

**Escuela de Biología
Universidad De Costa Rica
Programa Del Curso**

Sigla: B-0668

Problemas Especiales en Zoología

Nombre del curso: Lombrices terrestres y conservación de suelos. :

Créditos: 4

Horas lectivas: 2 horas de teoría y 2 horas de laboratorio y 2 horas de gira

Requisitos: B304 y B305 Ecología

Correquisitos:

Profesor (es): Lic. Jorge Luís Montero Solís . **Aula 170 Lunes y Miércoles de 14 a 15.50 p.m.**

Descripción.

Se estudia el ciclo de vida de las lombrices de tierra, anatomía, fisiología e historia natural, así como su función ecológica y su manejo, utilizando procesos aerobios y anaerobios para la conservación de los suelos. En el laboratorio, se describirán las características morfológicas de las lombrices terrestres y el comportamiento de ellas al devorar material para la producción de humus. Se explicarán los procesos para la producción de vermicompostaje, para enriquecer el suelo, mientras que las giras de campo, servirán para explicar los procesos de tratamiento de desechos biodegradables.

Objetivo general

Describir la importancia de las lombrices terrestres, resaltando su comportamiento en los procesos aerobios y anaerobios en la producción de sustratos húmicos.

Objetivos específicos

1. Expresar las principales características de las lombrices de tierra.
2. Describir la anatomía externa de *Eisenia foetida*.
3. Explicar el comportamiento de la lombriz, en dos o tres especies, en diferentes sustratos.
4. Elaborar una caja ecológica que permita producir materia orgánica utilizando lombrices de tierra para enriquecer el suelo.
5. Construir una caja de cría de lombrices de tierra para mejorar la producción de humus.
6. Producir humus y conocer los efectos favorables sobre las propiedades físicas y químicas del suelo.
7. Explicar las funciones más relevantes de la materia orgánica en el suelo

Justificación

La lombriz de tierra es uno de los animales más maravillosos y notables de la naturaleza. Cada lombriz de tierra come materia vegetal en descomposición (humus), al comerla traga diminutos granitos de arena, mezclándola con la materia vegetal en su sistema digestivo. Como efecto, al devorar este material se produce más humus, enriqueciendo el suelo. Al agregarlo al suelo, este abono hace lo siguiente:

1. El abono mejora la circulación del aire en el suelo.
2. Tiene efectos muy favorables sobre las propiedades tanto físicas como químicas del suelo.
3. Cohesiona las partículas del suelo, haciéndolo más manejable (mejor labranza).
4. Ayuda a retener el agua en el suelo y con esto:
 - a. Disminuye la cantidad de agua que la tierra pierde.
 - b. Pone a disposición más agua a las plantas en crecimiento. Este beneficio ayuda a la tierra y al jardín a hacerse más resistente a la sequía y reduce los costos de la irrigación.
5. Se fomenta la multiplicación de organismos vivos en el suelo, que son benéficos para el crecimiento de las plantas.

EJES TEMÁTICOS (CONTENIDOS TEÓRICOS)

CAPÍTULO 1 (2 horas) CICLO DE VIDA DE LAS LOMBICES TERRESTRES

- 1.1 Tipos de lombrices de tierra.
- 1.2 Características Biológicas:
 - Morfología.
 - Sistema digestivo.
 - Sistema reproductor.
 - Producción de capullos.
 - Eclosión de las lombrices.
- 1.3 Hábitos de las lombrices de tierra
- 1.4 Adaptabilidad y reproducción de *E. foetidae*
 - Reproducción de capsulas nuevas.

CAPÍTULO 2 (2 horas) IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE LAS LOMBICES TERRESTRES. LA MATERIA ORGANICA DEL SUELO

- Significado de las acciones de las lombrices de tierra en los ecosistemas:
- 2.1 La acción sobre la morfología de los suelos.
 - 2.2 La acción sobre la degradación y humificación del mantillo.
 - 2.3 Efectos de las lombrices de tierra sobre las propiedades físicas y químicas en suelos agregados.

2.4 Interacciones entre lombrices de tierra y microorganismos sobre la materia orgánica.

2.5 Éxitos de las lombrices de tierra en suelos abandonados.

Sustratos usados en la producción del humus.

