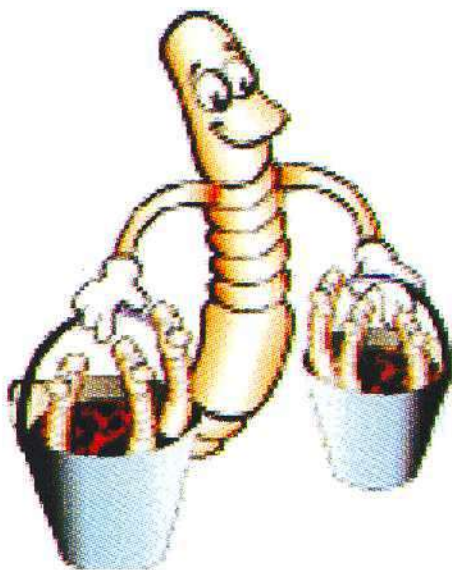


Huertas Rio Negro



PRO
HUERTA

MINISTERIO DE
PRODUCCION
GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO

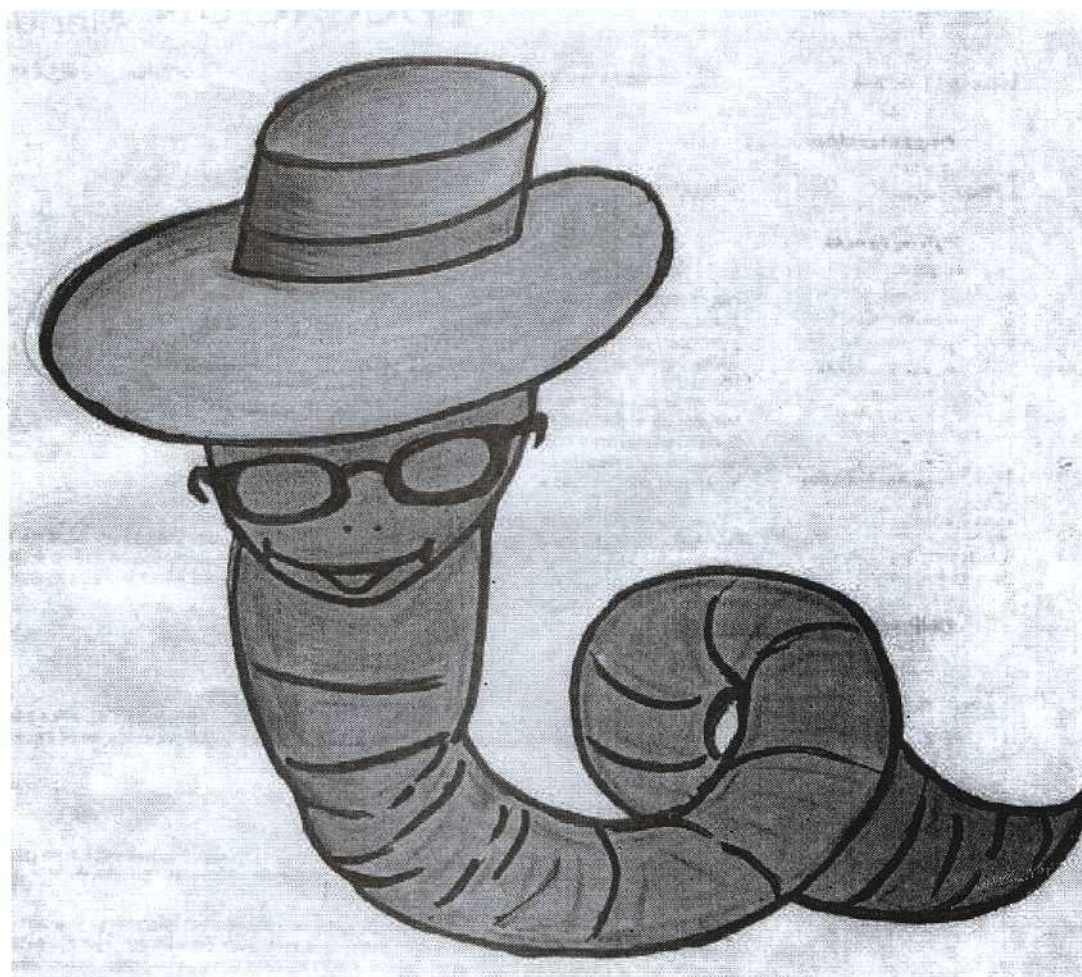


TEJERAMA
comer.
en familia

Lombricultura

RIO NEGRO
todo porvenir

LOMBRICULTURA



RIO NEGRO
todo porvenir

DIRECCIÓN : DESARROLLO ECONOMICO RURAL

TÉCNICO: JUAN FABIAN BUSTAMANTE

SUELO:

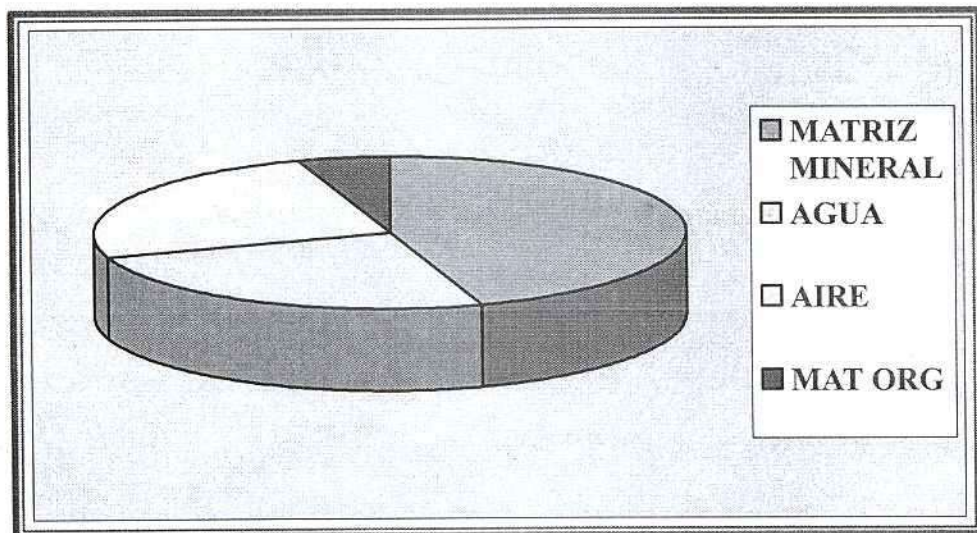
Lo podemos definir como la capa de la tierra donde se desarrollan las raíces de las plantas.

Esta constituida por minerales que provienen de la roca madre. A todo ello se le suma la presencia de agua (H₂O) aire y materia orgánica.

Este complejo organizado presenta en condiciones favorables o ideales un:

45% de Matriz Mineral, 25% de Agua, 25 % aire y un 5% de materia orgánica (MO) .

DIAGRAMA DEL PORCENTAJE EN SUELOS



Para los **cultivadores orgánicos**, el suelo no es solo el apoyo físico en donde se desarrollan las especies, sino un lugar en donde habita gran cantidad de organismos que crean las condiciones necesarias para el desarrollo de las plantas.

Es importante conocer la biología del suelo para poder mejorarla. Cuanto más elevada sea la actividad sea la actividad microbiana mas del suelo, más sana será la vida del ecosistema en general.

Para ello es necesario generar las condiciones que favorecen el desarrollo de la “biología del suelo” entre estas condiciones se encuentran:

- Aprovechamiento de oxígeno permanentemente
- Mantener los niveles óptimos de Humedad y temperatura (20°- 40° C)
- Contar con la presencia de materia orgánica que provee nutrientes, necesarios para el crecimiento y desarrollo de las especies.
- Realizar rotación de los cultivos de manera de favorecer la biodiversidad animal y vegetal.
- Mantener el potencial Hidrógeno (p.h.) del suelo entre 6 y 8.

PREMISAS DE LA CULTURA ORGANICA

1. El hombre debe trabajar con la naturaleza, nunca contra ella.
2. Se debe practicar la diversificación.
3. Debe criar animales y vegetales en medios los más parecidos al que le es natural.
4. El hombre debe devolver al suelo tanto o casi tanto como se le quita.
5. Se debe alimentar siempre al suelo y no a la planta.
6. Debe estudiar la naturaleza como a un todo y no en forma aislada.

TIPOS DE SUELOS

Existen distintos tipos de suelo, el agricultor, educador o promotor debe aprender a conocer el suelo con el que cuenta para producir y recomponerlo mediante el agregado de materia orgánica y otros mejoradores.

A partir de las distintas proporciones se clasifican en:

SUELOS ARCILLOSOS:

Se caracterizan por ser pesados y poco permeables al aire y al agua (H₂O).

Son suelos fríos, presentan distintas problemáticas tales como la consistencia pegajosa, la dificultad para la penetración del agua (H₂O) de riego y la dureza para las labranzas.

También son propensos a la floculación (se entiende por ello a la formación de agregados de mayor tamaño a partir de partículas microscópicas) lo que permite mejor aireación, mejor penetración del agua y mayor desarrollo de raíces.

Esta floculación se produce con el agregado de cal al suelo, o sea alcalinizando el suelo, pero previo a esta acción es adecuado realizar los análisis correspondientes.

Otro método para mejorar estos tipos de suelo es mediante el agregado de materia orgánica y realizar labores de drenajes.

Se los reconoce fácilmente a los suelos arcillosos por que forran una masa compacta como la plastilina.

SUELOS ARENOSOS

También llamados suelos de textura gruesa, son sueltos y retienen poco el agua (H₂O), siendo muy permeables tanto al aire como al agua.

Tienen la particularidad de calentarse y enfriarse fácilmente o con mucha rapidez, son suelos erosionables tanto en forma eólica (a través de la acción del viento) como hídrica (por medio de la acción del agua).

Además tienen un alto contenido de cuarzo pero son bajos en cuanto a proporciones de otros minerales importantes para la nutrición vegetal.

Son ávidos de materia orgánica porque se lavan fácilmente con el agua de riego, son fáciles de trabajar, suelen ser ácidos y pobres en potasio; se los reconoce fácilmente porque se cuele entre los dedos cuando se toma una muestra.

SUELOS FRANCOS

Varían sus características de acuerdo a la proporción que tengan de arcilla o arena.

Son intermedios en cuanto a sus características organolépticas, son ideales para la horticultura, fáciles de trabajar, retienen mejor la materia orgánica y los nutrientes que se le incorpore.

TURBA

Estos son suelos de calidad reconocida, están formados por materia vegetal comprimida en condiciones anaeróbicas, por ejemplo las turberas que desarrollan debajo del agua y no se han descompuesto totalmente.

NO EXISTE UN SUELO QUE NO PUEDA SER CULTIVADO, LO IMPORTANTE ES SABER ELEGIR LAS ESPECIES QUE MÁS SÉ ADECUEN A EL E INTENSIFICAR EL AGREGADO DE LAS MEJORADORAS.

