

Ecología Energética: del campo al laboratorio.

Subáreas: Ecología y Evolución, Zoología.

Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA)

Facultad de Ciencias, Universidad de la República—Montevideo, Uruguay

Université du Québec at Rimouski -Quebec, Canada

Docente responsable: Sabrina Clavijo Baquet

Docentes responsables extranjeros: François Vézina y Audrey Le Pogam

1. Descripción

La energética estudia como los organismos adquieren, procesan y asignan la energía, y así maximizan su adecuación biológica. El *proxy* de presupuesto energético más utilizado es la tasa metabólica, uno de los rasgos más integradores de la ecología, ya que tienen consecuencias en todos los niveles de organización de la ecología, y son de gran utilidad en la macroecología. Durante el curso los estudiantes aprenderán los conceptos ecológicos relacionados con la energética, aprenderán a realizar registros, cálculos y estimaciones de diversas tasas metabólicas mientras desarrollan todas las tareas asociadas con la investigación. Primero colectaran los individuos que medirán en el laboratorio instalado en campo, aprenderán a manipularlos, armaran sus sistemas de respirometría, registrarán metabolismo, realizarán los cálculos que luego utilizarán en su proyecto de investigación. Se plantean lecturas para que los estudiantes interioricen durante el curso y así sean capaces de realizar un análisis y presentación de un mini-proyecto de investigación. Finalmente, este curso se realiza en modalidad de escuela de verano, donde los estudiantes de ambas universidades (UQAR y UDELAR) convivirán junto a los profesores, lo que favorecerá un ambiente de intercambio académico e internacionalización.

2. Objetivo

El curso entregará conocimiento básico en las técnicas y herramientas más comunes utilizadas en energética y ecología organismos. En este sentido, el abordaje no será meramente de laboratorio, sino que se pretende mostrar la versatilidad de las mismas y la factibilidad de llevarlas a trabajos de campo. Se realizarán actividades de colecta y manipulación de los organismos a trabajar (artrópodos, lagartijas, roedores y aves). Además, al ser un curso que tiene una docentes y estudiante de la UQAR (Canadá), se espera generar vínculos de intercambio y colaboración, y que sea una actividad extremadamente enriquecedora para los estudiantes de ambas instituciones.

2.1 Generales

- Conocer aspectos básicos de energética, ecología y evolución.
- Conocer herramientas de laboratorio para estudios de energética
- Conocer métodos de colecta y trabajo en ecología de organismos en campo para varios grupos de organismos (aves, roedores, lagartijas y artrópodos).

2.2 Específicos

- Conceptos teóricos en Ecología energética
- Conocer las técnicas de laboratorio más usadas en energética
- Colecta de diferentes grupos animales y manejo para las mediciones en laboratorio
- Exposición de trabajos científicos

3. Actividades y calendario

MES	Clases	Horario	Profesor
Domingo 8/12	Traslado a Rocha	14 hs	Todos
Lunes 9/12	<p>1- Introducción al curso</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación del curso, logística de trabajo, planificación y aprobación <p>2- Teórico Energética</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Qué es la energética? Como los organismos obtienen la energía ▪ Presupuestos energéticos ▪ Metabolismo y tasas metabólicas: introducción ▪ Desafíos en energética, migraciones larga distancia, aprovisionamiento, la vida en climas fríos <p>3- Discusión de artículos y lectura con estudiantes</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se plantean actividades de discusión de artículos e intercambio con los estudiantes 	<p>8:00 – 10:00</p> <p>10:00- 12:00</p> <p>14:00 – 16:00</p>	<p>François Vézina (AM)</p> <p>Trabajo con estudiantes Artículos (PM)</p>
Martes 10/12	<p>4- Calorimetría</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Métodos de estimar el metabolismo ▪ Calorimetría directa e indirecta ▪ Agua marcada ▪ Respirometría abierta y cerrada ▪ Concepto de RQ <p>5- Discusión de artículos y lectura con estudiantes</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se plantean actividades de discusión de artículos e intercambio con los estudiantes 	<p>8:00 – 10:00</p> <p>10:00- 12:00</p> <p>14:00 – 16:00</p>	<p>Audrey Le Pogam (AM)</p> <p>Trabajo con estudiantes Artículos (PM)</p>

