



Lombrices de tierra: metodología para el estudio e identificación

Catalina C. de Mischis y Julio A. D. Herrera.

Cátedra de Diversidad Animal I.

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Email: misch@tecomnet.com.ar

Resumen

Se ofrecen en este trabajo métodos de recolección, preparación y estudio de los oligoquetos terrestres, además se da una clave para la identificación y determinación de las especies más comunes de lombrices de tierra.

Abstract

This research offers the methods for collecting, preparing and studying the terrestrial oligochaete, further key for the determination of the some species of earthworms is provided.

Introducción

Las lombrices de tierra pertenecen a la clase Oligochaeta (gr. oligos: poco; chaete: espina) que junto con las clases Polychaeta e Hirudinea forma el Phylum Annelida (lat. annelus: pequeño anillo).

Entre los animales del suelo, las lombrices de tierra cumplen un rol ecológico importante debido a sus hábitos subterráneos y a su modalidad de excavar galerías. Mientras ingieren y remueven el suelo, ellas modifican las características edáficas afectando su estructura, porosidad, drenaje, oxigenación, actividad microbiana y en especial los procesos de humificación, aumentando la fertilidad.

El significado ecológico de estos animales ya era conocido por las antiguas civilizaciones, sin embargo fue Darwin (1881) quien comprobó científicamente la importancia de estos animales para el suelo. No obstante, recién en estos últimos 50 años se reiniciaron y profundizaron las investigaciones.

Los conocimientos sobre la fauna mundial de Oligoquetos fueron reunidos por Michaelsen en su obra clásica de 1900, en la que se detallan aspectos taxonómicos y zoogeográficos; Laverack (1963) sintetizó sus observaciones fisiológicas sobre las lombrices de tierra; Jamieson (1981) describió la ultraestructura de su organización y Lee (1985, 1995) abordó todos los aspectos ecológicos. Más recientemente, otros

autores han publicado sus observaciones, experiencias y resultados, lo que ha llevado a disponer en la actualidad de una abundante información que abarca aspectos taxonómicos, anatómicos, fisiológicos y ecológicos, entre otros.

La oligoquetofauna no es muy diversa y las estimaciones actuales del número de especies existentes están lejos de ser completas. El número global más reciente es de 3.627 especies de lombrices con un promedio anual de 68 nuevas descripciones; por lo tanto, en 50 años se doblaría el número específico descrito (Reynolds, 1994). En la Argentina se ha reportado la presencia de 76 especies que incluye especies nativas e introducidas, pero este número se incrementa constantemente a medida que se estudian nuevos ambientes.

Para cualquier estudio que se desee encarar, es necesario contar con lombrices de tierra y es importante conocer técnicas para su análisis que van desde la colecta hasta la identificación de los individuos. Es importante que antes de iniciar un trabajo se establezca de manera precisa que se desea realizar con estos animales para no cometer una matanza inútil.

Métodos de estudio

En campo

A los fines de poder realizar un trabajo sencillo que permita practicar una metodología de estu-

dio y alcanzar con seguridad los objetivos, se sugiere elegir un jardín de vivienda en donde las condiciones de humedad, pH y materia orgánica son óptimas para el establecimiento de estos animales. Las lombrices se distribuyen en o sobre el suelo, de acuerdo a sus requerimientos nutricionales y ambientales (Mischis, 1998) lo que ha llevado a reunir las en categorías ecológicas (Bouché, 1972; Lee, 1985; Edwards & Bohlen, 1996)

Colecta

Se pueden aplicar diferentes métodos clásicos para la recolección: flotación (Raw, 1962); formaldehído (Raw, 1959); permanganato de Potasio (Evans & Guild, 1947). Otros métodos de colecta y un estudio comparativo de los mismos pueden consultarse en Satchell (1955).

Método manual: Se sugiere por ser el más fácil y práctico, además asegura mejores resultados ya que no es selectivo como otros métodos.

Sobre el suelo: se debe revisar entre las hojas descompuestas, bajo troncos, piedras, maderas, macetas, montículos de basura, etc.