ESTRUCTURA DEL SUELO

La estructura del un suelo esta dada por el **agrupamiento de las partículas** que lo constituyen dando por resultado la formación de **agregados y terrones**.

Estas formaciones tiene formas y tamaños diversos de acuerdo al contenido de materia orgánica, la presencia de raíces, actividad de los microorganismos, contenido de sales, la posición ejercida por los estratos superiores y las cargas magnéticas que poseen las arcillas entre otros.

Lo **ideal** es cuando el suelo presenta una **estructura grumosa o migajosa**, lo que se caracteriza porque se disgrega como una torta y cuando se ejerce una fuerza sobre ella se puede compactar fácilmente.

Entre los grumos existen espacios denominados **macro y micro poros**.

Cuando un suelo esta bien trabajado se caracteriza por tener mayor proporción de **macro poros**, aumentando la permeabilidad y el drenaje.

Cuando por alguna razón aumenta la cantidad de **micro poros disminuye** la cantidad de **aire presente**, porque en ellos prevalece la presencia de agua (H₂O).

Que es el potencial hidrógeno del suelo (ph)

Cuando se hace referencia al **PH** de una sustancia o solución se piensa en la **medida** de la **acidez** y la **alcalinidad** de la misma.

El potencial hidrógeno o ph, mide la **concentración de Hidrógeno** que tiene una solución.

La escala de medición va de **0 a 14** estableciéndose entre un **6,7 y 7** como **PH neutro**.

ESCALA DE PH

Cuando esta escala se aplica a un suelo se tiene

ALCALINO	Mayor de 8.2
LIGEAMENTE ALCALINO	7.2 A 8.2
NEUTRO	6.8 A 7.2
LIGERAMENTE ACIDO	6.8 A 5.5
ACIDO	Menor 5.5

La determinación del PH se puede medir en forma cualitativa o cuantitativa.

CUALITATIVA

Mediante el uso de papel tornasol, indicados vegetal, reactivos indicadores

CUANTITATIVA

Mediante el uso de peachímetros electrónicos y análisis de laboratorio.

Efectos del ph sobre la estructura, la biología y los minerales del suelo.

PH 6.7 en presencia de calcio: se forman agregados del suelo y un buen desarrollo de la biología del suelo, el fósforo (p) el calcio y el magnesio se encuentran en estado de solubilidad para ser aprovechados por las plantas.

PH alcalino y con presencia de sodio: No es favorable para la formación de agregados sobre todo para la formación de estructura grumosa, se vuelve impermeable y mal aireado.

PH ácido: las bacterias no se desarrollan bien porque la materia orgánica no se descompone como un Ph ligeramente alcalino, disminuye también la fijación de nitrógeno atmosférico y la nitrificación, siendo estos dos procesos los que ponen a disposición de las plantas el nitrógeno.

Otro inconveniente es que los hongos toleran mejor la acidez, compitiendo mejor las bacterias.

ABONOS

Se denomina así a todos los agregados que el hombre proporciona al suelo con el objeto de compensar el faltante de nutrientes a los suelos N (nitrógeno), P (fósforo), K (calcio).

Existen diferentes abonos: abonos orgánicos, abonos verdes, compost, enmiendas orgánicas, y abonos químicos.

Abonado:

El abonado es el agregado de diferentes agregados al suelo, como por ejemplo, compost, estiércol o abonos verdes, con el objeto de incorporar materia orgánica y minerales al suelo, para compensar los que son extraídos por las cosechas anteriores y además para mejorar las propiedades físico-químicas y biológicas del suelo.

¿ Por que es necesario el abonado?

Durante el crecimiento y desarrollo las plantas absorben los nutrientes minerales que necesitan del suelo para formar sus estructuras. Con el paso del tiempo estos compuestos van disminuyendo su concentración si no son repuestos, por lo que con el abonado se devuelve al suelo los nutrientes que fueran extraídos por las plantas.

Las plantas para desarrollarse necesitan Macro elementos y microelementos:

MACROELEMENTOS:

Son los que las plantas necesitan en mayor proporción, su cantidad se mide en **porcentaje**, ellos son: **N (NITRÓGENO)** **P (FÓSFORO)** **k (CALCIO)** , **MAGNESIO Y AZUFRE**

MICROELEMENTOS:

Estos son vitales para las plantas ya que intervienen en los procesos de respiración y fotosíntesis, pero que son requeridos en pequeñas proporciones.

Sus **cantidades** se miden en **miligramos (Mg.)** o en partes por millón (1 ppm equivale a 1 mg/kg) ellos son: cobre, cobalto, zinc, manganeso molibdeno y el boro.

FUNCION DEL NITRÓGENO

Es un **gas** que se encuentra naturalmente en la **atmosfera en un 78 %**, pero en esta forma **no es aprovechable** por las **plantas**. Para que pueda ser metabolizado primero debe transformarse en **nitrógeno (N) mineral**, esto puede hacerse en forma **biológica** o en forma **química**.

BIOLÓGICA:

Es realizado por las **bacterias del genero RHYZOBIMUM**, que se encuentran **naturalmente** en el **suelo**, y forman una asociación **simbiótica** con las raíces de las plantas de la familia de las **leguminosas** (alfalfa, vicia, tréboles, porotos, arvejas. etc) formando **nódulos** en los que transforman el **nitrógeno atmosferico** en nitratos **aprovechables** por las plantas.

QUÍMICOS:

Por ejemplo el de los fertilizantes, tiene el inconveniente de que **inhibe la actividad** de las bacterias **fijadoras de nitrógeno** y con el tiempo el suelo pierde su capacidad natural de **autoabastecerse** de este elemento.

