



CARACTERIZACIÓN DE LA OLIGOQUETOFAUNA ASOCIADA A UN ECOSISTEMA CAFETALERO EN TOPES DE COLLANTES EN MESES POCO LLUVIOSOS

CHARACTERIZATION OF THE OLIGOCHAETEFUNA ASSOCIATED WITH A COFFEE ECOSYSTEM IN TOPES DE COLLANTES IN DRY MONTHS

✉ YUSDEL FERRÁS-NEGRÍN^{1*}, ✉ NICEL RUSINDO-HERNÁNDEZ²

¹Unidad de Ciencia y Técnica de Base, Estación Experimental Agro-Forestal Jibacoa, Cuba.

²Universidad Sancti Spiritus "José Martí Pérez", Cuba.

*Autor para correspondencia: yusdel.ferras@gmail.com

RESUMEN

La diversidad de oligoquetos en suelos agrícolas es crucial para la salud del ecosistema, ya que estos organismos mejoran la fertilidad y estructura del suelo. Este estudio tuvo como objetivo caracterizar la oligoquetofauna en un cafetal bajo sombra en Topes de Collantes, Cuba, durante meses poco lluviosos (diciembre 2003-marzo 2004). Se recolectaron 887 individuos mediante monolitos de suelo (25×25×30 cm) estratificados, según el protocolo TSBF, y se identificaron taxonómicamente. Los resultados mostraron tres especies exóticas (familias Glossoscolecidae y Megascolecidae), dominadas por *Pontoscolex corethrurus* (99.77% de abundancia), categorizada como endógea mesohúmica. La densidad (354 ind m⁻²) y biomasa (80.25 g m⁻²) fueron mayores en los primeros 10 cm de suelo, asociadas a la alta materia orgánica. Se concluyó que la ausencia de especies nativas refleja el impacto antropogénico, mientras que la sombra del guamo (*Inga vera*) favoreció la biomasa, lo que respalda el papel de los oligoquetos como bioindicadores de calidad edáfica en agroecosistemas.

Palabras clave: lombrices de tierra, bioindicadores, materia orgánica, agroforestería, biodiversidad

ABSTRACT

Oligochaete diversity in agricultural soils is crucial for ecosystem health, as these organisms improve soil fertility and structure. This study aimed to characterize the oligochaetofauna in a shaded coffee plantation in Topes de Collantes, Cuba, during dry months (December 2003-March 2004). A total of 887 individuals were collected using stratified soil monoliths (25 × 25 × 30 cm) following the TSBF protocol and taxonomically identified. The results showed three exotic species (families Glossoscolecidae and Megascolecidae), dominated by *Pontoscolex corethrurus* (99.77% abundance), categorized as mesohumic endogeic. Density (354 ind m⁻²) and biomass (80.25 g m⁻²) were highest in the top 10 cm of soil, associated with high organic matter. It was concluded that the absence of native species reflects anthropogenic impact, while the shade of the guamo (*Inga vera*) favored biomass, supporting the role of oligochaetes as bioindicators of soil quality in agroecosystems.

Keywords: earthworms, bioindicators, organic matter, agroforestry, biodiversity

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha revalorizado la importancia de la diversidad de la biota del suelo para el funcionamiento global del ecosistema. Numerosos estudios demuestran la sensibilidad de las comunidades de organismos edáficos

frente al manejo del suelo, los cambios en la cobertura vegetal y las transformaciones de la vegetación. Además, se ha evidenciado el efecto profundamente negativo de las perturbaciones causadas por los sistemas de cultivo, según De Aquino et al. (2008), citado por Sánchez & Hernández (2011).

Recibido: 08/1/2025

Aceptado: 10/2/2025

Conflictos de intereses: Los autores de esta investigación no tienen ningún potencial de conflicto de interés.

Contribución de autores: **Conceptualización:** Nicel Rusindo Hernández, Yusdel Ferrás Negrín. **Curación de datos:** Yusdel Ferrás Negrín.

Análisis formal: Yusdel Ferrás Negrín, Nicel Rusindo Hernández. **Adquisición de fondos:** Nicel Rusindo Hernández. **Investigación:** Yusdel Ferrás Negrín, Nicel Rusindo Hernández.

Metodología: Nicel Rusindo Hernández **Administración del proyecto:** Nicel Rusindo Hernández

Software: Yusdel Ferrás Negrín, Nicel Rusindo Hernández. **Recursos:** Nicel Rusindo Hernández. **Supervisión-** **Validación:** Yusdel Ferrás Negrín, Nicel Rusindo Hernández.