En el suelo: se usa una pala de jardín con la que se diseña un cuadrado de 30 X 30 cm cavando hasta 30 cm de profundidad. Manualmente se disgrega el suelo y se extraen lombrices y cocones (huevos) que semejan limones en miniatura (pocos mm).

Para una fácil y segura identificación se debe coleccionar solamente lombrices sexualmente maduras, las que se reconocen fácilmente por el clitelo abultado; las lombrices inmaduras se deben retornar al suelo.

En laboratorio

Incluye anestesia, fijación y conservación. Una vez colectado el material conviene lavarlo para quitarle el suelo adherido a la mucosidad del cuerpo; para ello colocar a los especímenes en un colador y pasarlo bajo chorro suave de agua, luego se sumerge el material por 30 segundos en una mezcla de alcohol 95% y formalina 10% en partes iguales. Depositar los animales en una bandeja previamente acondicionada con un fondo de papel blanco absorbente bien mojado con formol 10%, colocar las lombrices en forma paralela y estiradas para queden bien fijadas. El material así tratado después de algu-

nas horas estará en condiciones de ser llevado a frascos con formol 10% lo suficientemente altos para que las lombrices queden como varillas rectas. Colocar dentro de cada frasco una etiqueta escrita con lápiz común (no de tinta) con los datos del recolector, localidad, fecha, etc. No mezclar individuos de ambientes diferentes.

Identificación de los individuos

Para una identificación fácil es necesario que los especímenes estén sexualmente maduros, condición que externamente se visualiza por el abultamiento del clitelo, tubérculos puberales, papilas, etc. Para establecer el color, se deberá contar con material fresco, es decir recién colectado y lavado.

El estudio de los caracteres usados en la clave de identificación requiere solamente de un estereomicroscopio binocular, cápsula con fondo de parafina e instrumental de disección. Para el reconocimiento de las estructuras internas es necesario disecar el animal sin olvidar que antes deberá estudiar todo lo externo y anotar sus observaciones a medida que se avanza en la diagnosis. Con el material vivo se puede observar dorsalmente el vaso sanguíneo con el movimiento de la sangre desde posterior hacia anterior, y si se coloca el individuo sobre un vidrio transparente se podrá ver desde abajo su desplazamiento y el vaso sanguíneo ventral con la circulación desde anterior hacia posterior.

Para efectuar la disección (el animal debe estar muerto) hay que colocar a la lombriz en una cápsula con parafina en el fondo, el animal debe quedar con la cara dorsal hacia arriba lo que se advierte fácilmente por el vaso sanguíneo dorsal. Para fijar al animal a la parafina es conveniente usar alfileres entomológicos o agujas finas de coser, el primer alfiler debe pasarse a través de la boca eludiendo el prostomio, elongar al animal y colocar otro alfiler en forma perpendicular en la mitad del cuerpo. Con una tijera fina de punta recta se comenzará a cortar desde posterior (alrededor de la mitad del cuerpo) hacia anterior guiándose por el vaso sanguíneo dorsal. Cortar solamente la pared del cuerpo, la porción que queda suelta a ambos lados debe fijarse con alfileres a la parafina del fondo de la cápsula de tal manera que los órga-

nos y aparatos queden frente al observador. Se recomienda mantener húmedo el material usando agua corriente.

Al visualizar las estructuras internas es necesario conocer en qué segmentos están ubicadas ya que esto tiene valor taxonómico. Se recomienda hacer un esquema como la Figura 1 y dibujar en el segmento correspondiente lo que se ve.

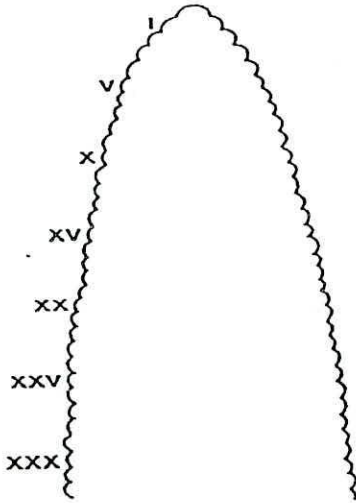


Figura 1. Esquema para ubicar estructuras internas.

