



Departamento
de ecoeducación



MANUAL DE LONBRICULTURA

www.fundacionmingako.cl

 /fmingako

 @fmingako



Colaboradores

Redacción:

Iván Manuel Farías Candia
Roberto López Mendes

Edición:

Víctor Daniel Farías Jara

Ilustración:

Alejandra Selene Olivares Quiñones

Diseño:

Felipe Alexander Cabello Zúñiga
Ricardo José González Guerra
Mariana Scarlett Kau Gutiérrez
Melissa Irina López Rojas

Encuadernación:

Editorial Mingako

100% Ecoamigable

Tapa frontal		Reutilizado
Cuerpo		Reciclado
Tapa trasera		Reutilizado
Hilo		Reutilizado

CONTENIDO

Conociendo nuestros residuos domiciliarios	3
¿Cuáles son?	3
¿Cuáles son sus consecuencias?	3
Lombricultura: La solución está en nuestras manos	3
La lombriz roja californiana	3
Condiciones necesarias para una lombricera	5
Sombra o Luminosidad	6
Temperatura	6
Humedad	6
Alimentación	7
Manejo de la lombricera	9
Producción de humus	9
Cosecha de humus	9
Almacenamiento de humus	9
Dosis y aplicación de humus	10
Construyendo nuestra lombricera domiciliaria	10
Anexos	11

CONOCIENDO NUESTROS RESIDUOS

Día a día generamos distintos tipos de residuos en nuestros hogares que los destinamos al basurero. Estos residuos son aproximadamente 1,25 kg por día por persona que sumado a lo producido por la población nacional se reconocen 21 mil toneladas al día, lo cual se puede traducir al peso de 21 mil autos de ciudad (Adimark & Unilever, 2013).

¿Cuáles son?

Dentro de los residuos sólidos domiciliarios encontramos residuos orgánicos e inorgánicos. Dentro de los inorgánicos encontramos los siguientes: plásticos, vidrios, latas y aluminios, restos de telas, y por parte de los orgánicos se reconocen: restos de frutas y verduras, papeles (incluye el papel higiénico), cartones (cajas de huevo y de embalaje). Ahora, si observamos las proporciones de cada uno en nuestra basura diaria logramos apreciar que más de un 50% de ellos son residuos orgánicos (Adimark & Unilever, 2013). Lamentablemente solo el 5,4% de todos los residuos es reciclado y un 94,6% son destinados a vertederos o rellenos sanitarios (SINADER, RETC 2015).

¿Cuáles son sus consecuencias?

Tal como se evidenció, los residuos sólidos domiciliarios se generan en gran cantidad y año tras año va en aumento esta cifra, dejando un gran problema en el medioambiente con respecto a su disposición final irresponsable y no sustentable. Estos daños se evidencian en: pérdidas en la fertilidad y vida de los suelos, la contaminación de aguas subterráneas e impactos en el paisaje y el bienestar de las comunidades. Si no tomamos acción ahora, en 10 años más nuestros hermosos alrededores naturales estarán cubiertos de desechos y vertederos que afectarán nuestra salud y la del planeta.



Lombricultura: La solución está en nuestras manos

Frente a las problemáticas ambientales ya presentadas, es que presentamos una solución viable, sencilla y accesible para gestionar nuestros desechos de forma sustentable y de bajo impacto en nuestras casas o a nivel comunitario. Esta solución se conoce como lombricultura o vermicompostaje, que es una técnica de reciclaje orgánico que contempla la degradación de los residuos orgánicos a través del trabajo digestivo de lombrices de tierra, quienes se alimentan de ellos y producen, a partir de los mismos, un fertilizante orgánico de alto valor nutricional y físico llamado "humus".

La lombriz roja californiana

Las lombrices de tierra utilizadas en este proceso son las lombrices rojas californianas (*Eisenia foetida*) que se crían en módulos llamados lombriceras, donde son alimentadas y cuidadas. La lombriz roja tiene la boca en un extremo y el ano en el otro, su movimiento puede ser en ambas direcciones y es potenciado por su potente musculatura formada por fibras.



