



# FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

## PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

### PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS MENCIÓN ECOLOGÍA

#### I. ANTECEDENTES GENERALES

<b>Nombre del Curso</b>	<b>: FUNDAMENTOS DE ECOLOGÍA</b>
<b>Sigla</b>	<b>: BIO4042</b>
<b>Carácter</b>	<b>: Mínimo</b>
<b>Créditos</b>	<b>: 15</b>
<b>Profesor Encargado</b>	<b>: Dr. Mauricio Lima</b>
<b>Fecha inicio y término</b>	<b>: 06 de Marzo al 19 de Junio</b>
<b>Días</b>	<b>: Lunes - Miércoles - Viernes</b>
<b>Horario</b>	<b>: 08:30 a 12:50 hrs</b>
<b>Semestre que se dicta</b>	<b>: Primero</b>
<b>Sala</b>	<b>: Multipropósito - 5to Piso Edificio N°210</b>

#### II. BREVE DESCRIPCIÓN DEL CURSO

La ecología a pesar de ser una disciplina relativamente joven, ha generado una serie de teorías y ha llegado a establecer una variedad de hipótesis y principios acerca de la estructura y funcionamiento de los sistemas ecológicos. Este curso aborda y desarrolla las principales teorías y fundamentos de la Ecología a lo largo de los diferentes niveles de organización.

### **III. OBJETIVO GENERAL**

El objetivo de este curso es que los alumnos puedan generar modelos teóricos y empíricos relacionados con la estructura y funcionamiento de la biodiversidad para explicar y predecir la dinámica y sustentabilidad de los sistemas naturales. Se espera que al final del curso los alumnos integren diferentes cuerpos teóricos de la ecología con la evidencia empírica para explicar el funcionamiento de los sistemas naturales, y además sean capaces de plantear soluciones a problemas ambientales aplicando principios y conceptos ecológicos para contribuir al conocimiento y sustentabilidad de los sistemas naturales.

### **IV. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Se espera que los alumnos sean capaces al final del curso de:

1. Analizar e identificar los cuerpos teóricos pertinentes para la resolución de problemas científicos asociados a los diferentes niveles de organización ecológica.
2. Identificar y analizar la contribución de las fuerzas ecológicas a partir del análisis de múltiples líneas de evidencias para explicar cambios en la biodiversidad y funcionamiento de los sistemas naturales.
3. Aplicar modelos ecológicos para explicar y predecir cambios en la biodiversidad y funcionamiento de los sistemas naturales.
4. Analizar en función de un problema ambiental particular los elementos teóricos disponibles para su resolución.
5. Aplicar principios ecológicos y evolutivos para proponer una estrategia pertinente para la solución de un problema ambiental específico.
6. Comprender las complejidades de plantear un problema a resolver en el área de la ecología y evolución
7. Identificar las etapas de una planificación de un programa de investigación utilizando aproximaciones teóricas y/o empíricas
8. Describir e identificar las etapas de una investigación en el área de la ecología y evolución para abordar las hipótesis planteadas
9. Utilizar un lenguaje claro, lógico y preciso al explicar y difundir aspectos básicos de la literatura científica
10. Identificar la capacidad de responder críticas a su trabajo en forma directa y precisa, utilizando argumentos pertinentes al contexto de la investigación.
11. Identificar en un debate los argumentos técnicos y disciplinares, los procedimientos, resultados y conclusiones de las investigaciones.
12. Demostrar en las preguntas que realiza el manejo básico de los criterios y estándares científicos, y conocimiento de la disciplina para poder profundizar, comprender y evaluar las investigaciones de otros

## **V. CONTENIDOS**

1. Teorías y modelos ecológicos a través de los diferentes niveles de organización
2. Fuerzas ecológicas (esto-casticidad/determinismo) a través de los diferentes niveles de organización

Clases lectivas:

1. Historia de la Ecología
2. Eco-fisiología evolutiva: interrelaciones entre la fisiología de los organismos y sus ambientes, modelos energéticos de fenotipos, asignación de recursos
3. Comportamiento animal, sociabilidad, consecuencias genéticas y evolutivas de la sociabilidad
4. Ecología de Poblaciones, principios de dinámica poblacional y aplicaciones
5. Biogeografía de Islas y Meta-poblaciones
6. Macro-ecología y Teoría Neutral
7. Ecología de Comunidades, perturbaciones, nicho y estabilidad
8. Interacciones biológicas, tramas tróficas, redes
9. Ecología funcional y procesos eco-sistémicos
10. Servicios ecosistémicos

## **VI. METODOLOGÍA**

- Clases lectivas
- Analizar la literatura con el objetivo de determinar la contribución de diferentes fuerzas y procesos ecológicos en el funcionamiento de los sistemas naturales
- Aplicar modelos ecológicos a bases de datos para explicar y predecir el funcionamiento de diferentes sistemas naturales
- Aplicar elementos conceptuales de la Ecología para proponer soluciones a algún problema ambiental importante

## **VII. PROFESORES COLABORADORES**

- Dr. Juan Armesto
- Dr. Francisco Bozinovic
- Dr. Luis Ebensperger
- Dr. Sylvain Faugeron
- Dra. Aurora Gaxiola
- Dr. Stefan Gelcich
- Dr. Fabian Jaksic
- Dr. Pablo Marquet
- Dr. Sergio Navarrete
- Dr. Patricio Pliscoff

## **VIII. EVALUACIÓN**

- Discusión de artículos
- Ensayos
- Prácticos
- Resolución de problemas aplicados
- Pruebas escritas

## **IX. BIBLIOGRAFÍA**

- Anderson, R. M., May, R. M., (1992). Infectious diseases of humans: dynamics and control (Vol. 28). Oxford: Oxford university press.
- Berryman, A. A. (1999) Principles of Population Dynamics and their application. Stanley Thornes.
- Brown, J. H. (1995). Macroecology. University of Chicago Press.
- Brown, J. H., Gillooly, J. F., Allen, A. P., Savage, V. M., & West, G. B. (2004). Toward a metabolic theory of ecology. *Ecology*, 85(7), 1771-1789.
- Chapin III, F. S., & Matson, P. P. A. (2011). Principles of terrestrial ecosystem ecology. Springer.
- Diamond, J. M., & Case, T. J. (Eds.). (1986). Community ecology. New York: Harper & Row.
- Gaston, K., & Blackburn, T. (2008). Pattern and process in macroecology. Wiley. com.
- Gotelli, N. J., & Graves, G. R. (1996). Null models in ecology (p. 368). Washington, DC: Smithsonian Institution Press.
- Harte J. (2011). Maximum entropy and ecology: a theory of abundance, distribution, and energetics. Oxford University Press.
- Hubbell, S. P. (2001). The unified neutral theory of biodiversity and biogeography (MPB-32) (Vol. 32). Princeton University Press.
- Karasov, W. H., & del Rio, C. M. (2007). Physiological ecology: how animals process energy, nutrients, and toxins. Princeton: Princeton University Press.
- Lambers, H., Chapin, F. S., & Pons, T. L. (1998). Plant physiological ecology. Springer.
- Levin, S. A., Carpenter, S. R., Godfray, H. C. J., Kinzig, A. P., Loreau, M., Losos, J. B., ... & Wilcove, D. S. (Eds.). (2009). The Princeton guide to ecology. Princeton University Press.
- MacArthur, R. H. and E.O. Wilson (1967). The theory of island biogeography (Vol. 1). Princeton University Press.
- MacArthur, R. H. (1972). Geographical ecology: patterns in the distribution of species. Princeton University Press.
- Magurran, A. E. (1988). Ecological diversity and its measurement (Vol. 179). Princeton: Princeton university press.
- Mittelbach G.G. (2012) Community Ecology. Sinauer Associates.
- Real, LA and JH Brown (Ed.). (1991). Foundations of ecology: classic papers with commentaries. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Rosenzweig, M. L. (1995). Species diversity in space and time. Cambridge University Press.

