

# TASA REPRODUCTIVA DE LA LOMBRIZ ROJA (*Eisenia foetida*) EN DIFERENTES SUBSTRATOS ORGÁNICOS

A. Moreno-Reséndez<sup>1</sup> y P. Cano-Ríos.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Suelos y <sup>2</sup> Departamento de Horticultura, Coordinación de Carreras Agronómicas. Unidad Laguna. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Periférico y Carretera a Santa Fe s/n. Torreón, Coahuila. Apdo. Postal 940.

<sup>1</sup>Correo electrónico: [alej@ul.uaaan.mx](mailto:alej@ul.uaaan.mx) y [alej@avantel.net](mailto:alej@avantel.net)

## RESUMEN.

La mayoría de las lombrices de tierra están adaptadas a un hábitat específico, sin embargo, las lombrices de la especie *Eisenia foetida*, se utilizan fuera de su hábitat natural para producir vermicomposta, a partir de diversos compuestos orgánicos (estiércol, basura, residuos de jardín, etc.). Debido a que los residuos orgánicos poseen diferentes componentes y propiedades fisicoquímicas, se evaluó la tasa de reproducción de las lombrices, cuantificando el número de organismos y el número de capullos en tres tipos de estiércol, solo o mezclado con paja de alfalfa o residuos de jardín, con y sin precomposteo, durante un período de seis meses. Se encontraron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) para la fuente de variación tratamientos, tanto para el número de lombrices, como para la producción de capullos, con estiércol de caballo composteado (con un promedio de 2968.8 lombrices) y estiércol de caballo sin compostear (con un promedio de 1517 capullos), por lo tanto este tipo de estiércol se considera el más apropiado para el establecimiento de criaderos de lombrices.

**Palabras clave:** lombriz de tierra, *Eisenia foetida*, reproducción, substratos orgánicos, estiércol

## SUMMARY

Although most of the earthworms are adapted to a specific habitat *Eisenia foetida* is used outside of their natural habitat to produce vermicompost, starting from diverse organic compounds (manure, garbage, garden residuals, etc.). The reproduction rate of red earthworm was evaluated in different organic substrates, since these organic residues possess different components and physicochemical properties. A quantification of organisms and cocoons in 3 types of manure during a six month period were evaluated. There were highly significant differences ( $P < 0.01$ ) between total worm numbers, and cocoons formed. The mean number of worms in horse manure without compost was 2968.8 worms, while the mean number of cocoons in compost horse manure was 1517 cocoons

**Key words:** Earthworm, *Eisenia foetida*, reproduction, organic substrates,

## INTRODUCCIÓN

Charles Darwin señaló que “La lombriz es el animal que desempeña el papel más importante dentro de las criaturas, porque cierra el circuito de la vida y la muerte” (De Sanzo y Ravera, 2000). La lombriz de tierra transforma los residuos orgánicos, convirtiéndolos en humus de óptima calidad, con el cual se promueve la actividad biótica y se incrementa el nivel de fertilidad del suelo. La importancia de la lombriz en el medio ambiente se debe al hecho de que pueden existir más de diez millones de lombrices  $ha^{-1}$  (Bravo, 1996).

La mayoría de las lombrices de tierra, de las cuales existen más de 1,000 especies del *Phylum Annelida* (Bravo, 1996), están adaptadas a un hábitat específico, sin embargo, se ha demostrado que ciertas especies se pueden reproducir fuera de estas condiciones

naturales, ya que presentan una alta capacidad de adaptación y una gran velocidad de reproducción e.g., la lombriz *Eisenia foetida* (Paoletti, 1999). Debido a estas características las lombrices de tierra se utilizan en el proceso de vermicomposteo de muchos residuos orgánicos (Bansal y Kapoor, 2000).

