



## LOMBRICULTURA, COLONIZACION DE NUEVOS AMBIENTES Y ECOLOGIA.

Miguel Schuldt

CONICET, AER INTA El Bolsón, Mármol s/n, 8430 El Bolsón, Prov. Río Negro;  
E-mail: [miguel\\_schuldt@hotmail.com](mailto:miguel_schuldt@hotmail.com)

### Resumen

*Eisenia fetida* y *Eisenia andrei* son las especies más utilizadas en los lombricultivos de todos los continentes. De origen Eurasiático, invadieron involuntariamente, diversos medios epigeos, insertándose en ellos con anterioridad al desarrollo de los lombricultivos propiamente dichos. Sobre la base de los trabajos de Coles & Walter (2012), y Snyder et al. (2012), quienes constatan tanto efectos negativos como positivos en los ecosistemas invadidos, es menester analizar esta cuestión en el marco del desarrollo alcanzado por los lombricultivos de *E. fetida* y *E. andrei* en las últimas dos décadas. Aspecto que no contemplan los autores citados. En el presente trabajo se evalúa la importancia de la interacción de los lombricultivos de *E. fetida* y *E. andrei* con milpiés. Se observa que: a) un lombricultivo bien manejado provee muy pocos ejemplares al medio circundante, dosificando el alimento y controlando la densidad de la población de lombrices, manteniéndola por debajo de la capacidad de porte del lombricultivo; b) en estos lombricultivos no se producen interacciones negativas con los milípedos del estrato de la hojarasca que, prosperan y operan en un nicho ecológico diferente al de las lombrices, las que no ven afectado su potencial reproductor, con progresiones anuales de 27,5 veces la población original, y coincidente con pruebas de laboratorio donde los milpiés se hallan ausentes; y c) al presente no existen reparos ambientales para el desarrollo de lombricultivos de *E. fetida* y *E. andrei*.

**Palabras claves:** Lombricultura, invasión de lombrices, interacciones milípedos.

### Abstract

*Eisenia fetida* and *E. andrei* are the earthworm species most frequently used for vermiculture throughout the world. Both are Eurasian in origin and have invaded diverse epigeal habitats alongside humans, occupying these environmental settings before the establishment of vermiculture itself. The works of Coles and Walter (2012) and Snyder et al. (2012), which record both negative and positive effects on ecosystems that have been more or less "naturally" invaded by earthworms, prompted an analysis of this matter taking into account the development of *E. fetida* and *E. andrei* vermicultures in the last two decades, an issue not addressed by the above mentioned authors. In this work we assess the interaction of *E. fetida* and *E. andrei* vermicultures with millipedes as representatives of the detritivorous arthropod fauna, with these conclusions: a) well managed vermicultures release very few specimens toward the surrounding medium, simply by ensuring adequate food supply and controlling the earthworm population to keep it, if possible, below the carrying capacity of the vermiculture; b) in vermicultures using these species there are no negative interactions with millipedes from the litter stratum, which prosper and function in an ecological niche different from that of earthworms. The reproductive potential of the latter does not appear to be affected, and annual increases in vermicultures of 27.5 times the original population are common. This agrees with observations in laboratory tests with no millipedes present; and c) at present there are no environmental objections for the development of *E. fetida* and *E. andrei* vermicultures.

**Key words:** Vermiculture, earthworm invasion, millipede interaction.

## INTRODUCCIÓN

Motiva la presente contribución un trabajo sobre lombrices invasoras (BBC Mundo, Actualizado: 24/09/2012) de Coles & Walter (2012) que tuviera amplia difusión, mencionándose en el tanto efectos positivos como negativos resultantes de la introducción de especies foráneas en nuevos medios de la mano del hombre (antropocoria). Trabajo que amerita algunos comentarios y aclaraciones en cuanto a la supuesta ausencia de lombrices autóctonas en muchos de esos medios previa a su introducción, así como también discutir algunos efectos de las lombrices sobre otros grupos animales, particularmente los milpiés, que son una constante conspicua en nuestros lombricultivos.