El siguiente glosario (tomado de Reynolds, 1996), ayudará a reconocer las estructuras externas e internas.

Caracteres externos

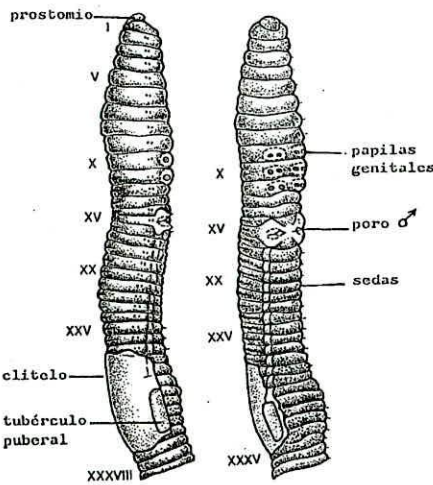


Figura 2. Caracteres externos.

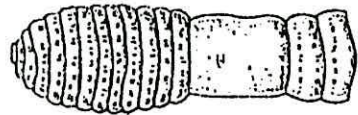
Cerdas

Son estructuras utilizadas principalmente para locomoción. Formadas en invaginaciones del tegumento y dotadas de musculatura propia. Comúnmente se disponen en el ecuador de los segmentos, generalmente a partir de II. Es normal que falten en I y siempre están ausentes en el pigidio. Hay dos tipos básicos en la disposición de las cerdas alrededor del cuerpo (quetotaxia): lumbricina y periquetina.

- a. **Disposición lumbricina:** consta de ocho cerdas por segmento.
- b. **Disposición periquetina:** generalmente más de ocho cerdas por segmento.

Clitelo

Es un espesamiento glandular, superficial que ocupa varios segmentos, es responsable de la formación de la cápsula o cocón. Se debe indicar su posición y forma. Esta puede ser anular o en silla de montar, en el último caso debe señalarse sus límites inferiores.



anular



silla de montar

Figura 3. Formas del clitelo

Color

No siempre está dado por la pigmentación de la pared del cuerpo. Puede ser ocasionado por el efecto dado por transparencia, de la sangre o el contenido intestinal, y también por la presencia de una cutícula iridiscente.

Diámetro

Generalmente se toman cuatro mediciones para este carácter: en la región preclitelar, el clitelo, región media del cuerpo y la región posterior. Las medidas deben tomarse en segmentos no

deformados a causa de los métodos de fijación. Se expresan en milímetros.

Forma

El cuerpo de las lombrices en general es cilíndrico, pero su sección puede ser: cuadrangular, la región posterior alargada y/o deprimida, etc.

Largo

Se toma esta medida en animales conservados o vivos, y se expresa en milímetros.

Marcas genitales

Es cualquier área, de la pared del cuerpo, diferenciada durante la maduración sexual. Hay varias marcas: clitelo, surcos seminales, tubérculos, fajas, surcos y fosas puberales, papilas genitales y copulatorias.

Nefridioporos

Se debe indicar la posición de los poros excretores a lo largo del cuerpo y su relación con las cerdas y cual es el primer segmento que los contiene.

Papilas copulatorias

Son diferenciaciones glandulares como las papilas genitales, en general circulares y no contienen cerdas.

Papilas genitales

Son diferenciaciones glandulares, tumescencias que contienen cerdas (Figura 2)

Peristomio

Es el primer segmento y rodea a la boca (Figura 4)

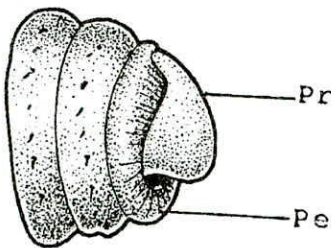


Figura 4. Región anterior: peristomio (pe), prostomio (pr).

Poros dorsales

Son pequeñas aberturas ubicadas en los intersegmentos a lo largo de la línea media dorsal,

que comunican la cavidad del cuerpo con la superficie. Se debe indicar si están presentes o no y la posición del primer poro dorsal.

Poros de las espermatecas

Son pares, en general su ubicación es preclitelar. Es importante indicar su número y posición en relación a los segmentos e intersegmentos y las cerdas.