- Royama, T. (1992) Analytical Population Dynamics. Chapman and Hall.
- Sibly, R. M., Brown, J. H., & Kodric-Brown, A. (Eds.). (2012). Metabolic ecology: a scaling approach. Wiley.
- Schlesinger, W. H., & Bernhardt, E. S. (2013). Biogeochemistry: an analysis of global change. Access Online via Elsevier.
- Sterner, R. W., & Elser, J. J. (2002). Ecological stoichiometry: the biology of elements from molecules to the biosphere. Princeton University Press.
- Turchin, P. (2003) Complex Population Dynamics: a theoretical/empirical synthesis. Princeton University Press.

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES 2017 - BIO4042 FUNDAMENTOS DE ECOLOGÍA / BIO4043 FUNDAMENTOS DE EVOLUCIÓN**

FECHA	PROFESOR	CLASE / SEMINARIO O PRÁCTICO	Competencia Disciplinar			Competencia Investigación		Competencia Comunicación				Evaluaciones						
			Identificar y analizar la contribución de las fuerzas ecológicas y evolutivas a partir de evidencias para explicar cambios en la biodiversidad y funcionamiento de los sistemas naturales	Aplicar modelos ecológicos y evolutivos para explicar y predecir cambios en la biodiversidad y funcionamiento de los sistemas naturales	Aplicar relaciones ecológicas y evolutivas para proponer una estrategia pertinente para la solución de un problema ambiental específico	Comprender las complejidades de plantear un problema a resolver en el área de la ecología y evolución	Identificar las etapas de un programa de investigación utilizando aproximaciones teóricas y/o empíricas	Describir e identificar las etapas de una investigación en el área de la ecología y evolución para abordar las hipótesis planteadas	Utilizar un lenguaje claro, lógico y preciso al explicar y dilucidar aspectos básicos de la literatura científica	Identificar la capacidad de responder críticamente a sus trabajos formales y académicos, sustentando argumentos pertinentes al contexto de la investigación	Identificar en un debate los fundamentos de los procedimientos, disciplinas, los procedimientos, resultados y conclusiones de las investigaciones	Plantear en los reportes que realiza el manejo básico de los criterios y estándares científicos, y conocimiento de la disciplina para poder profundizar, comprender y evaluar las investigaciones de otros	FUNDAMENTOS EVOLUCIÓN	FUNDAMENTOS ECOLOGÍA	PONDÉRACIONES EVOLUCIÓN	PONDÉRACIONES ECOLOGÍA		
Lunes	06-03-2017	Fabián Jaksic	Historia de la Ecología	X														
Miércoles	08-03-2017	Eduardo Palma	Desarrollo histórico del Pensamiento Evolutivo	X														
Viernes	10-03-2017	Pablo Marquet	Fuerzas estocásticas y determinísticas en procesos ecológicos y evolutivos: desde moléculas a ecosistemas	X														
Lunes	13-03-2017	Eduardo Palma	Evolución molecular	X														
Miércoles	15-03-2017	Sylvain Faugeron	Evolución del genotipo	X														
Viernes	17-03-2017	Fernanda Pérez	Evolución del fenotipo	X														
Lunes	20-03-2017	Alex Vargas	Evo-Devo	X														
Miércoles	23-03-2017	Faugeron / Pérez	Práctico: inferencia de fuerzas evolutivas en base a datos genéticos y fenotípicos	X	X				X									
Viernes	24-03-2017	Faugeron / Pérez	Práctico: inferencia de fuerzas evolutivas en base a datos genéticos y fenotípicos	X	X				X									
Lunes	27-03-2017	Faugeron / Pérez	Práctico: inferencia de fuerzas evolutivas en base a datos genéticos y fenotípicos	X	X				X				X	X	P1	10%		
Miércoles	29-03-2017	Francisco Bozinovic	Ecofisiología evolutiva. Modelos energéticos de fenotipos , Asignación de recursos	X														
Viernes	31-03-2017	Francisco Bozinovic	Discusión de literatura: fisiología	X							X		X		S1	5%		