Esta contribución se refiere ambos aspectos, contrastando lo planteado en el trabajo mencionado acerca del medio natural y la incidencia ambiental en condiciones del cultivo intensivo de lombrices, situación no evaluada por Coles & Walter (2012). Situación dispar ya que la lombricultura apoya en una crianza más o menos confinada de lombrices epigeas (del estrato de la hojarasca) y con poblaciones mucho más numerosas que las silvestres (que pocas veces superan los 10 ejemplares/m<sup>2</sup>), habida cuenta que es usual que los lombricultivos intensivos posean densidades superiores a los 50.000 ejemplares/m<sup>2</sup>.

Más allá de que en términos generales la presencia de lombrices sea una medida de la salud del suelo (Meinicke, 1988), las especies epigeas son estrategias de la "r" y en consecuencia poseen un potencial reproductor elevado y suelen ser los organismos de la macrobiota (ancho corporal mayor de 2 mm) del suelo cuya biomasa es dominante (Begon et al., 1988; Domínguez & Edwards, 2004, 2010) y por ende no pueden dejar de ser evaluados en este contexto. Son organismos que inciden significativamente sobre el reciclado de nutrientes en el suelo, con efectos bio-físico-químicos que, afectan no solo la estructura y textura del suelo, sino además, de un modo muy específico y propio de cada especie de lombriz, y potencialmente de cada sustrato, redireccionan directa e indirectamente el accionar de las poblaciones microbianas del

suelo, conformando complejas relaciones tróficas, por lo que necesariamente su acción no puede pasar desapercibida en el medio (Domínguez & Aira & Gomez-Brandón, 2009).

Hay coincidencia en que el compostaje y el vermicompostaje constituyen las tecnologías ambientalmente limpias apropiadas para reconvertir, estabilizar y agregar valor a materiales orgánicos que, de otra manera, irían a engrosar rellenos diversos (Landsfarmig), donde constituirían una fuente potencial de contaminación (Domínguez & Edwards, 2010). Actualmente, no existen reparos para la implementación del compostaje/vermicompostaje, como se desprende del presente trabajo tras analizar: a) el origen y la dispersión de los anélidos, b) la introducción de especies y, c) la situación de los lombricultivos de *Eisenia fetida* y *E. andrei*, que son las especies que lideran globalmente la lombricultura.

## ORIGEN Y DISPERSIÓN DE LOS ANÉLIDOS

Los anélidos poseen afinidades marcadas con los moluscos y artrópodos, al punto que, en una sistemática unionista, se agrupan artrópodos y anélidos en el grupo de los articulados (Articulata) (Kaestner, 1965). El grupo ancestral del Filum Annelida es la Clase de los Poliquetos, gusanos marinos de vida libre (predadores) y sedentarios (micrófagos). De ellos derivan los Oligoquetos que dieron formas limnícolas (colonizaron aguas continentales) y de las cuales pueden haber surgido los ancestros de las lombrices "de tierra" (Edwards & Bohlen, 1996).

Cuando ocurrieron estos eventos es una cuestión crucial. La constitución corporal de los anélidos dificulta su registro en los sedimentos. Su cuerpo blando no facilita la fosilización de allí que, en buena parte, se los conozca por las icnitas –sus signos de actividad en el pasado. Algunas de ellas, atribuidas a ichnoespecies de *Corophium* sp., (un Crustáceo Anfípodo), podrían pertenecer algún Poliqueto, e incluso, a la rama de los Equinodermos (Schuldt, 1981; Schuldt & Verdinelli, 1975; Bromley, 1978). Una evidencia irrefutable es el icnofósil *Edaphichnium lumbricatum* Bown y Kraus

1983, el cual procede del Eoceno temprano (Formación Willwood, hace poco más de 50 millones de años) de los EEUU. Atribuible a Oligoquetos por la morfología de las galerías desarrolladas en paleosuelos (con concentración de carbonato de calcio) y la presencia de pildoras fecales (Bown & Kraus, 1983; Genise et al., 2004).