Poros femeninos

Ventrales pares o impar en la línea media ventral.

Poros masculinos

Son las aberturas de los conductos deferentes. En general son un par. Debe indicarse su posición y si son superficiales o están dentro de cámaras copulatorias. En algunas especies rodea a los poros un abultamiento que ocupa parte de los segmentos anterior y posterior del mismo (Figura 2).

Poros prostáticos

Cuando existen, debe indicarse su número y posición. Generalmente en la región de los segmentos XVII- XIX. Pueden ser independientes o asociados a los poros masculinos; pueden ser superficiales o poseer cámaras copulatorias.

Prostomio

Es una proyección anterior y dorsal a la boca. Rica en terminaciones sensoriales. Según su relación con el segmento I, se distinguen varios tipos de prostomios: Prolóbico, Epilóbico, Zigolóbico y Tanilóbico (Figura 5).

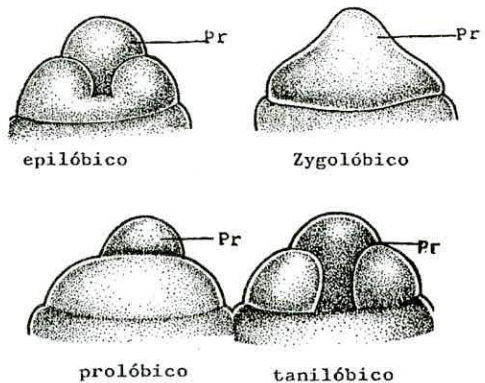


Figura 5. Tipos de prostomios.

Región caudal

Area rugosa, sin cerdas. La pared del cuerpo aquí es menos musculosa y más vascularizada.

Segmentos

Se debe indicar el número total de segmentos del cuerpo. Cada segmento se numera de adelante hacia atrás, utilizando numeración romana (I, IV, C, etc.) Tanto el primer anillo (prostomio) como el último (pigidio) no son considerados segmentos y por lo tanto no se numeran.

Surcos intersegmentales

Son surcos anulares entre segmentos sucesivos, que corresponden a adelgazamientos del epitelio de la pared del cuerpo e interrupción de la musculatura circular. Los surcos y sus tabiques internos son designados por fracciones. Por ejemplo: los surcos y el septo entre los segmentos VIII y IX son identificados como 8/9.

Tubérculos puberales

Son un par de dilataciones glandulares situadas en la región ventral del clitelo. Su forma es variable, puede ser continua o no y de márgenes rectas o no. La extensión de los tubérculos puberales debe ser expresada en relación a los segmentos que ocupa. No está en todas las familias de lombrices.

Caracteres internos

Cámaras copulatorias

Son invaginaciones parietales de paredes musculosas, donde abren los poros masculinos y/o prostáticos, raramente asociados con los poros de las espermatecas. Cuando existen, deben registrarse su forma, posición, extensión.

Canales deferentes

Son conductos de salida de los espermatozoides, cada uno es continuación del conducto seminal, corren hacia atrás y se abren en los poros masculinos. El mayor interés taxonómico los presenta la región terminal, si es independiente o no o si está asociada a cámaras copulatorias o próstatas.

Ciegos intestinales

Son divertículos ciegos del intestino, pares, raramente impares. Se debe indicar su existencia, posición y forma. Cuando están presentes se ubican ventral o lateralmente en el intestino en el segmento XXVI.

Espermatecas

O receptáculos seminales, raramente faltan. Son sacos destinados a recibir los espermatozoides del otro individuo durante la cópula, raramente faltan. Cada espermateca consta de una parte delgada, el ducto, cuyo orificio se abre en los intersegmentos anteriores y una parte dilatada vesiculosa de forma variada.

Intestino

Debe reconocerse en qué segmento se inicia.

Molleja

Es una porción más engrosada y musculosa del tubo digestivo anterior al intestino. Debe verificarse número, posición y forma.

Nefridios

Tienen una importancia relevante en la taxonomía de los oligoquetos. Se ubican en el piso de la pared del cuerpo. El orificio de los nefridios o nefridioporos generalmente se abren en la región latero-ventral. Hay diferentes tipos estructurales de nefridios: Holonefridios, Meronefridios, etc.

