiantes de grado las revisiones deberán tener como mínimo 15 citas bibliográficas, para los estudiantes de posgrado las revisiones deberán tener como mínimo 30 citas bibliográficas. Los estudiantes de posgrado deberán además exponer sus revisiones en la penúltima semana. Para eso contarán con 20 minutos de exposición.

Temas para revisión bibliográfica.

- Especies invasoras como modificadores de los servicios de los ecosistemas.
- Economía asociada al comercio y control de especies exóticas.
- Pros y contras del control de las especies invasoras.
- Efectos en comunidades bióticas de nuevas simbiosis entre especies nativas y especies invasoras.
- Pros y contras del uso de las especies exóticas.
- Control Biológico de especies invasoras en ecosistemas acuáticos.
- Control Biológico de especies invasoras utilizando patógenos.
- Los organismos genéticamente modificados como organismos invasores.
- ¿Son las especies reintroducidas especies invasoras?
- Efecto de la erradicación de las especies invasoras en los ecosistemas invadidos.
- Evaluación de las leyes costarricenses con respecto a otros países en el tema de las especies invasoras.
- Características asociadas a las especies invasoras.
- Invasiones como estudio de dinámica ecológica.
- Control biológico e invasiones.
- Dinámica espacial de las invaciones.
- Teorías de invación en comunidades.
- Estrategias de modelación de invasiones biológicas.

Evaluación

La evaluación consta de dos exámenes parciales y dos reportes de investigación. El estudiante que obtenga entre 6.0 y 6.75 podrá realizar un examen de ampliación.

Examen	20 %
Discusión artículos	20 %
Revisión bibliográfica	30 %
Trabajo de investigación	30 %

Bibliografía

- Carlton, J.T. 1996. Biological invasions and cryptogenic species. *Ecology* 77: 1653-1655.
- Carlton, J.T. 1989. Man's role in changing the face of the ocean: Biological invasions and implications for conservation of near-shore environments. *Conservation Biology* 3: 265-273.
- D'Antonio, C.M. & Vitousek, P.M. 1992. Biological Invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change. *Annual Reviews in Ecology and Systematics* 23: 63-87.
- Elton, C.S. 1958. *The Ecology of Invasions by Animals and Plants*, University of Chicago Press.
- Enserink, M., 1999. Predicting invasions: Biological invaders sweep in. *Science* 285: 1834.
- Grevstad, F.S. 1999. Experimental invasions using biological control introductions: The influence of release size on the chance of population establishment. *Biological Invasions* 1: 313-323.
- Heger, T. & Trepl, L. 2003. Predicting biological invasions. *Biological Invasions* 5:313-321.
- Hengeveld, R. 1989. *Dynamics of Biological Invasions*, Springer.
- Kolar, C.S. & Lodge, D.M. 2001. Progress in invasion biology: predicting invaders. *Trends in Ecology & Evolution* 16: 199-204.
- Kowarik, I. 2003. Human agency in biological invasions: Secondary releases foster naturalisation and population expansion of alien plant species. *Biological Invasions*, 5(4), 293-312.
- Levine, J.M. 2000. Species diversity and biological invasions: relating local process to community pattern. *Science* 288: 852.
- Lodge, D.M. 1993. Biological invasions: Lessons for ecology. *Trends in Ecology & Evolution*, 8: 133-137.
- Mack, M.C. & D'Antonio, C.M. 1998. Impacts of biological invasions on disturbance regimes. *Trends in Ecology & Evolution* 13:195-198.
- Moyle, P.B. & Light, T. 1996. Biological invasions of fresh water: Empirical rules and assembly theory. *Biological Conservation* 78: 149-161.

- Parker, I.M. 1999. Impact: Toward a framework for understanding the ecological effects of invaders. *Biological Invasions* 1: 3-19.
- Perrings, C., Dalmazzone, S. & Williamson, M. 2005. *The economics of biological invasions.*, Island Press Washington, USA.
- Pimentel, D. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84:1-20.
- Ricciardi, A. & MacIsaac, H.J. 2000. Recent mass invasion of the North American Great Lakes by Ponto–Caspian species. *Trends in Ecology & Evolution* 15: 62-65.
- Richardson, D.M. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity & Distributions* 6: 93-107.
- Rilov, G. & Crooks, J.A. 2008. *Biological Invasions in marine ecosystems: ecological, management, and geographic perspectives* 1° ed. Springer.
- Shea, K. & Chesson, P. 2002. Community ecology theory as a framework for biological invasions. *Trends in Ecology & Evolution* 17: 170-176.
- Shigesada, N. & Kawasaki, K. 1997. *Biological Invasions: Theory and Practice*, Oxford University Press.
- Vitousek, P.M. 1990. Biological invasions and ecosystem processes: Towards an integration of population biology and ecosystem studies. *Oikos* 57: 7-13.
- Vitousek, P.M. 1996. Biological invasions as global environmental change. *American Scientist* 84: 468-478.
- Williamson, M. *Biological invasions*, Chapman & Hall New York. Springer.