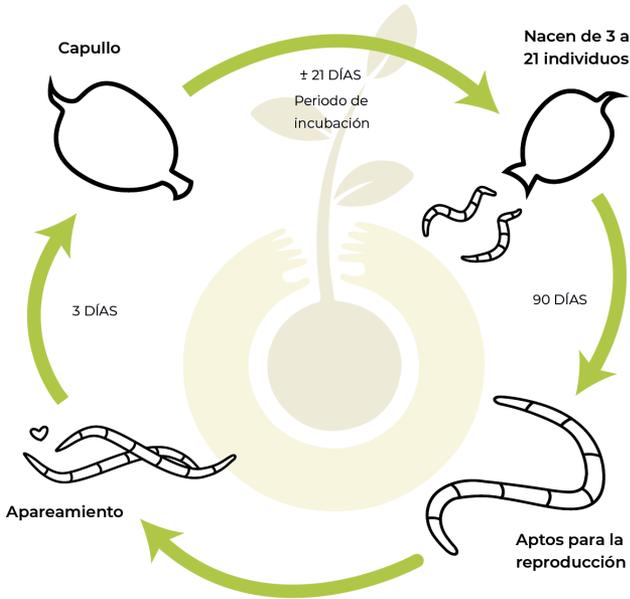
Lombriz californiana (Eisenia foetida)

Son hermafroditas incompletas, es decir, cada lombriz posee ambos sexos, pero necesariamente deben aparearse para producir una futura generación. Estos organismos son fotofóbicos, por lo tanto, no soportan exposiciones al sol y deben mantenerse en lugares sombríos y alejados del sol, además, no constan de sistema respiratorio definido que les permite una fácil respiración, por lo tanto, deben mantenerse en un espacio definido con una tierra bien aireada (se verá en profundidad en la sección "Manejos de la lombricera").

La principal razón del uso de la lombriz californiana para estos procesos es por su alto potencial reproductivo, fácil adaptación al espacio doméstico y su alta tasa de alimentación diaria que se iguala con su peso corporal, es decir, si pesa 1 gramo, comerá 1 gramo al día. Su vida promedio es de 4 años y alcanzan medidas entre 6 a 9 centímetros en su etapa adulta. El ciclo de vida de una lombriz parte desde un apareamiento de dos ejemplares adultos que ya hayan formado su clitelo que es un anillo glandular de mayor grosor que evidencia su madurez sexual.

Al alcanzar esta madurez pueden reproducirse hasta una vez por semana y liberan 2 cocones por cada cruce. Los cocones son una especie de capullo que contienen entre 2 a 10 huevos de lombriz cada uno, que al momento de madurar (entre 14 y 44 días) salen de estas estructuras como lombrices juveniles de un color rojo transparente que al aumentar su largo entre unos 2 a 3 cms y pasando entre los 50 a 65 días pasan a su tercera etapa biológica de lombrices subadultas con una clara coloración roja. Con su clitelo ya formado y al lograr alcanzar entre los 6 y 9 cms de longitud las lombrices llegan a la etapa de maduración o lombriz adulta.

CICLO DE VIDA DE LA LOMBRIZ CALIFORNIANA



Condiciones necesarias para una lombricera

La lombricultura se lleva a cabo en módulos de trabajo llamados lombriceras que son estructuras hechas de plástico, madera u otro material, las cuales permiten el desarrollo óptimo de la lombricultura en el lugar establecido para esto. Por lo general, son módulos de madera de 1 metro de ancho (siempre constante) con 20-60 cms de alto y su largo varía dependiendo de la cantidad de residuos orgánicos y de la cantidad de personas que los gestionarán, pues estos residuos serán el alimento de las lombrices y dictarán el volumen necesario para esto. Para efectos de una lombricera para una familia de 4 personas de dieta normal y con espacios reducidos en el jardín o balcones, consideraremos como la mejor opción una lombricera modular de 3 pisos. Esta lombricera cuenta con 2 pisos para la gestión de residuos más otro piso base que recolecte los percolados de la gestión de residuos. Al momento de trabajar la lombricera es primordial manejar 4 parámetros: Sombra o luminosidad, temperatura, humedad y alimentación.

Sombra o Luminosidad

Las lombrices son organismos fotofóbicos, es decir, que no soportan la luz y por lo mismo, buscan siempre estar en un ambiente sombreado o alejado de la misma. Frente a esta necesidad es que debemos considerar instalar una tapa a nuestra lombricera y además posicionarla en un lugar bajo sombra, por ejemplo: bajo un techo o bajo un frondoso árbol.