Visualización: Yusdel Ferrás Negrín, Nicel Rusindo Hernández. **Redacción, borrador original:** Yusdel Ferrás Negrín, Nicel Rusindo Hernández. **Redacción, revisión y edición:** Yusdel Ferrás Negrín, Nicel Rusindo Hernández.



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Las lombrices de tierra son anélidos oligoquetos clitelados y macroscópicos que habitan en el suelo. Estos invertebrados representan la mayor biomasa animal en la mayoría de los ecosistemas templados terrestres (Domínguez et al., 2009). Tanto estos autores como Gómez-Brandón (2011) señalaron que las lombrices influyen de manera significativa en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Asimismo, desempeñan un papel crucial en la modificación de la estructura del suelo, la aceleración de la descomposición de la materia orgánica y el reciclaje de nutrientes.

Las lombrices constituyen entre el 60 % y el 90 % de la biomasa total de los macroinvertebrados del suelo (Huerta et al., 2005). Su importancia como indicadores de la calidad y salud del suelo es evidente, ya que se relacionan directamente con el funcionamiento del sistema y los servicios ambientales, como la fertilidad del suelo y la biodiversidad. Su hábito alimentario proporciona información sobre la materia orgánica disponible, mientras que su categoría ecológica permite inferir la calidad física del perfil del suelo. Además, las lombrices actúan como bioindicadores del estado de degradación o recuperación de los agroecosistemas (Ramírez Pisco et al., 2013).

Debido a lo anterior y a la escasa información disponible sobre estudios de lombrices en ecosistemas cafetaleros, se desconoce en gran medida el comportamiento de sus poblaciones en estas áreas. Esta falta de conocimiento resalta la necesidad de investigar este tema. Por ello, el objetivo de este estudio fue caracterizar la oligoquetofauna asociada a un ecosistema cafetalero en Topes de Collantes durante los meses de menor precipitación.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en un ecosistema cafetalero (*Coffea arabica* L.) establecido bajo sombra de guamo (*Inga vera* L.) fundamentalmente, entre 775 a 794 msnm, en Topes de Collantes, municipio de Trinidad, Cuba. El suelo del área es Ferralítico Rojo Lixiviado (Hernández et al., 2015).

Las colectas se realizaron durante los meses de menor precipitación, desde diciembre de 2003 hasta marzo de 2004. En cada muestreo, se extrajeron 10 monolitos de 25x25x30 cm, según la metodología del programa internacional TSBF (*Tropical Soil Biology and Fertility*) (Ingram & Anderson, 1993). El transepto se estableció con

un punto de origen y dirección determinados al azar para garantizar la representatividad de las muestras.

Cada monolito se dividió en tres estratos, que incluye además la capa de hojarasca o litera, con el objetivo de analizar la distribución vertical de las poblaciones. De esta forma, se obtuvieron 40 muestras por período de colecta. Los individuos recolectados se preservaron en frascos con una solución de formalina al 10% para su posterior identificación.

La identificación de los organismos se llevó a cabo mediante las claves taxonómicas de Brinkhurst & Jamieson (1971) y Sims (1980). Desde el punto de vista funcional, se clasificaron en epigeos, anécicos y endógeos, según la propuesta de Lavelle (1997). Esta categorización permitió evaluar su papel ecológico dentro del ecosistema.

Se calcularon los valores promedio de densidad (ind m⁻²) y biomasa (g m⁻²) por metro cuadrado. Estos parámetros proporcionaron información cuantitativa sobre la abundancia y la contribución de los organismos al sistema edáfico.

Para analizar la distribución vertical, se aplicaron pruebas de normalidad y homogeneidad de varianzas. Al no cumplirse los supuestos para análisis paramétricos, las comparaciones se realizaron mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (Kruskal & Wallis, 1952), con un nivel de confianza del 95%. Todos los análisis se procesaron con el programa InfoStat (Di Rienzo et al., 2014).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se colectaron 887 individuos durante los cuatro meses de estudio. Se registraron tres especies pertenecientes a tres géneros y dos familias, todas exóticas, lo que evidenció la ausencia total de especies nativas. La familia Glossoscolecidae presentó la mayor representación con dos especies, mientras que Megascolecidae solo incluyó una (Tabla 1). Gutiérrez (2003), en el mismo sitio de esta investigación, identificó estas mismas especies y tres adicionales: *Perionyx excavatus* Perrier, *Dichogaster* sp. y *Drawida barwelli* Beddard, las cuales también resultaron ser exóticas.