Ovarios

Generalmente un par en XIII, adherido a la región posterior y ventral del septo 12/13.

Próstatas o glándulas prostáticas

Son glándulas con ductos musculosos que se abren en la superficie por los poros prostáticos. La parte glandular puede ser de dos tipos: tubular o racemosa. Cuando están presentes se debe indicar qué tipo estructural presentan, posición, forma, tamaño y extensión.

Sacos testiculares

No están siempre presentes, son cámaras peritoneales pares, que envuelven cada testículo. Cuando poseen sacos testiculares, se los denominan cleistorquídeos y cuando no gimnorquídeos.

Septos

Son primariamente planos y transversales, adheridos por una cara a la pared del cuerpo y por la otra al tubo digestivo, separando segmentos sucesivos. Su ubicación se marca por medio de fracciones.

Sistema circulatorio

De indiscutible valor y poco utilizado en trabajos taxonómicos, porque generalmente, en animales fijados, no se encuentra en condiciones adecuadas. Cuando es posible deben ser estudiados los vasos principales y corazones.

Testículos

Son uno o dos pares, en general pequeños y digitiformes, ubicados ventralmente en los septos anteriores de los segmentos X y/o XI, raramente en otra posición.

Tiflosol

Es una invaginación longitudinal e interna de la pared intestinal. Cuando está presente es único y situado en la línea media dorsal.

Vesículas seminales

Son invaginaciones pares del septo posterior y/o anterior a los segmentos testiculares. En la disección son la partes más fácilmente reconocibles del aparato reproductor. Debe reconocerse su número, forma, posición y extensión.

Descripción de *Amyntas hawayanus* (Rosa, 1891)

Esta lombríz de tierra es muy abundante en los suelos de jardines de vivienda, es una especie introducida probablemente del sudeste asiático y es muy abundante en las regiones tropicales y subtropicales del mundo.

Estructura externa

La especie puede alcanzar los 160 mm y un diámetro entre 3 – 6 mm. El color es pardo oscuro con reflejos violáceos (tornasolado). El cuerpo está compuesto por 90 -150 segmentos, aunque puede variar. El segmento I es el peristomio, el que rodea a la boca y lleva en su parte anterior un lóbulo dorsal llamado prostomio, que es del tipo epilóbico. El prostomio no se considera segmento.

El clitelo es un abultamiento glandular de forma anillada y está situado desde el segmento XIV-XVI (este número varía según la especie) (Figura 6). El clitelo segrega una sustancia para formar el cocón en el cual el animal deposita los óvulos y espermatozoides.

Cada segmento con excepción del primero y el último llevan cerdas locomotrices en número variable (más de ocho) formando un círculo completo en la región ecuatorial de cada segmento (disposición periquetina).

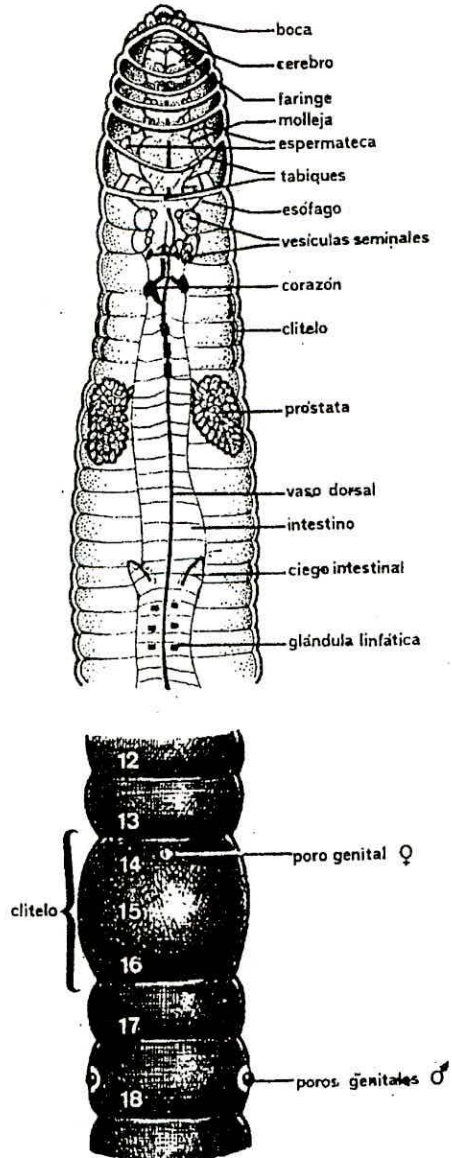


Figura 6. Estructura externa e interna de *Amyntas hawayanus*.