Desde el Cámbrico (hace unos 550 millones de años) –y posiblemente desde el precámbrico ya- hay registros confiables de Poliquetos (Burgess Shale). Las plantas terrestres aparecen en el Devónico (hace unos 400 millones de años) y si contrastamos la evolución de los continentes (Deriva Continental/Tectónica de Placas) observamos que del Cámbrico al Pérmico – fines del Paleozoico, hace 250 millones de años- los anélidos marinos, supuestamente, han podido estar relativamente concentrados en masas continentales vecinas con lo que, probablemente, no les faltaron oportunidades para colonizar las aguas continentales y humedales de todo el globo, salvo las regiones desérticas y climas extremadamente fríos (Aljanati & Wolovelsky & Tambussi, 1996). Es decir, con las glaciaciones –la última fue hace 1 millón de años- hemos perdido, seguramente, el rastro de muchas especies autóctonas. La falta de anélidos propios de cada lugar puede que sea más aparente que real. Posteriormente, el hombre se ha encargado de distribuir (antropocoria), la mayoría de las veces sin saberlo, lombrices del viejo mundo al nuevo, en relación con las plantas, el lastre de los buques y los lombricultivos (Edwards & Bohlen, 1996; Greiner & Kashian & Tieg, 2012).

### ACERCA DE LA INTRODUCCIÓN DE ESPECIES

Por una cuestión disciplinar, no se apoya la introducción de especies a medios donde no son propios, incluyendo las lombrices, postura que hemos sostenido en varios foros en relación con *Lumbriculus rubellus* y con motivo de la inconveniencia de introducir *Eudrilus eugeniae* ambientes donde no se la halla habitualmente, aun cuando esta lombriz, procedente de África, ya había sido introducida en Brasil, y de allí a favor del cambio climático, avanzaba hacia el sur del continente donde había arribado a

Paraguay, ingresando a cultivos de *Eisenia fetida* (Schuldt, 2009). Postura sustentada sobre la base de una natural prudencia ante las complejas interrelaciones que resultan de esos contactos y que, no pocas veces, derivan en cambios ambientales negativos y/o incontrolados para los mismos, y que luego no se pueden o cuesta enmendar.

### LOMBRICULTIVOS DE *E. fetida* y *E. andrei*

Distinta es la relación con *E. fetida* y *E. andrei* dado que ambas se hallan distribuidas ya ampliamente en medios naturales de América toda, al punto que, con los cebos apropiados, pueden ser obtenidas con éxito para iniciar un lombricultivo (Biasatti et al., 1997). Ambas son de origen Eurasiático y otro caso patente de antropocoria. Para la década del 80 en adelante se mencionan diversos introductores para estas especies, como es el caso de Kim Gagliardi para Argentina (las trajo como una *Lumbriculus hybrida* –especie inexistente- en 1982/84). Un relevamiento de Righi en la década del 70 constató su presencia en diversos países de Sud América (Righi, 1979). Vale decir que estamos operando con especies que han encontrado ya un nuevo equilibrio en los ecosistemas locales, ignorándose al presente su impacto sobre la oligoquetofauna local. Es cierto que de los lombricultivos se produce de continuo un aporte –fugas mediante- discreto de ambas *Eisenia* al medio circundante. Fugas que, con un adecuado manejo del lombricultivo, pueden limitarse a su mínima expresión con solo mantener la población con alimento suficiente y con una densidad un 20% por debajo de la capacidad de porte del cultivo para cada dieta (Schuldt et al., 2005).

Respecto de la supuesta interacción negativa entre lombrices y milpiés (Diplopoda), en la comentada nota de Coles & Walter (2012) se refieren algunas conclusiones de Snyder et al. (2012) por las cuales una lombriz invasora (*Amyntas agrestis*) puede afectar la longevidad de un milipédo (*Sigmoria ainsliei*), acortando su vida en hasta un tercio de lo esperado, mientras que el milpiés impedía la reproducción de las lombrices (ausencia de cocones). Observaciones que no se

condicen con lo constatado en situaciones de cría intensiva de *E. fétida* y *E. andrei*, donde es común que los milpiés junto con los bichos bolita (Crustáceos Isópodos Oniscoideos) sean los representantes detritívoros mas numerosos. No obstante, ambas *Eisenia* sp. prosperan en el marco de los potenciales reproductores (R<sup>2</sup>) habituales (Schuldt, 2009). Un buen ejemplo de ello es la experiencia piloto de Villa Elisa (Schuldt et al., 1997, 2012) donde, con densidades altísimas de un milpiés no identificado, se consigue multiplicar un lombricultivo al cabo de un año 27,5 veces. Al presente no hay motivos para cambiar la tipificación de los milpiés como representantes útiles de la corriente del detrito en los lombricultivos y acoplados secuencialmente al accionar de las lombrices.