Temperatura

Dentro de las consideraciones para las lombrices debemos entender que las temperaturas afectan mucho el paso entre una etapa biológica y otra, además de afectar la tasa

reproductiva de ellas. Para que siempre se mantenga dentro del óptimo de 15-22°C debemos instalarla en un lugar seco y no muy expuesto a ambientes con excesivo calor o frío. En verano mantener estas temperaturas es más sencillo y solo debemos preocuparnos de regar cada cierto tiempo (1-2 veces por semana dependiendo de la humedad aparente) y tapar los módulos para que así las temperaturas no se disparen. En otoño-invierno debemos tener más precaución con lluvias o heladas que puedan bajar abruptamente los grados, por lo que, es necesario tapar nuestra lombricera con malla o nylon.

Humedad

Este parámetro es el más importante, ya que es esencial para controlar temperatura, acidez y tasa de descomposición para las lombrices (tasa de alimentación). La humedad de la materia en descomposición (alimento de lombrices) debe estar entre 50-60% y se puede medir a partir de la técnica del puño que consiste en tomar un puñado del material en descomposición y apretarlo. Si existe un claro goteo (más de 5 gotas) de la muestra indican un exceso de humedad y si al apretar no libera nada de agua (ni una sola gota) indica una falta de humedad. Su control es bastante sencillo y tiene múltiples soluciones que se muestran a continuación:

Exceso de humedad (sobre 60%): Este estado es crítico por los grandes riesgos de pudrición que presentan, por lo tanto, se debe regular rápidamente. Se debe incorporar material seco



a la lombricera, tales como: aserrín, hojas secas, restos de poda, ramas de árbol, cáscaras de frutos secos o varios trozos de cartones (sin rastros de plásticos). Otra opción es realizar una aireación de la mezcla usando una horqueta que permita mullir la mezcla. Para mullir la tierra debemos introducir la horqueta en el perfil de la lombricera y hacer movimiento ascendentes y descendentes de la herramienta, con el fin de aumentar el contenido de aire y disminuir la humedad.

Falta de humedad: Se debe regar generosamente la lombricera o incorporar residuos de alta humedad (restos de frutas y verduras) a la lombricera.

Si logramos mantener una correcta humedad, el pH se podrá mantener estable entre 6,5-7,5 y la temperatura igualmente se verá controlada.

Alimentación

Nuestra labor más importante en el manejo es la alimentación constante de nuestras lombrices, pues serán como nuestras mascotas y debemos mantenerlas bien alimentadas. Esta labor se puede hacer todos los días o como mínimo una vez por semana. Si dejamos nuestros residuos orgánicos por más tiempo previa incorporación a la lombricera, corremos grandes riesgos de pudrición de ellos. Al estar podridos no se recomienda su incorporación a la lombricera.

La cantidad de alimentos a incorporar depende de las dimensiones de la lombricera, en este caso, consideramos que 4-6 kg/módulo a la semana es lo óptimo. Lo ideal es alimentarlas con una mezcla de residuos secos y frescos que contenga un 50-60% de frescos y 50-40% de secos. Para separar los residuos que serán aceptados para nuestras lombriceras se adjunta la siguiente tabla:





Reciclaje Orgánico

FELIZ COMO UNA LOMBRIZ

¿QUÉ PUEDES DESECHAR DENTRO DEL BALDE?

SI



Restos de frutas y
verduras



Cascaras de huevo

Filtros de café



Saquitos de té
Yerba Mate



Fósforos
Servilletas de papel



Hojas y flores

NO



Restos de almuerzo



Bolsas y plásticos



Cítricos



Carnes y grasas



Lácteos
Granos de cereal



Colillas de cigarro
Papeles con tintas
y químicos

mingako
feliz como una lombriz

IMPORTANTE: En el caso de cáscaras de cítricos si pueden ser incorporadas a las lombriceras, pero previamente debemos dejarlo secar por una semana al sol, con el fin de quitar su exceso de humedad y acidez.

Manejo de la lombricera

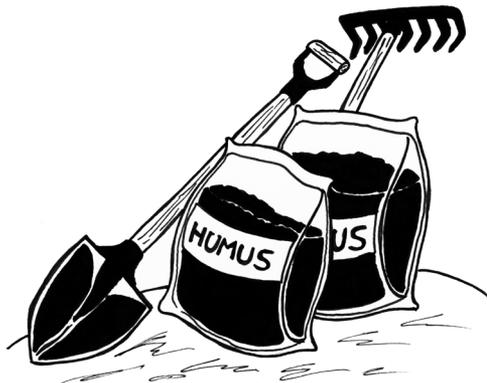
Las labores semanales de manejo de lombricera están sujetas a mantener las condiciones óptimas de temperatura, humedad, aireación y alimentación de las lombrices. En base a esto se deben realizar 3 tareas fundamentales:

- **Temperatura:** Preocuparse de tapar o alejar de espacios muy húmedos o helados la lombricera.
- **Aireación/Humedad:** Para regular la humedad es necesario airear 1-2 veces por semana con el uso de horqueta. Si existe una mezcla muy seca, recomendamos regar 1 vez por semana en otoño-invierno y 2-3 veces por semana en verano.
- **Alimentación:** 1-6 veces a la semana llegando a sumar 4-6 kg/módulo ó 4-6 kg/m².