Las familias de lombrices comúnmente utilizadas para realizar el vermicomposteo son: *Eisenia foetida* y *Lumbricus rebellus*. La crianza de estos animales requiere de un esfuerzo mínimo por parte de quienes se interesan en su manejo y reproducción, ya que, en ausencia de los riesgos que habitualmente enfrentan los organismos dentro de los hábitats naturales, estas lombrices crecen más rápido, se mantienen más saludables, viven más tiempo, y se reproducen a una mayor velocidad (Butt, 1999; Paoletti, 1999) siempre y cuando las lombrices se coloquen sobre los materiales

requeridos para su óptimo desarrollo. La actividad de las lombrices transforma los residuos orgánicos en una fuente nutritiva para las especies vegetales (Anónimo, s/f) denominado vermicomposta.

La producción de vermicomposta, denominada lombricultura, inició en 1984 con el establecimiento de criaderos de lombrices. En dichos criaderos se ha estimado que, si 1 m<sup>2</sup> de superficie contiene 50,000 lombrices, de las cuales entre 20 y 25,000 son adultas, cuyo diámetro es 3 a 5 mm, la longitud entre 5 y 9 cm, si cada lombriz demanda 0.5 g de alimento y produce 0.3 g de humus día<sup>-1</sup>, se producirán 7,500 g de humus de lombriz día<sup>-1</sup>, entonces en 1,000 m<sup>2</sup> se obtendrán 7,500 kg de lombricomposta día<sup>-1</sup> (Bravo, 1996).

Esta cifra resulta alentadora en la búsqueda de alternativas ecológicas para generar abonos orgánicos, de gran calidad y altamente rentables, a partir de la acumulación y descomposición de diversos residuos orgánicos, con lo cual se puede solucionar a corto plazo un problema agobiante en muchas regiones del planeta: la contaminación.

Por lo señalado anteriormente, se resalta que el proceso de reproducción de las lombrices de tierra, en hábitat artificiales, tiene amplias perspectivas, ya que mediante su explotación se pueden generar excelentes ingresos económicos provenientes de la comercialización de la lombriz y de la vermicomposta.

Sin embargo, antes de establecer los criaderos de lombrices y producir la vermicomposta, es necesario evaluar la velocidad de reproducción de la lombriz *Eisenia foetida*, en diferentes substratos orgánicos bajo las condiciones ambientales que imperan en la región lagunera.

**Localización del estudio.** El trabajo se realizó en las instalaciones de la Unidad Laguna de la UAA"AN", ubicado en meridiano 103° LO y paralelo 25° LN. Y altitud de 100 msnm, durante el año de 2000.

**Selección de especie.** Para medir la velocidad de reproducción de la lombriz (Helling *et al.*, 2000) se utilizaron lombrices de la especie *Eisenia foetida*, la cual es una de las dos especies más comúnmente utilizada para realizar el vermicomposteo, y debido a que estas lombrices crecen más rápido, se mantienen más saludables, viven más tiempo, y se reproducen a una mayor velocidad (Anónimo s/f; Paoletti, 1999; Spurgeon y Hopkin, 2000).

**Procedimientos.** Para llevar a cabo el registro

del número de lombrices y de capullos, se utilizaron recipientes de plástico (Butt, 1999) con una capacidad de 11 L, sin drenaje. En estos recipientes se colocaron seis medios de crecimiento (Cuadro 1). Cuatro de los substratos de crecimiento se originaron a partir de estiércol de caballo, estiércol de cabra con paja de alfalfa y residuos de jardín, frescos (T1-T4). Estos materiales fueron previamente composteados durante un mes, para evitar la exposición de las lombrices a temperaturas elevadas durante el estado termofílico inicial del composteo (Bansal y Kapoor, 2000), los dos tratamientos restantes no se sujetaron al proceso de composteo, ya que los materiales utilizados (estiércol de conejo y de caballo) se recolectaron secos (T5 y T6).

**Proceso de composteo.** Para realizar el composteo de los cuatro primeros tratamientos, se hicieron pilas de cada material al aire libre, las pilas se removieron y regaron, con agua de la llave, cada tercer día, durante un periodo de un mes, hasta que en éstas se alcanzó una temperatura de 28 a 30 °C. Después de que las pilas alcanzaron esta temperatura, los materiales se utilizaron como medios de crecimiento para evaluar el comportamiento de las lombrices.