La explicación a esta discordancia se halla probablemente en el modo de vida de los milpiés que, básicamente, presentan desde formas totalmente epigeas hasta de penetración en el suelo, siendo que entre estas últimas se hallan micrófagos y por ende encajan en los casos de competencia que mencionan Snyder et al. (2012). Los milpiés que solemos encontrar en los lombricultivos son netamente epigeos, del estrato superior de la hojarasca. Los aparatos bucales de estos, provistos de mandíbulas, los hacen desmenuzadores por excelencia, operando sobre un tamaño de partícula al que no acceden las lombrices que, además, se hallan espacialmente en un estrato inferior. Las lombrices ingieren recién lo desmenuzado por los milpiés después de que lo egestado por ellos es atacado por enzimas del digestivo del milípedo y otros detritívoros. Recién cuando este sustrato digestivo (egestado) es poblado por actinomicetes, bacterias, hongos y protistas puede ser ingerido por las lombrices, que carecen de piezas bucales. Es decir, en los lombricultivos no hay competencia entre ambos organismos porque ocupan nichos ecológicos diferentes que siquiera se solapan parcialmente. El que se hallen en estratos diferentes también es beneficioso para las lombrices ya que es sabido que las secreciones/emisiones de los milpiés generan reacciones tóxicas en las lombrices que, incluso, pueden ser letales (Kaestner, 1963, 1965).

## CONCLUSIONES

- 1) Aunque la última glaciación haya diluido y parcialmente borrado los rastros de buena parte de la oligoqueto fauna autóctona, las probabilidades de la invasión de las aguas continentales y el medio terrestre desde los ancestros marinos (Poliquetos), existió a lo largo de la era Paleozoica, en virtud de la deriva de las placas continentales, para todos los continentes. Al presente, a juzgar por las icnitas, hay registros de Oligoquetos en América datados en mas de 50 millones de años (era Cenozoica, período Terciario).
- 2) En la mayoría de los lombricultivos de América se utilizan dos especies provenientes de Eurasia (*Eisenia fetida* y *Eisenia andrei*) que ya se hallaban presentes en la mayoría de los medios naturales, previo al auge de la lombricultura en los años 80, pudiendo suponer que se incorporaron, antropocoria mediante, a lo largo de las últimas 5 centurias.
- 3) Un lombricultivo bien manejado provee muy pocos ejemplares al medio circundante con solo dosificar apropiadamente el alimento y controlar la densidad de la población de lombrices, manteniéndola, en lo posible, por debajo de la capacidad de porte del lombricultivo.
- 4) En los lombricultivos con estas especies no se producen interacciones negativas con los milípedos del estrato de la hojarasca que prosperan y operan en un nicho ecológico diferente al de las lombrices, las cuales no ven afectado su potencial reproductor, observando progresiones anuales en los lombricultivos del orden de 27,5 veces la población original.

## AGRADECIMIENTO

Al Dr. Miguel Manceñido (Conicet, Fac.Cs.Naturales y Museo, UNLP) por oportunas sugerencias en relación con icnitas de Oligoquetos y su datación. Igualmente a un árbitro anónimo de BioScriba.