NITROGENO

El nitrógeno es necesario en los vegetales para la síntesis de proteínas, aminoácidos y enzimas, o sea para la formación de materia orgánica.

Puede agregarse al suelo en forma de **compost, estiércol o abonos verdes**, la cantidad de nitrógeno que necesitan las plantas varía entre 65 a 250 kg/ha. Este elemento se puede perder fácilmente del suelo por lixiviación o lavado, volatilización y erosión, además de lo que extraen naturalmente las plantas del suelo.

FÓSFORO (p)

El fósforo interviene en el mecanismo de la **fotosíntesis, desarrollo de flores, frutos y semillas, acelera la maduración y acorta el periodo de crecimiento.**

Una buena fuente es el estiércol vacuno también se puede aplicar harina de huesos o de sangre.

En general los cultivos necesitan entre 30 y 100 Kg/ha, este elemento tiene la particularidad de que puede estar presente en el suelo de manera fácilmente asimilable para las plantas.

Esto está relacionado con el PH debe ser entre 6 y 7, de lo contrario en suelos ácidos (PH menor a 6) se insolubiliza formando sales con el aluminio, el hierro y el manganeso, en suelos alcalinos (PH mayor a 7) con el calcio.

POTASIO (k)

Es un elemento que puede encontrarse en el suelo de manera fácilmente asimilable para las plantas o en forma insoluble. Prácticamente el Potasio (K) que se encuentra en el suelo en

Forma asimilable se encuentra en forma de solución y representa el -2 % del Potasio (K) total, el resto puede encontrarse en forma insoluble en las rocas.

En general el requerimiento varía entre 90 y 300 Kg/Ha de óxido de potasio

CALCIO

Neutraliza la acidez y mejora la estructura de suelos arcillosos al hacer que las pequeñas partículas del mismo se agrupen en

grumos más gruesos, lo que facilita el laboreo y el riego para mejorar la estructura del suelo. En general se considera más importante su acción sobre las características físico-químicas del suelo que su valor como nutriente.

El encalado del suelo consiste en agregar cal molida o cal apagada al suelo para disminuir la acidez del mismo.

Los requerimientos de calcio varían entre 30 a 270 Kg/Ha

ABONOS VERDES

PORCENTAJE DE ELEMENTOS EN ABONOS ORGANICOS

ESTIÉRCOL	NITRÓGENO	AC. FOSFORICO	POTASIO
Estiércol de granja	0.5	0.1	0.5
Estiércol de caballo	0.7	0.3	0.6
Estiércol de gallina	1.5	1.2	0.7
Estiércol de conejo	2.4	1.4	0.6
Estiércol de paloma	5.8	2.1	1.8
Harina de huesos	2-4	22 -25	----
Harina de pescado	7-8	4 -8	---
Paja	0.4	0.2	0.8
Cenizas de madera	----	1.5	7.0
Lombricompuesto	5.4	1 -3	13

COMPOST ABONO ORGANICO

Cualquier material que en la naturaleza se descomponga en el suelo, en forma " **aerobia**" es decir con utilización de oxígeno como parte del proceso de transformación, se convierte en **compost**. En cambio, si la transformación es " **anaerobia** ", o sin oxígeno, se convierte en **turba** y este, bajo el efecto de la presión, en **carbón**.

Una pila de **compost**, imita en forma acelerada y controlada al proceso de descomposición y resíntesis de la materia orgánica, que se da en la naturaleza, en la obtención del compost se crean las condiciones más favorables para alimentar un proceso en el que intervienen **materia orgánica, organismos vivos y oxígeno**.

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE COMPOSTAJE

Los organismos que intervienen en esta transformación son hongos, bacterias, ácaros y lombrices, principalmente estos organismos encuentran en la materia orgánica todos los elementos necesarios para formar la estructura de sus cuerpos (hidratos de carbono, proteínas).

Cuando los microorganismos del compost atacan a la materia orgánica en presencia dl oxígeno se produce una reacción llamada oxidación, que es semejante a la respiración, se desprende el gas CO₂ (dióxido de carbono) y también se libera calor.

En este proceso el microorganismo elimina gran parte del carbono presente en la materia orgánica (2/3 partes) y la fracción restante se combina con el nitrógeno para formar las estructuras de su cuerpo.

MODIFICACIÓN DE TEMPEATURA DURANTE EL COMPOSTAJE

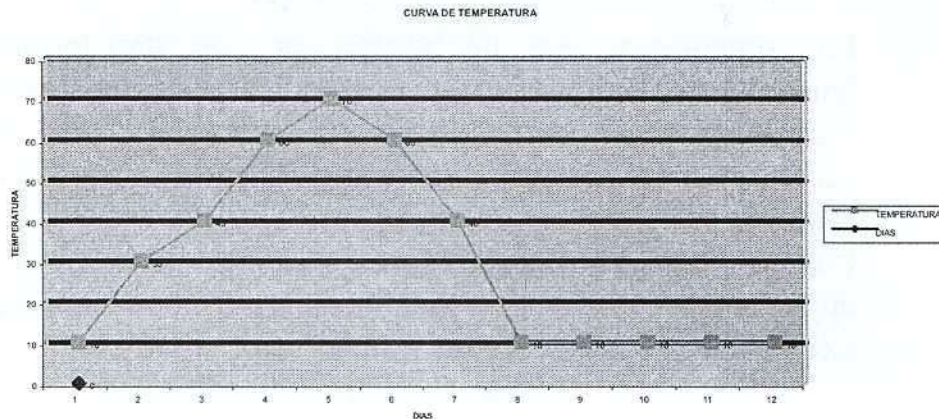
Al comienzo de la oxidación actúan bacterias y hongos que necesitan oxígeno, siendo estos los llamados **organismos aerobios**. Toleran temperaturas moderadas, por lo cual se llaman organismos **mesofilos**

Aproximadamente a los 20 o 30 días la temperatura comienza a aumentar y llega hasta los 70° C, en estas condiciones desaparecen los organismos **mesofilos** y aparecen los organismos **termofilos** que son aerobios pero resistentes a las altas temperaturas.