Orificios del cuerpo

Boca: Situada ventralmente y rodeada por el peristomio (Figura 6).

Orificios dorsales: A partir del surco intersegmental 10/11 y sobre la línea media. Comunican el celoma con el exterior.

Ano: En el último segmento.

Nefridioporo: Pequeñas aberturas a cada lado de los segmentos excepto los primeros y el último.

Poro genital femenino: Impar. En la línea media ventral del segmento XIV (endoclitelar)

Poros genitales masculinos: Par. Ventralmente los dos orificios están en el segmento XVIII (postclitelar).

Poros de las espermatecas: Lateral en posición lateral en los surcos intersegmentales 5/6, 6/7, 7/8.

Estructura interna

Para estudiar la morfología interna se deberá realizar la disección del animal basándose en las técnicas previamente descriptas.

Observar que los segmentos están separados entre sí por tabiques transversales llamados dispimentos y si hay correspondencia entre la metamerización externa e interna (Figura 6).

Sistema digestivo

El tubo digestivo se extiende a lo largo de todo el cuerpo. Después de la boca sigue una faringe con bandas musculares, le continúa el esófago hasta el segmento VII. Hay una molleja muscular cónica en 7/8 – 10/11. En los segmentos XXIII hasta el XXVI el intestino forma dos divertículos laterales llamados ciegos intestinales. El intestino está cubierto por las células cloragógenas (amarillas) originadas por el peritoneo. Estas células contribuyen a la distribución de la grasa o a la eliminación de las sustancias de desecho de la sangre.

Sistema circulatorio

Sobre el canal alimenticio se encuentra el vaso sanguíneo dorsal, cuando los animales están vivos, puede observarse la circulación de la sangre hacia la parte anterior del cuerpo. Hay además un vaso ventral por el que circula la

sangre hacia posterior y un vaso subneural. Entre los segmentos X y XIII se ubican los cuatro vasos transversales o “corazones” transversales.

Sistema excretor

Existen gran número de micronefridios sobre los tabiques. Se comunican con el celoma mediante conductos y con el exterior gracias a pequeños poros situados lateralmente; a veces son difíciles de observar.

Sistema nervioso

Existe una doble cadena nerviosa ventral que se puede observar en el piso del animal disecado. En cada segmento se encuentra un ganglio del cual parten tres nervios laterales. A la altura de la faringe la doble cadena se separa y forma un collar periesofágico que se une dorsalmente con dos ganglios cerebroides; de éstos parten dos nervios que inervan el prostomio. Antes de separarse presenta un ensanchamiento o ganglio subfaríngeo.

Sistema reproductor

Este animal es monoico. Para observar los órganos genitales se debe quitar el tubo digestivo cortándolo a la altura de los ciegos intestinales y llevándolo hacia adelante.

a) Organos masculinos

En los segmentos X, XI y XII hay dos pares de sacos blanquecinos lobulados llamados vesículas seminales. En cada una de ellas distinguir la cámara testicular (segmentos XI y XII) que albergan al testículo y el embudo o pabellón del conducto deferente. Los cuatro conductos deferentes corren paralelos hasta el segmento XIII donde se fusionan y desembocan en un par de orificios que se abren en el segmento XVIII. Antes de abrirse al exterior el conducto deferente forma una bolsa propulsora, muscular. Entre los segmentos XVII y XXI está la próstata racimosa cuyo conducto se abre en la bolsa propulsora.

b) Organos genitales femeninos

Hay dos ovarios (segmento XIII). Debajo de cada ovario se observa un pabellón ovarial que se comunica con el exterior por medio de un corto oviducto que finaliza en un orificio situado en la línea media ventral del segmento XIV.

