

EL USO DE ISÓTOPOS ESTABLES EN ESTUDIOS ECOLÓGICOS

2019

UNIVERSIDAD JORGE
TADEO LOZANO

FACULTAD CIENCIAS
NATURALES E
INGENIERIAS
Educación Continuada

EL USO DE ISÓTOPOS ESTABLES EN ESTUDIOS ECOLÓGICOS

1. ASPECTOS GENERALES

Facultad	CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍA	Departamento o Escuela	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
----------	---------------------------------	------------------------	---

2. PRESENTACION Y O JUSTIFICACIÓN

Las interacciones existentes entre diversas especies establecen las vías para el flujo de materia y energía de una población a otra y por ende entre comunidades. Las cadenas y redes tróficas son modelos conceptuales utilizados para describir las relaciones alimenticias dentro de una comunidad, constituyendo esquemas gráficos que permiten identificar cuáles son las especies que interactúan en el flujo de biomasa y energía dentro de los ecosistemas. Una de las herramientas más utilizada en estudios ecológicos que permite corroborar y conocer de manera más integral estos flujos son los análisis de isótopos estables, esta técnica se basa en trazadores químicos naturales asociados a procesos ecológicos, permitiendo detectar cambios de hábitat, tiempos de residencia, cambios ontogénicos entre otros ya que los isótopos estables proporcionan la representación integral de la dieta asimilada en el corto o largo plazo, lo cual dependerá de las tasas de recambio del tejido analizado y de la pregunta que se desee responder.

3. OBJETIVO DEL PROGRAMA

Permitir que los estudiantes adquieran el conocimiento sobre conceptos generales y específicos que involucren la aplicación de isótopos estables como una herramienta que permita evaluar y entender los factores que participan en el uso del hábitat y de los recursos alimenticios, por parte de las diferentes especies que conviven en un ecosistema determinado. A partir de esta aproximación bioquímica los estudiantes estarán en capacidad de conocer de forma más detallada cómo es el flujo de energía en una red trófica, determinando la existencia de posibles variaciones temporales y



UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO

espaciales, y de esta manera, conocer el papel que pueden desempeñar en el ecosistema donde residan.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aprender conceptos básicos y la terminología empleada en los estudios isotópicos.
- Interpretar como la fisiología y factores externos afectan e influyen en las señales isotópicas.
- Conocer la aplicabilidad de los isótopos estables más utilizados en estudios ecológicos
- Evaluar los diferentes tejidos orgánicos en los que esta herramienta se puede aplicar dependiendo del objeto de estudio
- Conocer y familiarizarse con los protocolos utilizados para el procesamiento de muestras en estudios isotópicos

5. DIRIGIDO A

Estudiantes de pregrado y postgrado en el área de Biología, Biología marina Ecología, pesquerías, Ingeniería Ambiental, químicos, docentes, investigadores, consultores

6. METODOLOGÍA

Clases presenciales: Permitirá ilustrar los conceptos de los principales temas a tratar, destacando con ejemplos ilustrativos como diagramas de flujo, los mecanismos fisiológicos, factores ambientales, influencia de contaminantes entre otros factores en diferentes especies y ecosistemas

7. CONTENIDOS ACADÉMICOS DEL CURSO

El objetivo de esta sección es introducir al estudiante en el conocimiento de las bases teóricas de los isótopos estables y los principios de la espectrometría de masas de razones isotópicas.

Introducción

- Definiciones, notación, unidades y terminología.
- Abundancia de los isótopos estables, masa, peso atómico y electrones.
- Notación delta y enriquecimiento isotópico.



UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO

- Estándares de oxígeno, carbono y nitrógeno.
- Estándares de referencia actuales y originales (PDB).
- Fundamentos del fraccionamiento isotópico.
- Espectrómetro de masas y su fundamento.

Aplicaciones isotópicas:

En la siguiente sección el estudiante conocerá y aplicará las bases teóricas de los isótopos estables como indicadores de proveniencia, fuentes de variabilidad y su relación con el ecosistema natural con especial énfasis en estudios eco-tróficos en animales y seres humanos.

Isótopos de Carbono

- Isótopos de carbón en productores primarios, suelos y sedimentos
- Aplicaciones C3/C4
- Isótopos de carbón en diferentes especies; variabilidad intra e inter específica
- Distribución espacial y temporal de los isótopos de carbono.
- Variaciones en ecosistemas costeros y de aguas abiertas

Isótopos de Nitrógeno

- Isótopos de nitrógeno
- Isótopos de nitrógeno en productores primarios, suelos y sedimentos
- Distribución espacial y temporal del $\delta^{15}\text{N}$.
- El $\delta^{15}\text{N}$ y la zona de oxígeno mínimo.
- Isótopos de nitrógeno: reconstrucción de la dieta; estimaciones del nivel trófico; variabilidad intra e inter específica
- Amplitud del nicho trófico
- Tasas de recambio en los tejidos de los animales.
- Modelos de mezcla.
- Nuevos métodos (Análisis de isótopos estables en aminoácidos individuales).