Los materiales que no se sujetaron al proceso de composteo, estiércol de conejo y de caballo, se colocaron directamente en los recipientes y se humedecieron, con agua de la llave, hasta alcanzar un nivel de humedad del 70 al 80%.

**Medios de crecimiento.** Los núcleos de lombriz (*Eisenia foetida*), obtenidos de la empresa Lombricultura Técnica Mexicana, se utilizaron para establecer un criadero de lombrices en la Unidad Laguna. De este criadero se extrajo el material biológico para inocular los diferentes medios de crecimiento, de acuerdo con Bansal y Kapoor (2000) se utilizaron 100 lombrices juveniles por recipiente de plástico, con un peso promedio de 0.5 g lombriz<sup>-1</sup> y desarrollo incipiente del clitelio. Antes de la inoculación se colocaron 500 g de substrato recipiente<sup>-1</sup>, cada tratamiento tuvo cuatro repeticiones (Butt, 1999) y en total se manejaron 24 unidades experimentales, las cuales se colocaron en una nave construida con paredes de mampostería, techada con láminas de asbesto y con ventanas protegidas con malla de alambre. Para garantizar las condiciones óptimas de desarrollo de la lombriz, el medio de crecimiento se mantuvo a una temperatura promedio de 28°C, el contenido de humedad a un nivel uniforme de 70-80% (Kaushal *et al.*, 1999) aplicando un riego ligero cada tercer día y mensualmente se agregaron 500 g de substrato recipiente<sup>-1</sup>.

Cuadro 1. Materiales y mezclas utilizadas para evaluar el comportamiento de la lombriz *Eisenia foetida*.

T	Material(es) utilizado(s) en el composteo	CM (%)
T1	Estiércol de caballo	100
T2	Estiércol de caballo + estiércol de cabra con paja de alfalfa	50 + 50
T3	Estiércol de cabra con paja de alfalfa	100
T4	Estiércol de cabra con paja de alfalfa + residuos de jardín	50 + 50
	Materiales sin composteo	
T5	Estiércol de conejo seco	100
T6	Estiércol de caballo seco	100

Tn = tratamientos; CM = Composición de la mezcla en las pilas de composteo y/o directamente al recipiente de plástico

Después de un mes de haber realizado la inoculación de las lombrices en los diferentes medios de crecimiento, y de acuerdo con lo establecido por Butt (1999) y Helling *et al.* (2000), se realizó el registro de las variables número de lombrices y número de capullos, cada dos semanas, durante un periodo de seis meses.

**Número de tratamientos.** En el experimento se evaluaron seis tratamientos con cuatro repeticiones cada uno y se utilizó un diseño completamente al azar. Los valores registrados de número de lombrices y número de capullos se analizaron mediante un ANOVA y para la comparación de las medias de tratamientos se utilizó la prueba DMS al 5% de significancia. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete de software Sistema para Análisis Estadístico (Statistical Analysis System "SAS", 1989).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Substratos utilizados.** Los materiales residuales que se sometieron al proceso de composteo, estiércol de caballo, estiércol de cabra con paja de alfalfa y los residuos de jardín frescos, y las mezclas originadas con las combinaciones indicadas en el Cuadro 1, alcanzaron la temperatura de 28°C después de un periodo aproximado de 30 días, comportamiento que se refleja en la Figura 1. La importancia de utilizar substratos como medio de crecimiento a una temperatura de 28°C, se debe al hecho de que las lombrices de la especie *Eisenia foetida* presentan a esta temperatura, una mayor facilidad y velocidad de reproducción (Anónimo s/f; Kaushal *et al.*, 1999; De Sanzo y Ravera, 2000; Paoletti, 1999; Spurgeon y Hopkin, 2000).