Este aumento de temperatura es importante porque de este modo son eliminadas las semillas de malezas y los microorganismos patógenos que pueden estar presentes que, generalmente son organismos **mesofilos**.

No hay que olvidar que el proceso es una descomposición con participación de oxígeno. No una **fermentación**, por lo que no deben producirse malos olores ni debe haber presencia de moscas.

DIAGRAMA DE CURVA DE TEMPERATURA



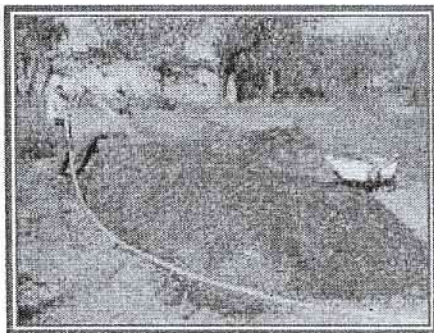
VISUALIZACION DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA EN LA COMPOSTERA

Se debe tener en cuenta que las capas exteriores de la pila de compost actúan como aislante térmico y no alcanzan a calentarse, por eso es importante remover completamente la pila para homogeneizar el proceso de descomposición. Esto se realiza luego que se alcanza el pico de temperatura y esta comienza a descender (prácticamente a los 30 días)

Una vez terminada esta primera etapa y cuando la temperatura se estabiliza, semejante a la temperatura ambiente comienza el proceso de maduración (aproximadamente a los 40 días). En este proceso actúan organismos como bacterias, lombrices. Es cuando los nutrientes contenidos en la materia orgánica comienzan a mineralizarse, es decir, se transforman en compuestos fácilmente asimilables por las plantas.

A partir de este momento debe evitarse que el compost quede expuesto a las lluvias porque se lavan los nutrientes formados.

En esta etapa tenemos un compost fresco, a medida que el compost madura sus componentes originales (hojas, ramitas, pajas) dejan de ser reconocibles; A los 4-6 meses el compost está semimaduro, el tiempo que el compost demora en madurar depende de las condiciones climáticas en las que se produce.



Tanto el compost maduro como el

semimaduro deben tener un aroma agradable y dejar al tacto una sensación húmeda y grumosa.

En caso de obtenerse un material pegajoso compacto o con mal olor se ha producido alteraciones en el proceso debido a una falta de oxígeno, generalmente producido por un exceso de humedad o riego.

PARA OBTENER UN BUEN COMPOST LA RELACION DEBE SER DE 25:1 O 30:1 ES DECIR 25 O 30 PARTES DE CARBONO POR 1 DE NITRÓGENO.

RELACION CARBONO NITRÓGENO

Por lo visto en el proceso de compostaje existe una proporción bastante definida ante la cantidad de carbono y nitrógeno que deben tener la materia orgánica con la que elaboramos el compost.

La relación carbono nitrógeno es aproximadamente entre 10^a 22:1 o sea 10 partes de carbono por una de nitrógeno, esto puede variar con la temperatura y con la cantidad de lluvia.

Por lo general, cuando las temperaturas anuales son semejantes, la relación c/n tiende a disminuir. En los suelos de las regiones áridas al revés de lo que sucede en las regiones húmedas.

También en las regiones más cálidas es menor que en las mas frías siempre que las lluvias sean de igual magnitud.

La relación c/n en los vegetales es variable, por ejemplo: para las **legumbres** y el **estiércol** esta entre 20 a 30: 1 y para las pajas alrededor de 90:1.

La razón c/n de los cuerpos de los microorganismos es generalmente de 4:1 a 9:1, por lo que se observa que los **tejidos microbianos** son más ricos en **proteínas**, mientras que los **tejidos vegetales** son más ricos en **carbono** por tener su relación c/n mas alto.

Si tenemos un exceso de carbono por ejemplo: pajas cañas, ramas, hojas secas, hay poca actividad microbiana por el déficit de nitrógeno y se produce la muerte de algunos microorganismos, que al descomponerse liberan el nitrógeno de sus estructuras, que luego es aprovechado por los demás microorganismos y al cabo

de un tiempo generalmente, la relación c/n se equilibra y se produce la descomposición definitiva.

Si por el contrario la pila esta formada por elementos ricos en nitrógeno (N) como estiércoles, el exceso de nitrógeno se libera a la atmosfera en forma de **gas amoniaco**.

Ambos procesos o extremos son indeseables, porque en uno el proceso se demora en forma considerable, y en el otro se pierde el nitrógeno que es nutriente valioso y escaso.

Cuando la mezcla de los materiales es en la proporción adecuada, el nitrógeno queda fijado en el compost.

RELACION C/N REN ELEMENTOS USADOS P/COMPOST

MATERIAL	RELACION C/N
Pasto seco	80:1
Leguminosas	12-24:1
Paja	75 -150:1
Estiércol bovino con paja	75 -150:1
Estiércol equino con paja	20 -30:1
Estiércol ovino	15 -20:1
Cañas de maíz	60:1
Residuos vegetales	12:1
Estiércol de aves	10 -15:1
Hojas secas	20 -60:1
Desechos alimentarios	15 -20:1

TIPOS DE COMPOST QUE SE PUEDEN HACER

DE HUERTA:

Se realiza con restos de malezas, restos de hortalizas, restos de cocina, de poda, hojas y recortes de césped.