Miercoles 11/12	<p>6- Ecología y Energética</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Significado del metabolismo en ecología. ▪ Hipotesis de variabilidad climática ▪ Gradiente latitudinales ▪ Teoría metabólica de la Ecología ▪ Rate of life <p>7- Discusión de artículos y lectura con estudiantes</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se plantean actividades de discusión de artículos e intercambio con los estudiantes <p>8- Comienzo de instalación de trampas para roedores (se chequea a primera hora siguiente día, +2 h).</p>	<p>8:00 – 10:00</p> <p>10:00- 12:00</p> <p>14:00 – 16:00</p> <p>17:00 – 19:00</p>	<p>Sabrina Clavijo (am)</p> <p>Trabajo con estudiantes Artículos (pm)</p>
Jueves 12/12	<p>4. Introducción a la Respirimetría indirecta</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos de sistemas de respirometría ▪ Ensamblado y armado de los sistemas ▪ Check y control de errores del armado <p>5. Práctico de laboratorio en campo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiantes arman 4 sistemas de respirometría <p>9- Re cebado de trampas Sherman (se chequean a primera hora del siguiente día, 2 h).</p>	<p>8:00 – 10:00</p> <p>10:00- 12:00</p> <p>14:00 – 16:00</p> <p>17:00 – 19:00</p>	<p>SCB, FV y ALP (am)</p> <p>Estudiantes Practico arman sus setup (pm)</p>
Viernes 13/12	<p>6. Colecta de ectotermos y aves</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Colecta de ectotermos (4) artrópodos ▪ Colocación de redes de niebla <p>7. Registro de SMR en Lab</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Colecta de ectotermos (4) artropodos ▪ Registro continuo y cerrado ▪ Check de registros luego de medición <p>8. Registro de BMR de endotermos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro de BMR en ave, se coloca y prepara el equipo para funcionamiento durante toda la noche 	<p>8:00 – 12:00</p> <p>14:00 – 17:00</p> <p>18:00 – 21:00</p>	<p>Sabrina Clavijo (am)</p> <p>SCB, FV y ALP (PM)</p> <p>SCB, FV y ALP (PM- Noche)</p>
Sabado 14/12	<p>9. Colecta de ectotermos I</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Colecta de ectotermos (4) Reptiles 	<p>8:00 – 12:00</p>	<p>Sabrina Clavijo (AM)</p>

	<p>10. Registro de SMR en Lab</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Colecta de ectotermos (4) reptiles ▪ Registro continuo Análisis de registros <p>11. Registro de BMR de endotermos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro de BMR en roedor, se coloca y prepara el equipo para funcionamiento durante toda la noche 	<p>14:00 – 17:00</p> <p>18:00 – 21:00</p>	<p>SCB, FV y ALP (PM)</p> <p>SCB, FV y ALP (PM-Noche)</p>
Domingo 15/12	<p>12. Retiro de individuos del BMR</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Liberación de individuos ▪ Normas de seguridad del manejo <p style="text-align: center;">Tarde Libre</p>	<p>8:00 – 10:00</p>	<p>Sabrina Clavijo y Audre Le Pogam (AM)</p>
Lunes 16/12	<p>13. Análisis de registros de metabolismo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Como obtener los datos de Expedata, diferencia entre sist. cerrados y abiertos ▪ Cómo presentar los datos <p>14. Análisis y preparación de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiantes realizan sus propios análisis de datos. Se separan en grupos y cada grupo elige cuales datos van a tomar 	<p>8:00 – 10:00</p> <p>10:00- 12:00</p> <p>14:00 – 16:00</p>	<p>FV, SC y ALP (am)</p> <p>FV, SC y ALP (pm)</p>
Martes 17/12	<p>15. Trabajo en escribir el reporte y preparación del simposio</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiantes trabajan en su proyecto y preparan simposio 	<p>Todo el día</p>	<p>FV, SCB y ALP (consultas)</p>
Miercoles 18/12	<p>16. Simposio (presentaciones de los estudiantes)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cada grupo presenta un tema diferente utizando datos de un grupo de organismos sumado a los datos brindados por los docentes ▪ Temas tentativos: ▪ 1) Pace of life, 2) Hunting strategies in spiders, 3) Evolution of endothermy, 4) Circadian cycles, 5) Thermal sensitivity y 6) Cold acclimation hypothesis 	<p>Todo el día</p>	<p>FV, SCB y ALP</p>

Miercoles 19/12	17. Desarmar el laboratorio en campo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se levanta todo el material de laboratorio, se empaca y se parte para montevideo 	Partida 12:00	FV, SCB y ALP
-----------------	--	---------------	---------------

5. Metodología

- Clases expositivas de dos horas de duración
- Trabajo de laboratorio
- Salida de campo con colecta de individuos
- Trabajo de laboratorio en campo
- Elaboración de proyectos de investigación individualmente

6. Evaluación

Aprobación del curso y la asignatura

- Asistencia obligatoria a clases y actividades prácticas
- Formativa clase a clase
- Elaboración de proyecto de investigación

7. Bibliografía

- **Angilletta MJ.** 2009. Thermal adaptation: A theoretical and empirical synthesis. Oxford University Press
- **Clarke A.** 2018. Principles of Thermal Ecology: temperature, energy and life. Oxford University Press
- **McNab B.** 2012: Extreame measures: the ecological energetics of birds and mammals. The University of Chicago Press.
- **Lighton, J. R.** (2018). Measuring metabolic rates: a manual for scientists. Oxford University Press.
- **Bozinovic F Ed 2003.** Fisiología ecológica y evolutiva. Teoría y casos de estudios en animales. Ed. Univ. Catolica de Chile. UC.
- **Willemer P, G Stone & I Johnston 2005.** Environmental physiology of animals. Blackwell Publishing