

## Ecología Marina

### Temario de curso

Adscripción	
Programa de posgrado	Ecología Marina
Orientación	No aplica.
Fecha de registro en el DSE	Haga clic aquí para escribir una fecha.

Información del curso		
Nombre del curso		
Ecología Isotópica		
Periodo lectivo	Tipo	
Trimestre III (cada dos años)	Teoría	
Cursos previos		
De preferencia, se inscribirán estudiantes de posgrado de por lo menos segundo año y que cuenten con conocimiento general de ecología y oceanografía. Con la autorización de la profesora se podrán inscribir estudiantes de otros posgrados.		
Créditos	Horas de teoría	Horas de laboratorio
4	32	Escriba un número.
Elaborado por		
Dra. Sharon Z. Herzka		
Aprobado en reunión de Consejo de Programa de Posgrado (CPP)		
Haga clic aquí para escribir una fecha.		

Objetivos generales
<p>El análisis de la abundancia relativa de isótopos estables de elementos ligeros (C, N, S, O) en los tejidos blandos y estructuras de carbonato biogénico es una herramienta con la cual contestar preguntas sobre relaciones y estructura trófica, flujos de energía, fuentes de producción primaria, patrones de migración, estructura poblacional y los ciclos biogeoquímicos. En sistemas marinos, esta técnica versátil puede ser aplicada tanto en sistemas costeros como oceánicos. Actualmente, diversos laboratorios alrededor del mundo ofrecen el servicio de análisis de la composición isotópica de tejidos, por lo cual el análisis de muestras es rutinario.</p> <p>Este curso pretende sentar las bases para la aplicación del uso de isótopos estables a preguntas relevantes a la ecología isotópica. En términos generales, cubriremos (1) los principios relacionados a isótopos estables y los espectrómetros de masas, (2) los procesos que causan variación natural en la abundancia de los isótopos de H, C, N S y O (3) la caracterización de las diversas aplicaciones de esta técnica, incluyendo sus supuestos y limitaciones, y (4) la descripción de los protocolos necesarios para la recolección, preparación y análisis de muestras. El curso consistirá de varias actividades complementarias: algunas clases de teoría, discusiones dirigidas con base en lecturas de la literatura primaria que serán provistas por la profesora, ejercicios en hojas de cálculo para facilitar la comprensión de modelos específicos y una o dos sesiones de laboratorio en el cual se presentarán los protocolos para procesar muestras en preparación para análisis isotópicos.</p>

## Ecología Marina

### Contenido temático

1. Introducción a los isótopos estables y su medición
  - a. Definición
  - b. Procesos termodinámicos y cinéticos
  - c. Fraccionamiento isotópico
  - d. Funcionamiento básico de un espectrómetro de masas
  - e. Notación y estándares
2. Composición isotópica de productores primarios (C,N,S de tejidos blandos)
  - a. Rutas metabólicas de la fotosíntesis
  - b. Nutrientes inorgánicos
  - c. Geoquímica del ciclo de C, N y S
  - d. Otros factores (temperatura, salinidad)
3. Aplicación al análisis de dietas y cadenas alimentarias
  - a. Causas y magnitud del fraccionamiento isotópico entre el alimento y el consumidor
    - i. Asimilación selectiva y asignación preferencial de compuestos bioquímicos a tejidos específicos
    - ii. Estado nutricional
    - iii. Tipo de tejido analizado.
  - b. Identificación de fuentes de producción primaria
    - i. Comparaciones empíricas, supuestos y limitaciones
    - ii. Modelos de mezcla, supuestos y limitaciones
    - iii. Modelos probabilísticos, supuestos y limitaciones
  - c. Estimación del nivel trófico
  - d. Transporte de nutrientes entre sistemas ecológicos
  - e. Comparación con otras metodologías (supuestos y limitaciones)
4. Caracterización de patrones de utilización de hábitat y migración (C,N,S de tejidos blandos)
  - a. Variación natural entre hábitats
  - b. Recambio isotópico
    - i. Selección de tejidos para análisis
    - ii. Modelos de recambio isotópico con base en el tiempo y el crecimiento
    - iii. Cálculos de recambio isotópico para una especie en particular
  - c. Reconstrucción de patrones de migración
  - d. Supuestos y limitaciones
5. Análisis de compuestos específicos
  - a. Análisis de aminoácidos: premisas y aplicaciones
6. Análisis de patrones de migración y estructura poblacional mediante el análisis del carbonato de los otolitos (O, C)
  - a. Composición isotópica de C y O del agua en los océanos
  - b. Aspectos teóricos: fraccionamiento en función de la temperatura y la salinidad (O)
  - c. Relación entre la composición de los otolitos y el agua (O,C)
  - d. Influencia del metabolismo sobre valores isotópicos del carbonato (C)