Si existen condiciones extremas de humedad, es necesario aplicar las soluciones presentadas anteriormente.

Producción de humus

El proceso de degradación de materia orgánica en base a la acción de lombrices demora entre 5-8 meses en su maduración. Al llegar a esta etapa el humus de lombriz estará disponible para ser cosechado y posteriormente almacenado. Para reconocer si nuestro humus está listo parte cosecharse debemos observar lo siguiente:



Baja o nula cantidad de lombrices en la mezcla.
Color marrón-oscuro del humus.
Aroma a tierra mojada o a "tierra de bosque".
Se aprecian pocos o nulos pedazos de los desechos incorporados

Cosecha de humus

Al cumplir con los parámetros de maduración, la cosecha se puede hacer. Se debe hacer migrar a nuestras lombrices desde el primer módulo hacia el segundo módulo, a través de comenzar a incorporar el alimento en el segundo módulo para incentivar a las lombrices a moverse y dejar el humus maduro libre de ellas. Al ver el módulo de humus maduro libre de lombrices, podemos comenzar con la cosecha manual de éste con el uso de una pala y rastrillo. Si gusta lograr un producto (humus de lombriz) más fino, basta tamizarlo con un harnero pequeño y luego almacenarlo en sacos de nylon o cáñamo (saco papero) si es que no lo utiliza inmediatamente.

Almacenamiento de humus

El almacenamiento en sacos permite al humus transpirar y liberar los excesos de humedad que tiene. Los sacos deben guardarse en un lugar seco y fresco que les permita perder humedad y no ser afectado por el sol.

Dosis y aplicación de humus

La aplicación debe esperar por lo menos un mes después de la cosecha, para permitir al humus completar su maduración y estar más seco. Se puede aplicar como sustrato (directo como tierra) o como té de humus (líquido).

Las dosis depende para qué uso se le dará. Por ejemplo para:

- **Aplicación directa en tierra o macetas:** La proporción no debe superar el 35-40% de humus en la mezcla total del sustrato (mezcla de tierra normal, humus de lombriz, compost, arena u otro). Siempre verter el humus de manera homogénea cuidando de cubrirlo con tierra, debido a que perderá sus propiedades al dejarlo expuesto al sol.
- **Aplicación en árboles grandes:** Se recomienda 1 kg por árbol en cada temporada.

- **Aplicación en almácigos:** Incorporar un 30% de humus en la mezcla total.

- **Aplicación de té de humus:** Prepara un balde con 10 litros de agua sin cloro (deja reposar los 10 litros durante 3 días y revuelve 2 veces por día, perderá el cloro rápidamente) e incorpora dentro de calcetines o pantimedias 1 kg de humus de lombriz (simil a la preparación de té o hierbas con saquitos). Deja reposar y concentrar durante al menos 24 hrs y aplica directo sobre la bases de tus cultivos, macetas y/o árboles.

Construyendo nuestra lombricera domiciliaria



Lombricera Modular Domiciliaria.



Alternativa Cajón para Lombricera Domiciliaria.

Mueblería con reutilización de palets

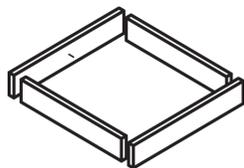
LOMBRICERA



MATERIALES

Listones de palets previamente cantados y cepillados para asegurar su calse.

Necesitarás 5 bandejas plásticas, 2 de ellas desfondadas



x8

Marco



x4

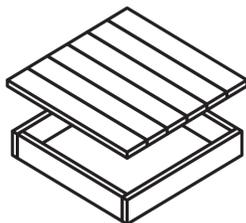
Puntos de apoyo

1

Para construir una lombricera, se debe fabricar un marco cuadrado con listones de madera, el cual será la base para todas las piezas.

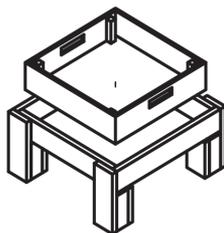
2

Unir 3 secciones de madera, siendo una de ellas más larga para su posterior instalación en el marco de la base.