En los ecosistemas perturbados, las lombrices nativas suelen disminuir (Huerta et al., 2005). Estos autores observaron que, en monocultivos, las especies exóticas representaron entre el 60 % y el 100 % de los individuos, con *Pontoscolex corethrurus* Müller y *Polypheretima elongata* Perrier como las predominantes en los agroecosistemas.

Tabla 1. Composición taxonómica, origen y categoría ecológica de los oligoquetos.

Orden	Familia	Especies	Origen	Categoría ecológica
Haplotaxida	Glossoscolecidae	<i>Pontoscolex corethrurus</i> Müller.	Exótica	Endógea mesohúmica
		<i>Onychochaeta windlei</i> Beddard.		
	Megascolecidae	<i>Amyntas gracilis</i> Kinberg		

Además, señalaron que las lombrices exóticas poseen una distribución global y una amplia tolerancia a diversos factores edáficos, mientras que las nativas presentan una distribución reducida y están restringidas a tipos específicos de uso del suelo o a nichos edáficos o climáticos estrechos.

El 99,89 % de los individuos colectados correspondió a la categoría ecológica endógena mesohúmica, mientras que el 0,11 % restante perteneció a las epigeas (Figura 1). Gutiérrez (2003) registró un 95,7 % de individuos endógenos mesohúmicos, un 2,86 % epigeos y un 1,21 % edógenos polihúmicos. Esta autora destacó que sus resultados coincidieron con lo informado en estudios previos realizados en ecosistemas con distintos grados de perturbación.

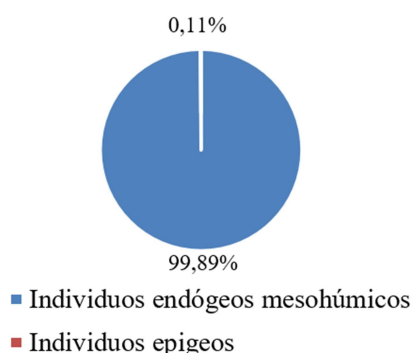


Figura 1. Proporción de las categorías ecológicas en relación al número de individuos oligoquetos colectados.

En dos sistemas ganaderos de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", se encontraron tres especies, todas clasificadas como endógenas mesohúmicas, es decir, organismos que habitan en el suelo y se alimentan de materia orgánica o de raíces vivas o muertas (Sánchez & Hernández, 2011). Estos autores explicaron que, debido a la baja calidad y cantidad de recursos nutritivos, estos organismos seleccionan partículas ricas en carbono e ingieren grandes cantidades de suelo para su alimentación. Este comportamiento conduce a la excavación de galerías extensas y a la producción de excretas con variadas características físico-químicas y biológicas.

Las galerías pueden alcanzar profundidades considerables y contribuir significativamente a la macroporosidad del suelo. Por esta razón, se consideran excavadores activos que favorecen la formación de bioporos y de agregados estables.

Entre las tres especies identificadas, *Pontoscolex corethrurus* Müller fue la más frecuente, ya que apareció en el 100 % de las muestras. Según la categoría de Wallwork (1976), esta especie se clasificó como "absolutamente constante" debido a su frecuencia de aparición superior al 75 %. Las demás especies se consideraron accidentales, ya que mostraron una frecuencia de aparición menor al 25 % (Tabla 2).

En cuanto a la abundancia relativa, *Pontoscolex corethrurus* Müller dominó de manera incuestionable sobre las demás especies (Tabla 2). Estos resultados confirman su condición de especie dominante. Gutiérrez (2003) obtuvo también una frecuencia de aparición del 100 % y una abundancia relativa del 95,22 % para *Pontoscolex corethrurus* Müller, mientras que para *Onychochaeta windlei* Beddard registró un 15 % de frecuencia y un 0,52 % de abundancia relativa. En el caso de *Amyntas gracilis* Kinberg, los valores fueron del 12,5 % y 0,78 %, respectivamente.

Pontoscolex corethrurus Müller y *Polypheretima elongata* Perrier se identificaron como las especies de lombrices dominantes en los sistemas evaluados. Estas especies representaron entre el 60 % y el 100 % de la biomasa en cacaotales, cultivos de plátano y cultivos de mango (Huerta et al., 2005). Los mismos autores señalaron que *Pontoscolex corethrurus* Müller alcanzó valores entre el 60 % y el 99 % en cacaotales con edades de 15 y 50 años.