## Ecología Marina

- e. Aplicación a la reconstrucción de temperatura (O)
  - f. Aplicación a la evaluación de estructura poblacional (O,C)
  - g. Supuestos y limitaciones
7. Protocolos
- a. Preparación de muestras de tejidos blandos para el análisis de C,N,S
  - b. Preparación de muestras de de carbonatos O, C

### Crterios y mecanismos de evaluación

- Los estudiantes se turnarán exponiendo artículos de la literatura primaria durante el curso (20% de la calificación)
- Ejercicios asignados por la profesora (modelaje en hojas de Excel, otros) (20% de la calificación)
- Exámenes para llevar a casa (30%; 15% cada uno)
- Ensayo de fin de trimestre de un tema relevante al curso seleccionado por el estudiante (20% de la calificación).
- Participación (10%)

### Otros.

Haga clic aquí para escribir texto.

### Referencias bibliográficas

Capítulos selectos de libros de texto:

Fry, B (2006) Stable isotope ecology. Springer

Hobson (2008) Tracking Animal Migration with Stable Isotopes, Volume 2 (Terrestrial Ecology), Academic Press.

Michener and Lajtha (2007) Stable Isotopes in Ecology and Environmental Science (Ecological Methods and Concepts) Wiley-Blackwell

Peterson, BJ, B. Fry (1987) Stable isotope sin ecosystem studies. Annual review of ecology and systematics. 18:293-320.

Sharp, Z (2007) Principles of stable isotope geochemistry. Pearson/Prentice Hall.

Artículos selectos (muestra)

Gannes LZ, O'Brien DM, Martinez del Rio C (1997) Stable isotopes in animal ecology: assumptions, caveats, and a call for more laboratory experiments. Ecology 78:1271-1276

## Ecología Marina

- Gannes LZ, Martínez del Río C, Koch P (1998) Natural abundance variations in stable isotopes and their potential uses in animal physiological ecology. *Comp Biochem Physiol* 119:725-737
- Hansson S, Hobbie JE, Elmgren R, Larsson U, Fry B, Johansson S (1997) The Stable Nitrogen Isotope Ratio as a Marker of Food-Web Interactions and Fish Migration, *Ecology* 78: 2249-2257
- Herzka, SZ (2005) Assessing connectivity of estuarine fishes based on stable isotope ratio analysis *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 64: 58-69
- Hobson KA (1999) Tracing origins and migration of wildlife using stable isotopes: a review. *Oecologia* 120:314-326
- McCutchan JH Jr, Lewis WM Jr, Kendall C and McGrath CC (2003) Variation in trophic shift for stable isotope ratios of carbon, nitrogen, and sulfur. *Oikos*, 102: 378 – 390.
- Newsome SD, Martínez del Río C, Bearhop S, Phillips DL (2007) A niche for isotope ecology. *Frontiers in Ecology and the Environment* 8:429-436
- Peterson, BJ (1999) *Acta Oecologica*. 20: 479-487.
- Post, DM (2002) Using Stable Isotopes to Estimate Trophic Position: Models, Methods, and Assumptions, *Ecology*, 83: 703-718
- Rubenstein DR and Hobson KA (2004) From birds to butterflies: animal movement patterns and stable isotopes. *Trends in Ecology & Evolution* 19: 256-263