5

Cubrir con 6 listones de madera la superficie de un marco y atornillarlos.



6

Atornillar una bandeja de plástico en la base con 4 tacos de madera de una manera que se sostenga y sobresalga 5cm del marco.

Tapa

SEGURIDAD: Es importante trabajar con las herramientas e implementos adecuados. Para protegernos necesitamos: overol, guantes, antiparra, mascarilla y zapatos de seguridad.

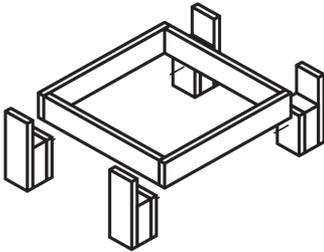
HERRAMIENTAS: Diablito, martillo, desarma palets, sierra manual o eléctrica, lijadora manual o eléctrica, brochas para pintar (optativo), taladro, desatornillador y las fijaciones necesarias (clavos y/o tornillos).



contacto@fundacionmingako.cl

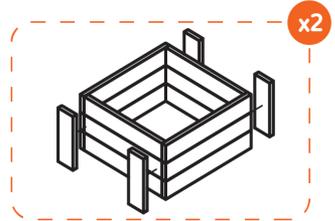
www.fundacionmingako.cl

  fmingako



3

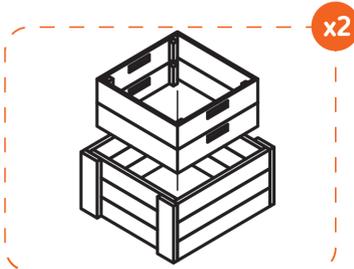
Fijar los puntos de apoyo por la parte externa del marco de la base.



Módulo

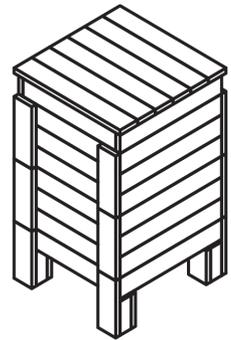
4

Apilar 3 marcos y unir mediante 4 listones de madera, por caras opuestas de madera externa.



7

Atornillar una bandeja con 4 tacos de madera, de manera que la primera quede a 5cm del borde inferior del módulo; sobre ella fijar la bandeja desfondada que sobresale del marco superior del módulo.



Apilar todas las piezas.
*Se consideran 2 módulos para 3 personas.

Si te gustó, comparte! y si lo fabricas etiquétanos en una foto @fmingako



Posibles problemas en lombricultura y sus soluciones

Problemas	Soluciones
Poca humedad	Regar la lombricera con abundante agua para dejar cerca de un 50% de humedad (usar técnica del tacto)
Excesos de humedad, lo cual se evidencia al usar la técnica del puño y tener sobre un 60% de humedad (cae bastante agua al apretarlo)	Usar horqueta para airear la mezcla, bajando la humedad hasta un 40-50%. -Incorporar material seco a la lombricera, tales como: aserrín, paja u hojas secas.
Malos olores: Se concentran olores a pudrición (amoniacado o huevo podrido) dentro de la lombricera.	Bajar los niveles de humedad incorporando material seco o aireando considerablemente la mezcla. -No alimentar de forma excesiva a las lombrices.
Riesgos de lluvias	Tapar la lombricera aislandola del agua o moviéndola a un lugar protegido.
Altas temperaturas en verano	Humedecer la lombricera para que mantenga un 50% de humedad (usar técnica del puño)
Bajas temperaturas en otoño e invierno	-Tapar lombricera para aislarla. -Mantener una constante aireación de la lombricera.
Existencia de moscas	-Mantener una aireación constante de la lombricera usando horqueta u otra herramienta. -Incorporar material seco a la lombricera, para disminuir la fermentación anaeróbica y espantar moscas. -Situat lombricera en un lugar ventilado o cercano a hierbas aromáticas que repelen moscas (albahaca, menta o lavanda)

Existencia de hormigas	-Mantener la humedad alta cercana a un 70%. -No alimentar en exceso
Existencia de roedores o fecas de ellos	-Asegurarse de NO alimentar a las lombrices con residuos cárnicos. -No alimentar a las lombrices de forma excesiva (2 a 3 veces por semana es lo recomendado). -Ubicar lombricera cerca de hierbas aromáticas (menta) para repeler ratones



