



LOMBRICES: LUMBRICULTURA Y VERMICOMPOSTAJE

Enzo E. Grosso *biólogo*

FACULTAD DE CIENCIAS - DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA

Aristóteles las llamó «los intestinos de la tierra» debido al rol que desempeñan en el suelo, y algo similar escribió Charles Darwin acerca de las lombrices de tierra, cuando visitó el Río de la Plata en 1832. Desde 1987 un equipo de biólogos trabaja en la Facultad de Ciencias de Montevideo con el objetivo de conocer más acerca de la ecología de las lombrices y así poder perfeccionar las tecnologías que aprovechan sus procesos biológicos. Además del tradicional cultivo y producción de fertilizante orgánico, las lombrices se utilizan como control biológico de plagas, como alimento para pollos y ñandúes y en la eliminación de desechos orgánicos.

IZQUIERDA: Detalle de una matriz de *Eisenia fetida*.



ARRIBA: Ejemplar de *Eisenia fetida*. Especie de origen centroeuropeo, mal llamada «californiana».



→ Charles Darwin, que en 1832 y 1833 estuvo en Uruguay, publicó un libro en 1881 en el cual demuestra que las lombrices son responsables de la formación del horizonte superficial del suelo –el horizonte más fértil–, rebatiendo ante la comunidad científica el concepto de animales dañinos para los cultivos que llevó a que fueran combatidas como plaga. Este trabajo, del creador de la teoría de la evolución, aún hoy se considera como pionero en Biología y Ecología de suelos. Desde hace aproximadamente treinta años, se reconoce que la comunidad biológica del suelo tiene un papel preponderante en la formación y fertilidad de suelos, así como también en la sanidad de los cultivos y perdurabilidad de la capacidad productiva de los sistemas agrícolas. Las lombrices constituyen un grupo de gran importancia por su presencia en diversidad, cantidad y funciones que cumplen, principalmente

porque reciclan la materia orgánica que se deposita en el suelo; también se utilizan como indicadores robustas, de procesos positivos o negativos, en suelos destinados a la producción animal y vegetal, como ser la estructura, la fertilidad, la productividad o la toxicidad del sistema por exceso de agroquímicos.

Las lombrices de tierra son invertebrados pertenecientes al grupo de los anélidos (o gusanos anillados), junto con los hirudíneos (sanguijuelas) y los poliquetos (gusanos con apéndices o quetas, mayormente de vida marina y respiración branquial). Las lombrices forman el grupo de los oligoquetos, o gusanos con pequeñas quetas, adaptados a la vida terrestre (para lo cual, por ejemplo, su respiración es cutánea).

Los tamaños de las lombrices varían desde unos pocos milímetros (lombrices enquitreidos de ambientes acuáticos), hasta alrededor de 2 m y más en especies australianas y sudamericanas de regiones subtropicales. En nuestro país las lombrices de mayor tamaño registradas pueden llegar a alcanzar alrededor de 20 a 25 cm.

Habitán en ecosistemas cuyas condiciones de humedad (600 mm como mínimo de precipitación anual) y temperatura (aunque algunas especies se encuentran en regiones polares) les son propicias para sobrevivir. Dado que su respiración es cutánea, necesitan de la humedad del medio para realizar el intercambio de gases.

Actualmente se reconocen alrededor de diez familias y más de 3.500 especies de lombrices. Los expertos en taxonomía (ciencia que se ocupa de nombrar, clasificar, ordenar y jerarquizar las especies) calculan que puede llegar al doble el número de especies a conocer.

EL ROL DE LAS LOMBRICES EN LA COMUNIDAD BIOLÓGICA DEL SUELO

Las lombrices, en varios ecosistemas y agroecosistemas de clima tropical, subtropical y templado, constituyen un grupo de importancia por su presencia, densidad, diversidad de especies y agrupamientos funcionales. Ejercen una acción mecánica en el suelo por la construcción de galerías, favoreciendo la estructura, aireación, drenaje, previniendo la erosión; una acción biológica al potenciar la actividad microbiana, y química de aporte de macro y micro nutrientes

a través del reciclaje y mineralización de la materia orgánica de origen animal y vegetal. En este aspecto, es destacable la acción de las lombrices al poner a disposición del sistema radicular de los vegetales una cantidad y calidad de nutrientes y sustancias similares a hormonas que favorecen el desarrollo y sanidad de los cultivos.

Desde este punto de vista, se ha clasificado a las lombrices por el lugar donde se encuentran y el tipo de materia orgánica que consumen en:

Epígeas. Viven en el horizonte superior del suelo y se alimentan de la materia orgánica más o menos fresca que se deposita, deyecciones y mantillo. Son pigmentadas y de tamaño pequeño a medio (entre 8 y 14 cm).

Endógeas. Viven en los horizontes profundos del suelo y construyen galerías horizontales y verticales, alimentándose de suelo mezclado con la materia orgánica incluida. Son de colores grisáceos y pueden alcanzar tamaños cercanos a los 20 cm.