2.6 Efectos de las lombrices de tierra sobre la edafogénesis.

2.7 Efectos de las lombrices de tierra sobre otros organismos edáficos.

2.8 Definición del suelo, formación, composición y descripción.

2.9 Principales procesos del humus del suelo.

3.0 Clasificación morfogénica del humus.

3.1 Clasificación por composición química del humus.

3.2 Características de los principales suelos de Costa Rica, origen, distribución, propiedades físicas y nutricionales.

CAPÍTULO 3. (2 horas)

RELACION DE LAS LOMBRICES TERRESTRES EN LOS FACTORES AMBIENTALES

3.1 Humedad del suelo.

3.2 Temperatura del suelo.

3.3 Materia orgánica

CAPITULO 4. (2 horas)

IMPORTANCIA DE LAS CARACTERISTICAS BIOLÓGICAS DE LA LOMBRIZ TERRESTRE

4.1 Morfología

4.2 Sistema digestivo

4.3 Sistema reproductor

4.4 Producción de capullos

4.5 Eclosión de las lombrices

CAPITULO 5. (2 horas)

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL VERMICOMPOST MEDIANTE RESPUESTA BIOLÓGICA

5.18 Explicación del proceso del vermicompostaje

CAPITULO 6. (2 horas)

EL MANEJO DE LAS LOMBRICES TERRESTRES Y MÉTODOS PARA RECOGER MUESTRAS DE LOMBRICES

- 6.1 La Alimentación
- 6.2 Épocas de iniciación
- 6.3 Riego
- 6.4 Humedad Relativa
- 6.5 Recogida del producto
- 6.6 Periodicidad de la recogida de humus considerado como subproducto.
- 6.7 Medición del pH y concentración de electrolitos.
- 6.8 Textura del suelo.
- 6.9 Aireación
- 6.9 Métodos para recoger muestras de lombrices

CAPITULO 7. (2) COMPORTAMIENTO DE LOS ENEMIGOS DE LAS LOMBRICES TERRESTRES

- 7.1 Ratas
- 7.2 Ratones
- 7.3 Serpientes
- 7.4 Sapos
- 7.5 Aves
- 7.7 Topos
- 7.8 Cien pies, gorgojos y hormigas

CAPITULO 8. (2 HORAS) PROCESOS DE TRATAMIENTO DE DESECHOS BIODEGRADABLES

- 8.1 Explicación de la acción conjunta de las lombrices y microorganismos en un proceso de bio-oxidación y estabilización en el que un sustrato de naturaleza orgánica que produce otro material parcialmente humificado y mineralizado.

CAPITULO 9 (2 horas) USO PRÁCTICO DE LAS LOMBRICES TERRESTRES

- 9.1 En la agricultura.
- 9.2 En la degradación de desechos orgánicos.
- 9.3 Como fuente de proteínas.

CAPITULO 10 (2 horas) EFECTOS FISICOS DE LAS LOMBRICES TERRESTRES SOBRE LOS SUELOS

- 10.1 Producción de excrementos.
- 10.2 Estabilización de los excrementos como agregados del suelo.
- 10.3 Excavación de galerías:
 - Porosidad
 - Infiltración.
 - Capacidad de retención de agua
- 10.4 Aireación

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

-Laboratorio 1 A “Construir una caja de madera para una cría de lombrices terrestres”.

- Ciclo de postura a adulto: lombriz madre, huevo, adulto.
- Cronograma de colecta de huevos y cosecha de humus.
- Características de las lombrices terrestres.

Laboratorio 1B. “Construir una abonera anaerobia para desechos orgánicos”

Preservación, fijación e identificación de las lombrices terrestres:

- Extracción de las lombrices y fijación de ellas en un tipo de mezcla de alcohol (95%) y formol (10%), dejadas por 20 horas en formol al 10%, y luego preservadas en formol al 5% durante 15 días para su identificación.

Laboratorio 2: “Construir una abonera aerobia para enriquecer el suelo”.

Instrucciones para el proceso de vermicompostaje:

- Precompostaje.
- Inoculación.

Laboratorio 3. Calidad del vermicompost mediante respuesta biológica.

- Evaluación de peso de lombrices en dos sustratos: **Preparación de dos tipos de sustratos para la variación de peso promedio de la lombriz en tres momentos de muestras a los 20, 40 y 60 días.**

METODOLOGIA

El curso teórico, se desarrollará por medio de clases magistrales interactivas, utilizando métodos audiovisuales sobre las características, ciclo de vida y hábitos de las lombrices terrestres.

En los laboratorios, se describirán la obtención de sustratos húmicos por medio de procesos aerobios y anaerobios. Se utilizarán varios métodos para la alimentación, captura, muestreo, métodos etológicos, marcado y recaptura, y conteo de excrementos superficiales y el manejo del humus. Además en los laboratorios se harán quices teóricos sobre los diferentes métodos.