Hay además, tres pares de espermatecas o receptáculos seminales dispuestos por pares en los segmentos VI, VII y VIII. Los poros espermatecales se observan en 5/6, 6/7 y 7/8. El esperma del otro individuo se almacena en los receptáculos seminales.

Nota: realizada la disección, hacer un esquema de la disposición de las estructuras respetando los segmentos que abarcan en el cuerpo del animal (ver Figura 1).

Clave para el reconocimiento de familias (Tomado de Mischis, 1991)

1. Clitelo en anillo2
Clitelo en silla de montar.....LUMBRICIDAE
2. Con ocho quetas por segmento.....ACANTHODRILIDAE
Con más de ocho quetas por segmento
.....MEGASCOLECIDAE

Bibliografía

- Bouché, M. 1972. Lombriciens de France. Ecologie et systematique. *Ann. Soil. Ecol. Anim.* 6. pp. 671
- Darwin, C. 1881. *The formation of vegetable mould through the action of worms with observation on their habits.* London, Murray. pp. 298
- Edwards, C. A. & P. J. Bohlen. 1996. *Biology and ecology of earthworms.* Chapman & Hall. pp. 426
- Evans, A.C. & Guild, M.W. 1947. Studies on the relationships between earthworms and soil fertility. I. Biological studies in the field. *Ann. Appl. Biol.* 34 (3): 307 – 330.
- Jamieson, B. G. M. 1981. *The ultrastructure of the Oligochaeta.* London, Academic Press. pp. 462
- Laverack, M. S. 1963. *The physiology of earthworms.* New York. Mac Millan Comp. pp. 206
- Lee, K. E. 1985. *Earthworms, their ecology and relationships with soils and land use.* London. Academic Press. pp. 411
- Lee, K. E. 1995. Earthworms and Sustainable Land Use: 215 – 234. In *Earthworm Ecology and Biogeography in North America.* Paul F. Hendrix, Editor. Lewis Publishers.

Clave para el reconocimiento de especies sexualmente maduras.

1. Clitelo en anillo2
Clitelo en silla de montar.....3
2. Ocho quetas por segmento.....*Microscolex dubius*
Más de ocho quetas por segmento4
3. Clitelo entre XXVIII- XXXV, XXXVI5
Clitelo entre XXIV, XXV, XXVI- XXXI, XXXII, XXXIII
.....*Eisenia fetida*
4. Dos pares de espermatecas*Amyntas morrisi*
Más de dos pares de espermatecas.....6
5. Tubérculos puberales como ventosas...*Allolobophora georgii*
Tubérculos puberales como franjas continuas
.....*Aporrectodea trapezoides*
6. Tres pares de espermatecas*Amyntas hawayanus*
Cuatro pares de espermatecas.....*Amyntas diffringens*

- Michaelsen, W. 1900. *Oligochaeta. Das Tierreich* 10. Berlin, R. Friedländer und Sohn. pp. 575
- Mischis, C. C. 1991. Las lombrices de tierra (Annelida, Oligochaeta) de la Provincia de Córdoba (Argentina) *Bol. Academia Nacional de Ciencias Córdoba.* 59 (3 y 4): 187 – 237.
- Mischis, C. C. 1998. Las lombrices de tierra: un recurso poco conocido. *Rev. Educ. Biología* 1 (2): 42 – 48.
- Raw, F. 1959. Estimating earthworm populations by using formalin. *Nature. Lond.*, 184: 1661 – 1662.
- Raw, F. 1962. Studies of earthworm population in orchards. I. Leaf burial in apple orchards. *Ann. Appl. Biol.* 50: 389 – 404.
- Reynolds, J. W. 1994. Earthworms of the world. *Global Biodiv.*, 4: 11 – 16.
- Reynolds, J.W. 1996. *Earthworms: Biology and Ecology.* Peterborough. Sir Sandford Fleming College. pp.196
- Satchell, J. E. 1955. An electrical method of sampling earthworm populations. In Kevan McE., *Soil Zoology.* Butterworth Scient. Publ., London.