Lunes	03-04-2017	Luis Ebensperger	Comportamiento animal. Sociabilidad. Consecuencias genéticas y reproductivas de la estructura social	X														
Miércoles	05-04-2017	Luis Ebensperger	Discusión de literatura: comportamiento	X							X		X		S2	5%		
Viernes	07-04-2017	Peter Von Dasow	Evolución de los ciclos de vida y de las estrategias reproductivas	X														
Lunes	10-04-2017	Peter Von Dasow	Discusión de literatura: historias de vida	X							X		X		S3	5%		
Miércoles	12-04-2017	Eduardo Palma	Macroevolución. Concepto de especie, mecanismos de especiación, tasa de diversificación, radiación adaptativa	X														
Viernes	14-04-2017	Fernanda Pérez	Biogeografía histórica. Origen, vicarianza, dispersión	X														
Lunes	17-04-2017	Palma / Pérez	Práctico: reconstrucción filogenética e inferencia de procesos históricos	X	X				X									
Miércoles	19-04-2017	Palma / Pérez	Práctico: reconstrucción filogenética e inferencia de procesos históricos	X	X				X									
Viernes	21-04-2017	Palma / Pérez	Práctico: reconstrucción filogenética e inferencia de procesos históricos	X	X				X			X	X		P2	10%		
Lunes	24-04-2017	Faugeron / Palma / Pérez	Ensayo. Revisión controversia en ecología/evolución relacionado con fuerzas estocásticas/determinísticas	X			X		X	X	X	X	X		E1	30%		
Miércoles	26-04-2017	Mauricio Lima	Ecología de poblaciones. Principios de dinámica de poblaciones, análisis y aplicaciones	X														
Viernes	28-04-2017	Sylvain Faugeron	Genética de poblaciones. Teoría de la coalescencia, demografía histórica, divergencia y especiación en tiempos ecológicos	X														
Miércoles	03-05-2017	Lima / Faugeron	Práctico: modelamiento de cambios demográficos basado en datos genéticos o registros históricos. Aplicaciones	X	X	X			X									
Viernes	05-05-2017	Lima / Faugeron	Práctico: modelamiento de cambios demográficos basado en datos genéticos o registros históricos. Aplicaciones	X	X	X			X									
Lunes	08-05-2017	Lima / Faugeron	Práctico: modelamiento de cambios demográficos basado en datos genéticos o registros históricos. Aplicaciones	X	X	X			X			X	X		P3	10%		
Miércoles	10-05-2017	Pablo Marquet	Biogeografía de islas y metapoblaciones	X														
Viernes	12-05-2017	Pablo Marquet	Macroecología y Teoría Neutral	X											S1	5%		
Lunes	15-05-2017	Patricio Plisoff	Práctico: modelamiento de nicho y planificación de áreas protegidas		X	X			X									
Miércoles	17-05-2017	Patricio Plisoff	Práctico: modelamiento de nicho y planificación de áreas protegidas		X	X			X									
Viernes	19-05-2017	Patricio Plisoff	Práctico: modelamiento de nicho y planificación de áreas protegidas		X	X			X			X	X		P4	10%		
Lunes	29-05-2017	Sergio Navarrete	Ecología de Comunidades: Nicho. Perturbaciones. Estabilidad	X														
Miércoles	31-05-2017	Sergio Navarrete	Interacciones biológicas. Tramas tróficas. Redes de interacciones	X														
Viernes	02-06-2017	Sergio Navarrete	Discusión de literatura								X		X					
Lunes	05-06-2017	Aurora Gaxiola	Ecología funcional y procesos ecosistémicos	X														
Miércoles	07-06-2017	Aurora Gaxiola	Aplicación de principios ecosistémicos en restauración ecológica			X									S2	5%		
Viernes	09-06-2017	Stephan Gelcich	Biodiversidad y servicios ecosistémicos. Sistemas marinos			X									S3	5%		
Lunes	12-06-2017	Juan Armesto	Biodiversidad y Servicios ecosistémicos. Sistemas terrestres			X												
Miércoles	14-06-2017	EVALUACIÓN	Examen escrito	X											X1	X1	35%	35%
Lunes	19-06-2017	Lima / Gelcich / Navarrete / Plisoff	Ensayo: identificar problema ambiental y diseñar estrategia para contribuir a su resolución desde la ecología			EV			EV		X	X	X	X	E1	30%		