Se realizarán varios trabajos prácticos, en la construcción de los dos tipos de aboneras, una horizontal y otra vertical para disponer los desechos biodegradables que servirán, para la inoculación de las lombrices y el estudio de las galerías en el sustrato orgánico.

La gira de campo, al proyecto de agricultura orgánica en San Ramón de Alajuela, servirá para conocer los tipos de cajas de cría y varias especies de lombrices y los dos tipos de aboneras. Observar los estados de descomposición de los diferentes materiales biodegradables tanto vegetales como animales. Después de cada gira, los y las estudiantes elaborarán un informe de las actividades, que serán presentados en las semanas No.4,9,11 y 16.

Además cada estudiante elaborará una exposición corta (15 minutos) de una especie, el periodo de Lombriz madre a Adulto, exponiendo su ciclo de postura, y un cronograma de colecta de huevos.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

-Laboratorio 1 A “Construir una caja de madera para una cría de lombrices terrestres”.

- Ciclo de postura a adulto: lombriz madre, huevo, adulto.
- Cronograma de colecta de huevos y cosecha de humus.
- Características de las lombrices terrestres.

Laboratorio 1B. “Construir una abonera anaerobia para desechos orgánicos”

Preservación, fijación e identificación de las lombrices terrestres:

- Extracción de las lombrices y fijación de ellas en un tipo de mezcla de alcohol (95%) y formol (10%), dejadas por 20 horas en formol al 10%, y luego preservadas en formol al 5% durante 15 días para su identificación.

Laboratorio 2: “Construir una abonera aerobia para enriquecer el suelo”.

Instrucciones para el proceso de vermicompostaje:

- Precompostaje.
- Inoculación.

Laboratorio 3. Calidad del vermicompost mediante respuesta biológica.

- Evaluación de peso de lombrices en dos sustratos: Preparación de dos tipos de sustratos para la variación de peso promedio de la lombriz en tres momentos de muestras a los 20, 40 y 60 días.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Del CURSO: LOMBRICES TERRESTRES Y CONSERVACION DE SUELOS

Mes	Semana	Contenido de la teoría	Laboratorios: Actividades - Prácticas	CAMPO
1	Semana 1	PROGRAMA DEL CURSO	Programa de las prácticas	

		CAP.1 Ciclo de vida de las lombrices terrestres	de laboratorio Laboratorio 1A: Construcción de una caja para cría	
	Semana 2	CAP.1 Ciclo de vida de las lombrices terrestres	Laboratorio 1A: Construcción de una caja para cría. Colocación de los materiales biodegradables	
	Semana 3	CAP.1 Ciclo de vida de las lombrices terrestres	Disección de la lombriz de tierra <i>E. foetidae</i> e Inoculación de las lombrices en la caja	Piedades Norte de San Ramón
	Semana 4	CAP. 2 Importancia ecológica de las lombrices Terrestres y la materia orgánica. Significado de las acciones de las lombrices terrestres en los ecosistemas.	Laboratorio 1 B. Construir una abonera anaerobia. Materiales: Tres troncos de madera 2 palas y mecate. Colocación de materiales biodegradables Alimentar las lombrices	1. Informe de la gira
2	Semana 5	CAP. 2 Importancia ecológica de las lombrices Terrestres y la materia orgánica.	Lab.1 A. Identificar las características de una capsula de lombriz. Lab. 1B. Inoculación de las lombrices y coleccionar material de hojas y ramas, desechos orgánicos y colocación de los materiales en la abonera.	
	Semana 6	Examen parcial de teoría	Teórico- práctico	
	Semana 7	Semana Santa	Libre	
	Semana 8	CAP. 3 Relación de las lombrices terrestres en los factores ambientales	Laboratorio 2 Construcción de una abonera aerobia. Materiales: troncos de 1.5 mts, palas, cedazo, material biodegradable, regadera. Explicación del proceso	Finca de Agricultura Biológica. San Ramón de Alajuela
3	Semana	CAP. 4 Importancia de las	Lab. 3. Preparación de dos	2. Informe