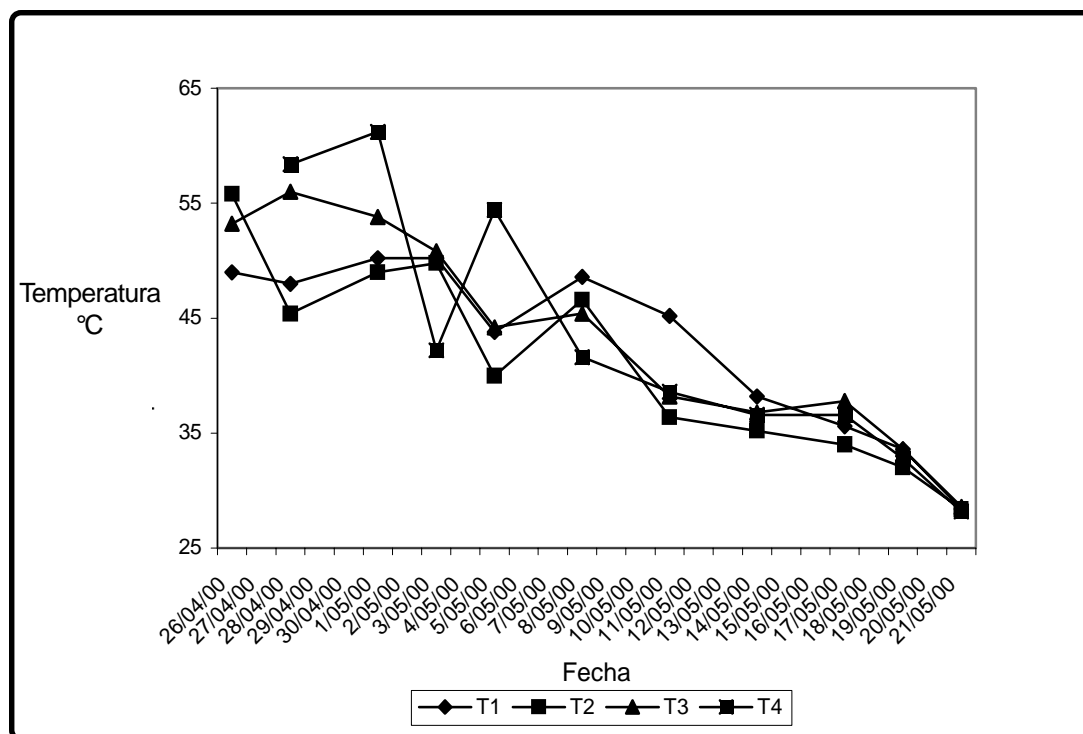


Figura 1. Cambio de temperatura durante el composteo de los materiales utilizados como medios de crecimiento para la reproducción de la lombriz *Eisenia foetida*.

En el ANOVA se encontraron diferencias altamente significativas ( $P < 0.001$ ) para la fuente de variación tratamientos, tanto para el número de lombrices, como para la producción de capullos (Cuadro 2).

En la prueba DMS ( $P < 0.05$ ), se determinó que los tratamientos T1 y T6 fueron los que generaron la diferencia significativa para las variables número de lombrices y número de capullos respectivamente. El número promedio de lombrices en T1 (estiércol de caballo composteado) fue de 2969.8 organismos (cuadro 3). Por otro lado, aunque la prueba DMS ( $P < 0.05$ ) resultó significativa para T1, en segundo lugar con mayor número de lombrices se encuentra el tratamiento T6 (estiércol de caballo sin composteo), lo cual coincide con los resultados obtenidos por Kaushal *et al.* (1999).

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por el financiamiento del Proyecto número 01-03-1502-2804, A los alumnos Rosalía Álcantar García, Yolanda Celayo Alba, Gissel I. Santibañez López, María José Echeagaray Blancarte, Alejandra Flores Alvarado, Rodolfo Torres, Martín Soto Borja, Ciria S. Sánchez Rodríguez, Tito Zarate López, Carlos Camarillo que cursan diferentes carreras de Ingeniería dentro de la División de Carreras Agronómicas; por su valiosa cooperación. Y a la M Sc María Teresa Valdés Perezgasga, adscrita al Departamento de Parasitología de la Unidad Laguna de la UAAAN, por la revisión técnica del escrito.