## BIBLIOGRAFIA

- Aljanatl, D., Wolovelsky, E. y Tambussi, C., 1996. *Los caminos de la evolución. Biología II*. Ed. Colihue, Buenos Aires, Cap. Fed.
- Begon, M., Harper, J.L. y Townsend, C.R., 1988. *Ecología: individuos, poblaciones y comunidades*. Omega, Barcelona.
- Biasatti, N.R., Marc, L.B., Spiaggi, E.P. y Di Masso, R., 1997. Utilización de ejemplares silvestres de *Eisenia foetida* para constituir una colonia de cría en cautiverio. XVIII Reunión Arg. Ecología, Buenos Aires, 21-23.04.1997.
- Bown, T.M. y Kraus, M.J., 1983. Ichnofossils of the alluvial Willwood Formation (Lower Eocene), Big Horn Basin, Northwest Wyoming, USA. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 43: 95-128.
- Bromley, R.R., 1978. Bioerosion of Bermuda Reefs. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 23:169-197.
- Coles, J. y Walter, M., 2012. Lombrices invaden todos los continentes. [http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2012/09/120924\\_lombrices\\_invasoras\\_am.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2012/09/120924_lombrices_invasoras_am.shtml)
- Domínguez, J. y Edwards, C. A., 2010. Relationships between composting and vermicomposting: relative values of the products. En: Clive A. Edwards, Norman Q. Arancon, Rhonda L. Sherman (Eds.) *Vermiculture Technology: Earthworms, Organic Waste and Environmental Management*. CRC Press. Boca Raton, Florida. pp 1-14
- Dominguez, J., Aira, M. y Gomez-Brandon, 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.
- Edwards, C. A. y Bohlen, P.J., 1996. *Biology and Ecology of Earthworms*. Chapman & Hall, London.
- Genise, J.F., Bellosi, E.S. y Gonzalez, M.G., 2004. An approach to the description and interpretations of ichnofabrics in palaeosols. En: McIlroy, D. (Ed.) *The application of Ichnology to Palaeoenvironmental and Stratigraphical Analysis*. Geological Society, London, Special Publications, 228: 355-382.
- Greiner, H.G., Kashian, D. R. y Tiegs, S.D., 2012. Impacts of invasive Asian (*Amyntas hilgendorfi*) and European (*Lumbricus rubellus*) earthworms in a North American temperate deciduous forest. *Biological Invasions*, 12(10):2017-2027.
- Kaestner, A., 1963. *Lehrbuch der Speziellen Zoologie (Band I: Wirbellose 3. Teil)*. G. Fischer Verlag, Jena.
- Kaestner, A., 1965. *Lehrbuch der Speziellen Zoologie (Band I: Wirbellose 1. Teil)*. G. Fischer Verlag, Jena.
- Meinicke, A.C., 1988. *Las lombrices*. Ed. Hemisferio Sur, Montevideo.
- Schuldt, M., 1981. El carácter carposimbiótico del consorcio Tegula - Arbacia. *Neotrópica* 27(78):139-145.
- Schuldt, M., 2002. Las lombrices utilizadas en vermicultivos. <http://www.manualdelombricultura.com/foro/mensajes/1659.html>, [www.manualdelombricultura.com](http://www.manualdelombricultura.com).
- Schuldt, M., 2009. Potencial biótico de *Eisenia fetida* (lombriz roja "de California") (Oligochaeta, Lumbricidae) y *Eudrilus eugeniae* (lombriz africana) (Oligochaeta, Eudrilidae). Especies relevantes para lombricultura. *Bol.Ambiental Estructplan* IX(697):1-6.
- Schuldt, M. y Verdinelli, M.A., 1975. Interpretación de huellas "asteriformes" en la conchilla de *Tegula orbignyana* (Pilsbry) (Gastropoda, Trochidae). Un enfoque actuo-paleontológico. *Actas I Congr.Arg.Paleont.Bioestrat., Tucumán, agosto 1974*, II:653-660.
- Schuldt, M., Guarrera, L. y Freyre, L.R., 1997. Expansión de una población de *Eisenia foetida* en el ámbito bonaerense. Una experiencia piloto. *Rev.Asoc.Arg.Prod.Animal*, 17(1):49-56.
- Schuldt, M., Rumi, A., Gutierrez-Gregoric, D., 2005. Estimación de la capacidad de porte en lombricultivos de *Eisenia foetida* (Oligochaeta, Lumbricidae) con distintas materias orgánicas. VII Jornadas de Zoología del Uruguay (Montevideo, octubre 2003). *Rev. Arg. Prod. Animal* 25(1-2): 101-109.

Schuldt, M., Christiansen, R. Mayo, J.P. y Scaturice, L.A., 2012. Potencial Reproductor (R<sup>2</sup>), bioensayos y conducción de lombricultivos (2das J. Ambientales Cuenca Carbonifera, Rio Turbio, 2009). *Publicaciones UNPA-UART*, II:33-60.

Snyder, B.A., Mac Callaham, A. Jr., Lowe, C.N. y Hendrix, P.F., 2012. Earthworm invasion in North America: Food resource competition affects native millipede survival and invasive earthworm reproduction. *Soil Biology and Biochemistry*, en prensa.

Recibido: 21-11-2012  
Aceptado: 05-09-2013