	9	características biológicas de las lombrices terrestres	tipos de sustratos para la variación de peso promedio de la lombriz en tres momentos de muestras a los 20, 40 y 60 días.	de la gira
	Semana 10	CAP. 5 Evaluación de la calidad del vermicompost mediante respuesta biológica.	Alimentar las lombrices. Inoculación de las lombrices en las 2 aboneras	CATIE-Turrialba
	Semana 11	CAP. 6 Manejo de las lombrices terrestres y métodos para recoger muestras de lombrices	Laboratorios 1B y 2. Precompostaje. Medición de la temperatura y el pH. En el sustrato de las aboneras . . Lab. 3. primera medición de peso promedio de las lombrices	3. Informe de la gira
	Semana 12	Examen parcial 2	Teórico- práctico	
4	Semana 13	CAP. 7. COMPORTAMIENTO DE LOS ENEMIGOS DE LAS LOMBRICES TERRESTRES	Revisión y reconocimiento de los enemigos de las lombrices en las aboneras. Reproducción de capsulas nuevas.	
	Semana 14	CAP. 8 Procesos de tratamiento de los desechos biodegradables -Acción conjunta Lombrices y Microorganismos. 8 Explicación de los métodos usados en el manejo de desechos orgánicos de origen animal y la preparación de sustratos usados en árboles forestales y en plantas de plátano. Métodos de muestreo de las lombrices	. Lab.1B. Extracción de lombrices en las aboneras y fijación en una mezcla de alcohol (95%) y formol (10%). Lab. 3. Segunda medición de peso promedio de la lombriz durante el proceso de vermicompostaje.	
	Semana 15	CAP. 9 Usos prácticos de las lombrices terrestres.	Lab. 1B. Conteo e identificación de las lombrices al estereoscopio. Lab. 3 Medición de la cantidad de capsulas nuevas en dos sustratos. Tercera medición de peso promedio de la	EARTH-Guácimo. Limón 4. Informe de la gira

			lombriz a los 60 días.	
5	Semana 16	Examen parcial 3	Teórico- Práctico	
	Semana 17	Entrega de notas		

Evaluación

- **Tres exámenes, 20% cada uno= 60%**
- **Tres Laboratorios, 6.66% cada uno= 20%**
- **Quices teórico- práctico = 10 %**
- **Cuatro salidas de campo con informe escrito= 10%**

Nota: 100

El desglose del 20% del trabajo de laboratorio es de la siguiente manera: construcción de las 2 aboneras, la medición de pesos de la lombriz y la caja de cría 10% y una exposición corta de una especie (10%), se resume así: Título (0.5%), Resumen (1%), Introducción (1%), Metodología (2%), Resultados, incluyendo la descripción de la especie, el cronograma de colecta de huevos e inoculación de las lombrices (2%), Discusión y Conclusiones (2%) y la Bibliografía (1.5%). El 10% del informe de la gira incluye: Objetivo de la visita 2%, discusión de los métodos usados para la producción de humus 6% y conclusiones 2%.

Se recomienda una evaluación de tres exámenes teóricos, laboratorios y dos salidas de campo con informe de la visita, al proyecto de agricultura biológica en San Ramón de Alajuela y al CATIE en Turrialba, y a la EARTH en Guácimo. .

1. Se aplicará un examen teórico cada 5 semanas. En los laboratorios se tomará en cuenta la producción de capullos, eclosión de las lombrices. Descripción de las principales características de las lombrices terrestres.
2. Cultivo de lombrices utilizando diferentes sustratos.
3. Instalación de un proceso aerobio vertical para la producción de humus y un proceso anaerobio de disposición horizontal.
4. Construcción de una caja de cría para coleccionar capsulas.

Bibliografía

Arquedas Brenes, Rodolfo. (1995). Estudio de factibilidad, proyecto lombricultura- Enciclopedia Británica Films. Q1900 Life store of earthworm.- Chicago, II.: Enciclopedia Británica Educational Corp.- (Videoteca primaria II.

Invertebrados; no. 10).

Arias, A.C. 2001. Suelos Tropicales. En, Abonos orgánicos (pp. 77-79).
Ana Cecilia Arias Jiménez.-1 ed.- San José, C. R.:EUNED.

Bamgbose, O. Odukoya, O. Arowolo, T. O. A .. Earthworms and bio-indicators of metal pollution in dump sites of Abeokuta City, Nigeria.

Blanco Rodríguez, José María. Chacón Díaz, Ana Gabriela. (1999) Manual práctico para la fabricación de abonos orgánico utilizando lombrices. San José, C. R.: Red de Biomasa, Oficina Regional para Centroamérica.

Blanco Rodríguez, José María. Chacón Díaz, Ana Gabriela. (n.d.) Manual practico para la fabricación de abono orgánico utilizando lombrices (2. ed.). San José, C. R.: Red de Biomasa, Oficina Regional para Centroamérica.