Anécicas. Se desplazan entre los horizontes superior e inferior de los suelos, alimentándose de materia orgánica más o menos fresca que incorporan a los horizontes profundos. Generalmente pigmentadas en la región dorsal, sus tamaños oscilan entre los 5 y 15 cm.

Básicamente existen dos estrategias para el **manejo de lombrices:**

1. Manejo de materia orgánica en suelos de cultivos, para desarrollar las poblaciones de lombrices de tierra de los grupos ecológicos existentes en predios productivos (fruticultura, horticultura, praderas de tambos, cultivos de cereales, leguminosas y otros).

2. Cría intensiva de lombrices con desechos de origen animal y vegetal para la obtención de humus de lombriz, y su posterior utilización en forma sólida, líquida o elaboración de sustratos para la industria del cultivo de plantines hortícolas, forestales y floricultura.

LOMBRICES DE URUGUAY

El conocimiento sobre la fauna de oligoquetos terrestres de Uruguay es escaso aún, iniciándose en el siglo XIX con taxónomos extranjeros, y en el XX el profesor Ergasto Cordero (1890 – 1951), quien durante las décadas de 1930 y 1940 realizó estudios taxonómicos y biogeográficos relevantes. La colección de lombrices de Uruguay se encuentra en el Museo de Historia Natural en su mayor parte, y en la Facultad de Ciencias. Actualmente y con el aporte de otros investigadores se reconocen con certeza 19 especies (12 exóticas y 7 autóctonas), pertenecientes a 5 familias y 10 géneros.

Desde 1987, un equipo multidisciplinario de biólogos de la Facultad de Ciencias, en conjunto con técnicos de otras instituciones (INIA, OSE, municipios, ONG) y productores, viene trabajando con el objetivo de generar conocimientos en ecología y tecnología de lombrices aplicadas al mejoramiento de suelos, transferencia de tecnología al sector productivo y educación a la comunidad. Esto se ha desarrollado en 11 departamentos del país.

Uruguay tiene condiciones de pluviosidad anual con promedios de 1.200 a 1.300 mm y clima templado en toda su latitud, siendo limítrofe al norte y noreste con un entorno regional subtropical (Brasil, Paraguay y Argentina), que presenta una gran diversidad de flora y fauna de suelo interconectado por corredores naturales, montes y ríos, que actúan como vías para el desplazamiento de dicha fauna, por lo que es esperable constatar la presencia de un importante número de especies en esa región.

LUMBRICULTURA Y VERMICOMPOSTAJE

Casi 140 años después del aporte científico de Darwin, la acumulación y aplicación de conocimientos multidisciplinarios en biología y ecología de lombrices ha cristalizado en el desarrollo de tecnologías aplicadas al manejo de suelos y al reciclaje de desechos orgánicos.

Además del ya tradicional cultivo de lombrices y producción de fertilizante orgánico, es posible solucionar problemas ambientales de disposición de desechos agropecuarios e industriales como frigoríficos, avícolas, tambos, cáscara y ceniza de arroz, lodos de deyecciones antropogénicas, curtiembres, celulosa y desechos hospitalarios, entre otros.

Esto constituye un claro ejemplo de cómo la aplicación de conocimientos científicos en biología puede contribuir a la solución de problemas ambientales y productivos, que a su vez se transforman en industrias generadoras de trabajo y desarrollo socioeconómico.

Lumbricultura es la técnica de multiplicar lombrices en condiciones artificiales, con el objetivo de utilizarlas para diversos fines: producción de núcleos, carnada para peces, alimento vivo para mascotas (aves, peces, tortugas, entre otros), producción de harinas de alto valor proteico como complemento para raciones de aves, conejos, ñandúes y otros animales.

Para lumbricultura se seleccionan especies que tengan alta tasa de reproducción, rápido crecimiento, que sean robustas para su manipulación, que coexistan en alta densidad, y bien adaptadas a los rangos de temperatura del sitio de cría.

El rango de temperatura óptimo para la cría de todas las especies es de 15 a 27 °C aproximadamente, lo que comprende crecimiento, puesta de huevos (ootecas) y tasa de multiplicación.

Las especies de climas tropicales y subtropicales, no son productivas por debajo de 15 °C, por debajo de 10 °C pueden morir, y toleran temperaturas máximas del entorno a los 35 °C. Las más utilizadas son: *Eudrilus eugeniae* o lombriz nocturna africana, *Perionix excavatus*, de rápido crecimiento y alta tasa reproductiva y *Polypheretima elongata*, muy útil para el procesamiento de todo tipo de desechos orgánicos.

CONTENIDO DE NUTRIENTES Y ENERGÉTICO DE EISENIA FETIDA	
Materia seca	20 %
Como % (materia seca)	
Proteínas	60-80
Ácidos grasos	6-9
Fibra	2-4
Carbohidratos	18-22
Cenizas	12-14
Calcio	0,3-0,8
Fósforo	0,7-1
Energía calórica MJ/kg	16-17

VALORES APROXIMADOS TOMADOS DE VARIOS AUTORES

Las especies de climas templados toleran temperaturas inferiores a los 10 °C, y por el entorno de los 35 °C puede haber mortandad de poblaciones. Las que mejor se adaptan a estas condiciones son:

Lumbricus rubellus, de color rojo violáceo, habita suelos con abundancia de materia orgánica fresca en superficie.