La distribución vertical de los oligoquetos mostró diferencias significativas entre los estratos del suelo. La mayor densidad y biomasa se concentró en los primeros 10 cm de profundidad (Tabla 3). Este patrón puede atribuirse a la mayor fertilidad y contenido de materia orgánica en las capas superficiales. Luna et al. (2010) destacaron que las lombrices son sensibles a la disponibilidad de materia orgánica y, por lo tanto, tienden a habitar preferentemente las capas superiores del suelo.

La comunidad de oligoquetos presentó un valor promedio de 354 ind m⁻² y una biomasa de 80,25 g m⁻² (Tabla 3). Huerta et al. (2005) indicaron que una biomasa mínima de 30 g m⁻² de lombrices de tierra genera efectos positivos sobre el suelo y la vegetación. Estos hallazgos resaltan la importancia de estos organismos en los ecosistemas agrícolas.

Vásquez Vela (2014) informó valores de densidad de lombrices entre 78 y 115 ind m⁻² en cafetales a pleno sol con manejo convencional alto y medio. En contraste,

Tabla 2. Frecuencia de aparición y abundancia relativa de las especies de oligoquetos (%).

Especies	Frecuencia de aparición	Abundancia relativa
<i>Pontoscolex corethrurus</i> Müller.	100	99,77
<i>Onychochaeta windlei</i> Beddard.	2,5	0,11
<i>Amyntas gracilis</i> Kinberg	2,5	0,11

Tabla 3. Distribución vertical estacional de las comunidades de oligoquetos

Estratos	Densidad		Biomasa	
	ind m ⁻²	Rango promedio	g m ⁻²	Rango promedio
Hojarasca	0	29 d	0	29 d
0-10	182	129,70 a	40,69	128,79 a
10-20	124	100,94 b	29,98	103,94 b
20-30	48	62,36 c	9,58	60,28 c

Rangos promedios con letra diferente en una misma columna las medias de las variables correspondiente difieren significativamente según la prueba de Kruskal Wallis con el 95% de confianza.

en sistemas bajo sombra de *Chloroleucon eurycyclum* Barney & J.W. Grimes y *Terminalia amazonia* (J.F. Gmel.) Exell con manejo orgánico, los valores oscilaron entre 305 y 402 ind m⁻². El mismo autor informó biomasa medias de 31 a 56 g m⁻² en cafetales a pleno sol con manejo convencional, mientras que en sistemas asociados con *Erythrina* y *Terminalia* bajo manejo orgánico, los valores alcanzaron entre 80 y 96 g m⁻².

Vásquez Vela (2014) también documentó que, en un ecosistema cafetalero asociado con *Terminalia amazonia* (J.F. Gmel.) Exell y tecnologías altamente convencionales, la densidad y biomasa fueron de 211,86 ind m⁻² y 85,97 g m⁻², respectivamente. En comparación, los sistemas a pleno sol presentaron valores menores, con 84,94 ind m⁻² y 24,77 g m⁻².

Es probable que la biomasa y la densidad poblacional de las lombrices de tierra se hayan visto favorecidas en el ecosistema cafetalero bajo sombra de guamo. Esta especie sombreadora contribuye con una abundante deposición de hojarasca, lo que mejora las propiedades físico-químicas del suelo y crea condiciones óptimas para las comunidades de oligoquetos. Estudios realizados en Topes de Collantes demostraron que los sistemas agroforestales que incluyen esta especie contrarrestan la acidificación del suelo, evitan la presencia de aluminio tóxico y reducen los índices de alitización en los perfiles evaluados (Cairo et al., 2004).

Estos resultados coinciden con las observaciones de Sánchez & Hernández (2011), quienes señalaron que numerosos estudios evidencian la sensibilidad de las comunidades edáficas al manejo del suelo, los cambios en la cobertura vegetal y las perturbaciones generadas por los sistemas de cultivo. Por esta razón, estos organismos se consideran bioindicadores de la estabilidad y fertilidad del suelo, especialmente las lombrices de tierra.

CONCLUSIONES

1. La comunidad de oligoquetos en el área de estudio está compuesta exclusivamente por especies exóticas, con *Pontoscolex corethrus* como dominante (99,77% de abundancia relativa). Esto confirma su adaptación a ecosistemas perturbados y su capacidad para desplazar a las especies nativas, lo que refleja un impacto antropogénico en la biodiversidad del suelo.