**Cuadro 2. Datos de cuadrados medios de tratamientos para las variables número de lombrices y producción de capullos en diferentes substratos orgánicos.**

**Cuadro 3. Comparación de medias de tratamiento y significancia, aplicando DMS ( $P < 0.05$ ) para las variables número total de lombrices y producción de capullos en diferentes substratos orgánicos. UAAAN-UL, 2000.**

Número total de lombrices			Producción de capullos		
Tratamiento	Media	Significancia	Tratamiento	Media	Significancia
T1	2969.8	a	T6	1517.0	a
T6	1910.5	b	T5	1102.3	b
T2	1550.3	bc	T2	770.5	c
T5	1542.8	bc	T1	579.8	cd
T4	1149.8	c	T4	423.5	d
T3	910.8	c	T3	347.5	d

T1-T6 = Medios de crecimiento (cuadro 1).

Con respecto a la producción de capullos se encontró que los recipientes que contenían como medio de crecimiento el estiércol de caballo sin composteo (T6), registró el mayor número con un promedio de 1517.0 capullos (Cuadro 3).

## CONCLUSIONES

De los materiales utilizados para evaluar la velocidad de reproducción de las lombrices de la especie *Eisenia foetida*, bajo las condiciones que imperan en la Comarca Lagunera, se concluye que el estiércol de caballo, composteado y sin composteo, generaron el mayor número de lombrices y el mayor número de capullos respectivamente, por lo tanto este tipo de estiércol se considera el más apropiado para el establecimiento de criaderos de lombrices.

## LITERATURA CITADA

- Anónimo. s/f. The Burrow Environmental Requirements.. <http://gnv.fdt.net/~windle/environ.htm>
- Bansal, S., y K. K. Kapoor. 2000. Vermicomposting of crop residues and cattle dung with *Eisenia foetida*. Bioresource Technology. 73:95-98.
- Bravo-Varas, A. 1996. Técnicas y aplicaciones del cultivo de la lombriz Roja Californiana. (*Eisenia foetida*). Facultad de Humanidades. Universidad Yacambu. 6 p. <http://www.geocities.com/RainForest/Canopy/8317/eisenia.html>
- Butt, K. R. 1999. Effects of thermally dried sewage granules on earthworms and vegetation during pot and field trails. Bioresource Technology. 67:149-154.

- De Sanzo, C. A. y A. R. Ravera. 2000. ¿Cómo criar lombrices rojas californianas? 3era. Actualización Enero del 2000. Página Web: [www.lombricesrojas.com.ar](http://www.lombricesrojas.com.ar)  
Email: [desanzo@abaconet.com.ar](mailto:desanzo@abaconet.com.ar) 38 p.
- Helling, B., S. A. Reinecke y A. J. Reinecke. 2000. Effects of the fungicide copper oxychloride on the growth and reproduction of *Eisenia foetida* (Oligochaeta). *Ecotoxicol Environ Saf.* 46(1):108-16.
- Kaushal, B. R., S. Bora, y B. Kandpa. 1999. Growth and cocoon production by the earthworm *Metaphire houletti* (Oligochaeta) in different food sources. *Biol. Fertil. Soils.* 29:394-400.
- Paoletti, M. G. 1999. The role of earthworms for assessment of sustainability and as bioindicators. *Agric. Ecosyst. Environ.* 74:137-155.
- SAS. 1989. SAS' suse'rs guide istaistic. Cary, N. Y.
- Spurgeon, D. J., y S. P. Hopkin. 2000. The development of genetically inherited resistance to zinc in laboratory-selected generations of the earthworm *Eisenia foetida*. *Environ. Pollut.* 12:193-201.