Eisenia fetida y *E. Andrei*, o lombrices rojas, mal llamadas «californianas», ya que son originarias de Europa central; son las más utilizadas en Uruguay y el mundo. Presentan características muy ventajosas para el doble propósito de cría y producción de humus de un amplio espectro de desechos agropecuarios, agroindustriales y antropogénicos. Toleran un amplio rango de temperatura y colonizan naturalmente muchos tipos de desechos orgánicos, como estiércoles y desechos vegetales.

ALIMENTO Y SUSTRATO DE CRÍA

La humedad de los sustratos de cría para las lombrices está en el entorno de 60 a 80%, lo cual se puede comprobar a ojo: si el material mantiene brillo o si al apretar un puñado del sustrato, este gotea.

Otro factor a tener en cuenta es la acidez y salinidad de los sustratos de cría, y para ello se toma como precaución no utilizar desechos frescos, con un proceso de precompostado

de unos 15 días, o de otro modo, se toma un puñado de lombrices incorporándolas a los desechos y se observa si en el lapso aproximado de 1 a 2 horas, éstas penetran en los mismos o fugan. En general los desechos frescos y que presentan olor desagradable deben ser aireados y humedecidos para favorecer las condiciones aerobias de descomposición y acción de las lombrices.

Vermicompostaje o lombricompostaje es la técnica de transformar desechos de origen animal, vegetal, desechos industriales y antropogénicos (deyecciones humanas), empleando a las lombrices con el fin de obtener un producto denominado humus, lombricompostado o vermicompostado.

El **vermicompostaje** puede realizarse en distintas modalidades:

Camellones a la intemperie: se depositan pilas de materia orgánica sobre el suelo, se inoculan lombrices y se riega periódicamente hasta que el material se transforma en humus, similar a una «tierra negra» granulada, en la cual no se distingue el material original. Requiere mínima inversión en infraestructura, lleva más trabajo manual y la efectividad es baja en recuperación de lombrices. Si se le incorporan coberturas para mantener oscuridad y evitar la

ANÁLISIS QUÍMICOS DE HUMUS DE LOMBRIZ ELABORADOS CON ESTIÉRCOL BOVINO Y DESECHOS DE CULTIVOS HORTIFRUTÍCOLAS				EB=Estiércol bovino
	EB+Frutillas	EB+Frutas y verduras	EB+Tomates	Frutas y verduras
pH	7,3	7,5	7,2	7,2
Materia orgánica %	21	27	40	60
C orgánico %	10	16	20	31
N %	0,9	1,1	1,9	3
P %	0,3	0,2	0,4	0,5
Ca %	1,4	1,7	1,8	2,2
Mg %	0,2	0,2	0,3	0,6
Na %	0,02	0,04	0,03	0,3
K %	0,10	0,17	0,43	1,86
Fe ppm %	1.859	1.782	2.835	2.382
Mn ppm %	539	339	650	963
Cu ppm %	78	33	61	18
Zn ppm %	64	48	112	329
Ácidos húmicos %	5	8	10	16



1



2



3



4

1. Lumbricultura: cantero con residuos domiciliarios y hojas «de barrido» en una cooperativa de viviendas. **2. Vermicompostaje:** cantero doble con contenido ruminal proveniente de un frigorífico. **3. Experimento:** control biológico de hongos radiculares patógenos (A: con humus de lombriz. B: sin humus). **4. Plantines hortícolas:** Cultivo con sustratos a base de humus de lombriz.

evaporación, la productividad de lombrices y humus aumenta considerablemente en tiempo y espacio. Recomendado para procesar grandes volúmenes de desechos.

Canteros o cajones bajo techo: requiere mayor inversión en infraestructura, mejora notoriamente la productividad de lombrices y humus; permite la recuperación de efluentes líquidos ya sea para volver a regar los mismos o producir humus líquido. Es ideal para emprendimientos domésticos con desechos de cocina o comerciales de pequeña, mediana y gran escala, dado que permite obtener un producto de calidad uniforme, lombrices y humus de manera continua y previsible.

ASPECTOS PRODUCTIVOS Y COMERCIALES

En general, una tonelada de desechos puede

generar entre 400 y 600 kg de humus, y 150 kg de biomasa de lombrices.

El humus obtenido puede utilizarse en forma sólida y líquida, aplicado al suelo o como biofertilizante foliar.

Un área importante que se está desarrollando en el país es la utilización de humus para mejorar suelos de producciones intensivas de alta inversión en invernáculos y a campo. El objetivo es mejorar la estructura, fertilidad y sanidad de suelo y cultivos, previniendo, mitigando o evitando los daños causados por hongos, bacterias y nemátodos fitopatógenos y fitoparásitos de los cultivos comerciales. Disminuir y/o sustituir la aplicación de fertilizantes y pesticidas en estos sistemas intensivos de producción, además de aportar beneficios económicos, es importante para la salud del trabajador y del consumidor, y mejora la calidad de los productos obtenidos. •