2. La mayor densidad y biomasa de oligoquetos se concentra en los primeros 10 cm de suelo, asociada a la alta disponibilidad de materia orgánica. Este patrón resalta su papel en la formación de bioporos y agregados estables, clave para la fertilidad edáfica en sistemas agrícolas y ganaderos.
3. La biomasa y densidad de lombrices son mayores en sistemas con sombra y manejo orgánico, como cafetales asociados con árboles, debido a la mayor deposición de hojarasca y mejora de las propiedades del suelo. Esto sustenta su uso como bioindicadores de calidad edáfica en agroecosistemas.

BIBLIOGRAFÍA

- Brinkhurst, R. O., & Jamieson, B. G. (1971). *Aquatic Oligochaeta of the world*. <https://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:5ab8d2b>
- Cairo, P. I., Machado, J., & Reyes, A. (2004). *El guamo (Inga vera Willd) como control de la acidificación de los suelos en sistemas agroforestales bajo café*. *Centro Agrícola*, 31(1), 118-120.
- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M. G., Gonzalez, L., Tablada, M., & Robledo, C. W. (2014). InfoStat versión 2014. InfoStat Group, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Domínguez, J., Aira, M., & Gómez-Brandón, M. (2009). El papel de las lombrices de tierra en la descomposición de la materia orgánica y el ciclo de nutrientes. *Ecosistemas*, 18(2), 20-31.
- Gómez-Brandón, M. (2011). Efecto de las lombrices de tierra en la estructura y función de las comunidades microbianas en el proceso de descomposición de la materia orgánica. *Ecosistemas*, 20(1), 155-162.
- Gutiérrez, B. (2003). *Estudio preliminar de la oligoquetofauna asociada a un cafetal establecido en condiciones de montaña* [Tesis para optar por el título de ingeniero en agronomía]. Facultad Agropecuaria de Montaña del Escambray, Universidad José Martí Pérez.
- Hernández, A., Pérez, J. M., Bosch, D., & Castro, N. (2015). *Clasificación de los Suelos de Cuba*. INCA.

- Huerta, E., Rodríguez-Olán, J., Evia-Castillo, I., Montejomeneses, E., De la Cruz-Mondragón, M., & García-Hernández, R. (2005). La diversidad de lombrices de tierra (Annelida, Oligochaeta) en el estado de Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*, 21(42), 75-85.
- Ingram, J., & Anderson, J. (1993). Tropical soil biology and fertility. *A handbook of methods*. 2nd ed. CAB Int., Wallingford, UK. https://courses.washington.edu/esrm304a/lectures/Soils/Tropical%20Soil%20Biology%20and%20Fertility%20Methods_Web%20Soils%20Reading.pdf
- Kruskal, W. H., & Wallis, W. A. (1952). Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47(260), 583-621. <https://doi.org/10.1080/01621459.1952.10483441>
- Lavelle, P. (1997). Faunal activities and soil processes: Adaptive strategies that determine ecosystem function. En *Advances in ecological research* (Vol. 27, pp. 93-132). Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0065250408600070>
- Luna, G., Sequeira, C., Torres, M., Taleno, E., Serrano, I., & González, M. (2010). Abundancia y biomasa de lombrices de tierra en dos ecosistemas intervenidos del bosque tropical húmedo, Bluefields. *Ciencia e Interculturalidad: revista para el diálogo intercientífico e intercultural de*, 6(1), 122-131.
- Ramírez Pisco, R., Guzmán Álvarez, M. E., & Leiva Rojas, E. I. (2013). Dinámica de las poblaciones de lombrices en un Andisol sometido a distintos sistemas de uso del suelo. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 66(2), 7045-7055.
- Sánchez, S., & Hernández, M. (2011). Comportamiento de comunidades de lombrices de tierra en dos sistemas ganaderos. *Pastos y Forrajes*, 34(3), 359-365.
- Sims, R. W. (1980). A Classification and the distribution of earthworms, suborder Lumbricina (Haplotascida: Oligochaeta). *BULL. BR. MUS. (NAT. HIST.)*, 39(2), 124.
- Vásquez Vela, A. L. M. (2014). *Valoración comparativa de la macrofauna de lombrices en sistemas agroforestales de café orgánico y convencional en contraste con cultivos en pleno sol y bosque, durante la época lluviosa y seca en Turrialba, Costa Rica*. <https://agris.fao.org/search/en/providers/124212/records/6474af175eb437ddff72070c>
- Wallwork, J. A. (1976). *The distribution and diversity of soil fauna*. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19761930270>