Debe respetarse siempre la relación C/N agregando guano en la proporción necesaria.

A BASE DE ESTIÉRCOL:

Es la descomposición de los excrementos animales, junto con las camas de pajas. Madura después de los dos meses.

COMPOST ESPECIALES:

Por ejemplo que se realiza con hojas de coníferas (hojas de pino), este se usa en plantas que requieren P.H. ácido o para corregir tierras de P.H. muy alto.

USO DEL COMPOST:

Un compost maduro puede utilizarse a razón de 3 a 6 kg/mt², lo que equivale a 30-60 ton/Ha distribuida en toda la superficie a cultivar o colocar una capa de 2 cm de espesor sobre el terreno, generalmente se aplica una vez al año, pero puede aplicarse cuantas veces sea necesario.

COMPOST FRESCO:

Se puede utilizar siempre y cuando no se hayan utilizado malezas con semillas o estolones en su elaboración, que como el compost no ha cumplido todo su proceso, estas semillas pueden germinar y enmalezarnos nuestros cultivos.

^{También} se debe tener cuidado cuando se usa compost fresco, que haya pasado por el proceso de elevación de la temperatura, caso contrario se puede quemar los cultivos.

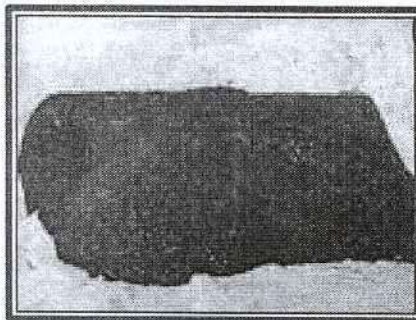
VENTAJAS EN EL USO DE COMPOST MADURO

- Aporta nutrientes y humus estable
- Mejora la capacidad de retención de agua, el drenaje y la aireación del suelo, o sea mejora la textura y la estructura del suelo.
- Ayuda a la formación de hormonas de crecimiento y antibióticos que protegen a las plantas.
- Pone a disposición de las plantas los nutrientes provenientes del componente mineral del suelo, además de los que el mismo aporta.
- Ayuda a frenar la erosión al aumentar el agregado de las partículas del suelo.

LOMBRICOMPUESTO HUMUS O VERMICOMPOST

Es el resultado de las deyecciones de las lombrices, en este caso de la lombriz roja californiana.

Es un polvo liviano, de olor agradable (a bosque húmedo) cuya apariencia y textura es similar a la borra del café, suave al tacto, que no ensucia las manos.



El lombricompost: Es el mejor fertilizante orgánico natural que hay en el mundo; contiene un millón de veces mas microorganismos por gramo que el mejor estiércol, regenera el suelo y no cristaliza su superficie ni la empobrece, como ocurre con los fertilizantes químicos.

Puede entrar en contacto directo con las raíces porque no las quema; no tiene ni conserva parásitos. Esto es así porque el complejo laboratorio en miniatura que es el aparato digestivo de la lombriz, incorpora a la materia orgánica ingerida, con ayuda de enzimas y bacterias, una enorme carga bacteriana

Comparando los residuos orgánicos que ingiere la lombriz con sus excrementos estos contienen: siete veces más de fósforos, cinco más de potasio y dos más de calcio que el material orgánico que ingirieron.

Composición del lombricompost

Humedad	40- 60%
Materia orgánica	25- 30%
pH.	6,8- 7,2
Nitrógeno y fósforo	1- 3%
Potasio y calcio	1- 2%

Aplicación y dosis del lombricompost

Césped	200 - 300 gramos por metro cuadrado
Frutales	2- 3 Kg. por planta
Huerta	500 gramos por metro cuadrado

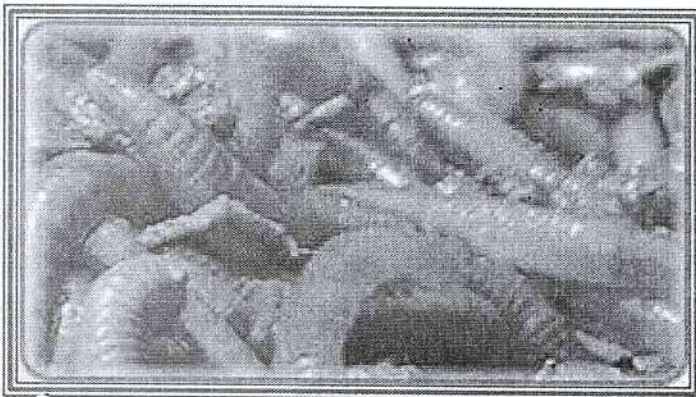
LOMBRICULTURA:

Arte de cultivar lombrices para la obtención de humus, carne o harina de lombriz para complemento de alimentos balanceados.

La lombricultura es "BIOTECNOLOGÍA" Porque estamos utilizando un

organismo vivo para la obtención de humus, aplicando técnicas para su explotación

El humus o lombricomposto es el abono orgánico por excelencia, la



acción de la lombriz en su proceso digestivo produce un agregado notable de bacterias que actúan sobre los nutrientes macromoleculares, elevándolo a estados directamente asimilables por las plantas, lo cual se manifiesta en notable respuestas de las cualidades organolépticas de frutos y flores, como así también resistencia a los agentes patógenos.