Bshlenius, S. Bostrom y A. Sander. (1987) . Long- term Dynamics of Nematode Communities in Arable Soil UnderTour Cropping Systems. Journak of Applied Ecology 24:131-144

Mba, Caroline C. (1989). Biomass and vermicompost production by the earthworm *Eudrilus eugeniae* (Kinberg). Revista de Biología Tropical. 37(1), 11-14.

Mba, Caroline C. (1988). The effects of diet and incubating media on the production and hatchability of the earth worm *Eudrilus eugeniae* (Kimberg) cocoons. Revista de Biología Tropical. 36(1), 89-95.

Castillo, H., Guadamuz, G., & Campos, I.. Abonos para nuestros cultivos...y para nuestros bolsillos: formas naturales: guía para fabricar abonos baratos y naturales mediante el uso de materiales orgánicos, el cultivo de lombrices y de plantas forrajeras.-s.1 .:Unidad de Comunicación DRIP- 482158.

CEDECO (1990) *La lombriz de la tierra: otra aliada en la agricultura orgánica.* Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense.San José, Costa Rica.

Curso Nacional sobre Lombricultura y Agricultura Sostenible. (1997). Taller sobre lombricultura: recopilación de literatura. San José, C. R.: Centro de Investigaciones Agronómicas CIA.

Durán Umaña, Lolita. (2000). *Calidad del vermicompost producido en *Eisenia foetida*, a partir de cinco sustratos orgánicos.* Turrialba, Costa Rica.

Ferruzzi, Carlo. S. (1987). Manual de lombricultura: La lombriz roja, las lombrices silvestres o comunes, la lombriz domestica, criado familiar, criadero industrial (1. ed.). Madrid: Mundi-Prensa

- Fraile Merino, Julio. C. (1986). *Participación de las lombrices de tierra en sitios de acumulación de desechos orgánicos en el Valle Central de Costa Rica*. Uniciencia 3(1/2), 119-124.**
- Fraile Merino, Julio. S. (1989). Poblaciones de lombrices de tierra (*Oligochaeta: annelidae*) en una postura de *Cynodon plectostachyus* (pasto estrella) asociada con árboles de *Erythrina poeppigiana* (poro), una postura asociada con árboles de *Cordia alliodora* (laurel). Turrialba, Costa Rica.**
- González, Alejandro M., Goula, Marta. (1979). Lombrices, sanguijuelas y otros anélidos: (1. ed.). Barcelona: Jover.- ((mini atlas Jover. Colección de divulgación científica)).**
- Knapper, Christa Feria Ute. (1996). *Minhocultura*. Goiania: Editora: UCG-Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense, CEDECO. San José, C. R. .**
- León, Sandra. C. (1992). Cultivo de lombrices (*Eisenia foetida*) utilizando compost y excretas animales. Agronomía Costarricense. 6(1),23-28.**
- León, Sandra. C. (1988). *Población de lombrices de tierra en sitios de acumulación de desechos orgánicos en el Valle Central de Costa Rica*. Uniciencia 5(1/2), 61-68.**
- Martínez Cerdas, Claudia. Ramírez Farías, Leonel. Lombricultura y agricultura sustentable(1 ed.. – México: (s.n).- 17). Restrepo, Jairo. (1994). Reflexiones sobre Agricultura Orgánica. Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense, CEDECO, San José, C. R.**
- Nuñez, j. 1985. Fundamentos de edafología. En, La Materia orgánica Del Suelo (pp. 109-121). Jorge Nuñez Solís.- 2 ed. San José, C. R.: EUNED.**
- Simposium Internacional Lombricultura y abonos Orgánicos. Reunión nacional Lombricultura y Abonos Orgánicos. Lombricultura y abonos orgánicos: Symposium Internacional y Primera Reunión Nacional. –Chapingo, Méx.. Univ. Autónoma Chapingo.**
- Pritchett, W. L. 1986. Suelos Forestales. Propiedades, Conservación y Mejoramiento. En, Biología del Suelo Forestal (pp.105-124). William L. Pritchett.- 1 ed. México. LIMUSA.**
- Tineo, A. (1994). Crianza y manejo de lombrices de tierra con fines agrícolas. Turrialba, Costa Rica :**

Para la bibliografía se utilizó: “ Elaboración de referencias y citas según las normas de la American Psychological Association (APA), 5ª. Edición. Enviado por Mauricio Badal. Suministrado por el Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información de la Universidad de Costa Rica. Sede de Occidente.

Nota.

Clasificación de la lombriz de tierra californiana (*Eisenia foetida*)

Filo: Anelidae

Clase: Oligochaeta

Orden: Opisthokonta

Fam: Lumbricidae

Género: Eisenia

Especie: foetida