Aplicaciones de otros isótopos y familiarizarse con las técnicas de laboratorio y la preparación de matrices orgánicas para el análisis de isótopos estables de nitrógeno y carbono (segundo día tarde)



UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO

- Isótopos de Azufre, Hidrógeno y Oxígeno: Aplicaciones en productores primarios y consumidores
- Variación espacial y temporal de los isótopos de oxígeno.
- Curva de calibración de los isótopos de oxígeno con la temperatura y la salinidad.
- Variaciones isotópicas asociadas a zonas de mínimo oxígeno
- Su presencia e interpretación en animales- (aves)
- Isótopos de Sulfuro: presencia en plantas, microbios y animales

Isótopos estables en componentes específicos

- Ruta isotópica, implicaciones durante el embarazo en animales
- Estrés nutricional y crianza
- Práctica con Modelos de Mezcla, Amplitud de nicho isotópico (SIAR, SIBER). Ejercicios en clases

Aplicaciones en humanos y ciencias forenses

- Distribución espacial de isótopos estables (isoscapes) y su uso en dispersión y migración humana y animal, y áreas relacionadas.\
- Aplicación en ciencias forenses.
- Trazabilidad y adulteración de alimentos.

En esta sección el estudiante podrá conocer y familiarizarse con las técnicas de laboratorio y la preparación de matrices orgánicas para su análisis de isótopos estables de nitrógeno y carbono.

Técnicas de preparación para diferentes tipos de tejidos

- Técnicas de preparación para análisis isotópicos en diferentes tejidos: Colectar, almacenar y procesar diferentes tejidos: piel, músculo, hígado, dientes, vertebras, plumas, zooplancton
- Interpretación de los valores isotópicos dependiendo del tejido
- Eliminación de carbonatos con ácidos
- Eliminación de lípidos; Eficiencia comparativa de las metodologías de eliminación de lípidos en diversas matrices
- Eliminación de urea



8. INTENSIDAD HORARIA y HORARIO:

Número de horas del curso: 40 horas.

Horario: 8:00 a.m. a 12 m y 2:00 a 6:00 p.m. de lunes a viernes

9. FECHA

22 de julio al 26 de julio de 2019

10. CERTIFICADO

Se expedirá certificado de asistencia al curso, a los participantes que cumplan con una asistencia mínima del 80%

11. INVERSIÓN: \$ 650.000 pesos.

12. DOCENTE

Carlos Julio Polo Silva

Biólogo Marino de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, con una Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Marinos de Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas – CICIMAR y un doctorado en Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Mi desarrollo profesional me ha permitido enfocarme en la Ecología trófica de los peces teleósteos y cartilaginosos, aplicando diversas técnicas tradicionales y aproximaciones bioquímicas como los isótopos estables con el fin de responder preguntas acerca de su alimentación, uso del hábitat y conexiones interespecíficas entre los diversos ecosistemas con los cuales interactúan. Actualmente utilizó los análisis isotópicos con el fin de describir las interacciones que tiene un depredador con sus presas, estimando con cuales eslabones tiene más conexión dentro de la red



UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO

trófica, determinando si existen variaciones temporales, mediante un rastreo ontogénico en su alimentación y de esta forma interpretar la función que cumplen en una zona determinada. Ha sido director y/o codirector de 6 tesis de maestría, 2 de doctorado, 6 trabajos de grado. Actualmente, se encuentra asesorando dos tesis de doctorado. Cuenta con 19 artículos científicos, 12 capítulos de libros y 2 libros. Es par Evaluador de más de 20 revistas científicas indexadas así como Evaluador del Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología e Innovación. (COLCIENCIAS) de Colombia. Actualmente, se desempeña como Profesor Titular de Universidad Jorge Tadeo Lozano se de Santa Marta donde dicta las asignaturas de Ictiología, Biología pesquera en el pregrado y Diseño y Formulación de proyectos en la Maestría de Ciencias Marinas y Seminario I y II en la Maestría en Gestión Ambiental de Sistemas Marino Costeros.

13. FACTORES DIFERENCIADORES DE LA PROPUESTA.

Es un tema poco abordado en el país. A la fecha son muy pocos los investigadores que han venido trabajando con esta herramienta. Sin embargo, debido a las diferentes aplicaciones que puede tener en estudios ecológicos, ha tomado fuerza y cada vez mas son los proyectos e investigaciones que la están aplicando en búsqueda de información mas completa y detallada que previamente no se obtenía por técnicas tradicionales.

INFORMACIÓN:

victora.fioccog@utadeo.edu.co , deyanira.lozano@utadeo.edu.co ó

carlosj.polos@utadeo.edu.co ,

Carrera 2 No. 11-68 Edificio Mundo Marino – El Rodadero

PBX: (5) 422 9334 Ext. 2519-2506-2510

www.utadeo.edu.co