El humus de lombriz favorece la formación de microrizas, acelera el desarrollo radicular y los procesos fisiológicos de brotación, floración, madures, sabor y color.

Su acción antibiótica aumenta la resistencia de las plantas al ataque de plagas y patógenos como también la resistencia a las heladas.

Así también la acción de la lombriz, en su contacto físico con el sustrato, transmite con su mucosas particulares características que favorecen el estado coloidal del producto final para su acción dinamizadora de los suelo de cultivos.

La acción microbiana emergente del humus de lombriz hace asimilables para las plantas materiales inertes como fósforo, calcio, potasio, magnesio,. Como también micro y oligoelementos, fijando adema de los microorganismos simbióticos, el nitrógeno atsmoferico.

Entre otras características fisiológicas de la lombriz californiana, sus glándulas calcíferas segregan iones de Calcio, contribuyendo a la regulación del equilibrio ácido básico, tendiendo a neutralizar los valores del P.H.

RECICLADO DE DESECHOS ORGANICOS

En la naturaleza todo se recicla. Lo que sale de la tierra vuelve a ella en forma de excrementos, hojas, cadáveres etc. Desde tiempos inmemorables la lombriz es conocida como el animal ecológico por definición, transforma todos los residuos de la sociedad humana convirtiéndolos, en humus de optima calidad, que retorna al suelo.

Ho en la actualidad desde las grandes ciudades hasta las más pequeñas tienen planteado el importante problema de la eliminación de los residuos urbanos, tanto en lo referente a las simples cloacas, como los que afectan los fangos y lodos de las grandes depuradoras.

La quema de la basura ayuda a solucionar en parte, el problema, pero surgió el problema de las cenizas, y el permanente colapso de los rellenos sanitarios en las grandes ciudades, por ende contaminamos nuestro ambiente.

Los grandes vertederos a cielo abierto también contribuyen a la contaminación del medio a través de la contaminación del aire y la contaminación de las napas freáticas en el interior de la tierra.

La solución inmediata es seleccionar los desechos en un 100% y todos aquellos residuos orgánicos reciclarlos por medio de la lombricultura.

ESPECIE A EXPLOTAR

NOMBRE VULGAR:

Lombriz Californiana

NOMBRE CIENTÍFICO:

Eisenia Foetida

COLOR: Rojo

LONGEVIDAD: Aproximada

16 años

PROLIFICIDAD: 1500

lombrices / año

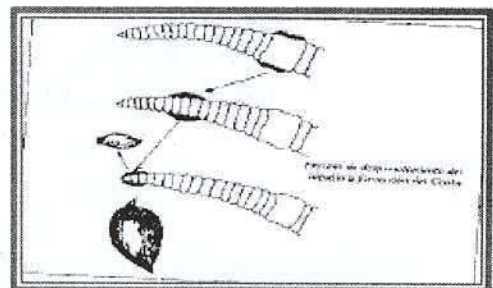
DEYECCIONES: Abono Orgánico (2 billones de colonias bacterianas vivas/grs humus)

MORFOLOGÍA: Posee 5 Hígados y 5 Corazones.

RESPIRACIÓN: Por medio de la piel, no posee dientes.

REINO: Animal

SUBREINO: Metazoos



PHILUM: Protostomia

GRUPO: Annelida

ORDEN: Oligochaeta

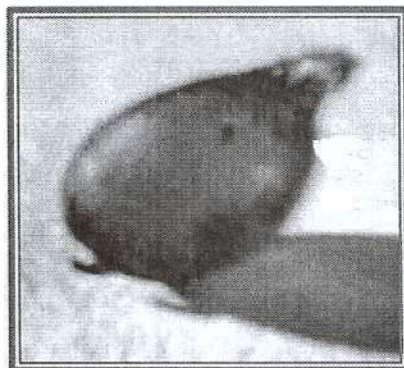
FAMILIA: Lumbricidae

REPRODUCCIÓN : Sexual, Hermafrodita incompleta

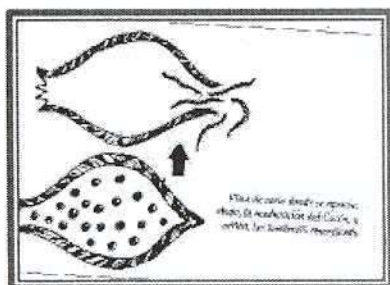
COPULACION: Cada siete días

CADA LOBRIZ: 1 Cápsula (COCON) huevo

Cocon o Huevo cada capsula: 2-20 Lombrices



APERTURA DE CAPSULAS: Entre 12 Y 21 Días



MADURACION SEXUAL: a los 90 días

PARÁMETROS A TENER EN CUENTA

TEMPERATURA (T^a) : 20 A 25^a C Optimo desarrollo

HUMEDAD (H^a) 75 A 80 %

POTENCIAL HIDRÓGENO (P.H.) 6.5 a 7.2 (neutro)

CONVERSIÓN ALIMENTO / HUMUS

CONSUME APROXIMADAMENTE 1 Grs

EXCRETA: 60 % en forma de humus

METABOLIZA: 40 %

Es vulnerable a la radiación solar, los rayos ultravioletas la matan en minutos

VENTAJAS:

- ⊗ No contraen enfermedades
- ⊗ Fácil manejo de producción
- ⊗ Rapidez en la producción de abono

FISIOLOGÍA DE LA LOMBRIZ

Posee 5 corazones y 5 hígados, no posee dientes desciende de los antiguos gusanos marinos por lo que siempre debe estar húmeda. Respiran por la piel, por lo tanto el lecho debe estar húmedo pero no compactado, no poseen dientes, por lo tanto succiona para alimentarse, una vez que el alimento pasa por la boca recibe un mucus para facilitar su desplazamiento a lo largo del tubo digestivo, luego pasa al esófago, aquí unas glándulas calceríferas (excretan calcio) es decir le aprovisionan calcio al alimento, luego este sigue hasta llegar al PAPO o MOLLEJA, en este sector actúan varias enzimas que degradan y trituran a el alimento, de aquí pasan a intestino para culminar en el ano produciendo la excreta en forma de humus.

Las lombrices carecen de ojos y oídos pero perciben las vibraciones, a tal punto que cuando perciben el mal tiempo o las lluvias suben hacia la superficie.

Se desplazan a través de movimientos reptales por medio de pequeñas pelos o quetas.

El cuerpo de los anélidos se destaca por presentar una segmentación externa e interna. Estos segmentos o anillos, (95 la lombriz roja y entre 80 y 150 la lombriz terrestre), tienen distintas funciones según su ubicación.

La pared del cuerpo está constituida de afuera hacia dentro por

- Una cutícula, (lámina muy delgada, generalmente de color marrón brillante)
- Una epidermis, (epitelio simple con células glandulares que producen una secreción mucosa, también hay células glandulares que producen una secreción serosa).
- Capas musculares, (son dos, una circular externa y una longitudinal interna).

- Peritoneo, (es una capa más interna y limita exteriormente con el celoma de la lombriz).
- El celoma es una cavidad que contiene líquido celómico, se extiende a lo largo del animal y envuelve el canal alimenticio.

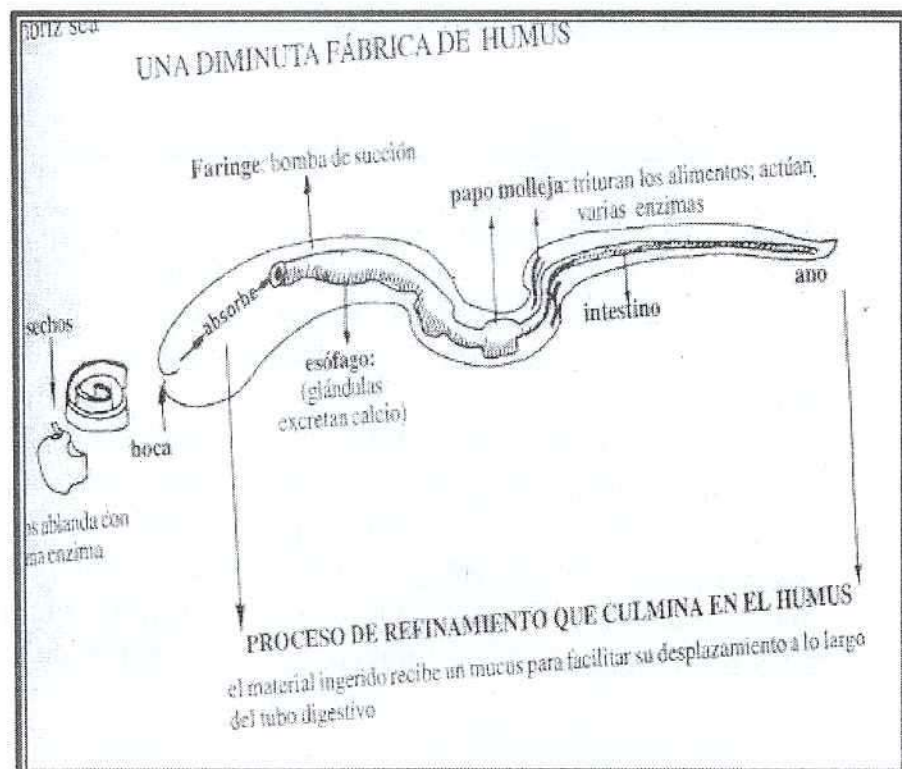
El aparato circulatorio está formado por vasos sanguíneos o corazones contráctiles. Las lombrices tienen solamente dos grandes vasos sanguíneos, uno dorsal y uno ventral. Existen también, otros vasos y capilares que llevan la sangre a todo el cuerpo.

El aparato respiratorio es primitivo, el intercambio se produce a través de la pared del cuerpo. El aparato excretor está formado por nefridios, dos para cada anillo. Las células internas son ciliadas y sus movimientos permiten retirar los desechos del celoma.

El sistema nervioso es ganglionar. Posee un par de ganglios supraesofágicos, (cerebelo), de los que parte una cadena ganglionar. Estos ganglios supraesofágicos están relacionados por comisuras de unión.

Aunque las lombrices no logren distinguir las imágenes puede **percibir** la luz mediante **fotorreceptor**-res ubicados en el epitelio.

Tienen gran número de receptores en la cavidad bucal, los cuales podrían ser los responsables de los sentidos del gusto y del olfato. Posiblemente tienen también sensaciones químicas y térmicas.



ALIMENTACION

Se alimentan de todo **tipo de desechos** que sea del **tipo orgánico**, esto incluye, residuos de cocina tales como yerba, té, borra de café, restos de vegetales, hojas, cartón bien húmedo, papel, pasto estiércoles, cáscaras de cereales, cáscaras de papas, manzanas, duraznos, orujo, aserrín (siempre que no contengan restos de pinos u olmos), restos de cosechas, lodos orgánicos, cáscaras de huevos bien machacados, cuanto mayor sea la mezcla mas equilibrado es el potencial hidrógeno (P.H.).

ADVERTENCIA:

CUANDO SE RECICLEN LODOS CLOACALES Y HECES DE PERROS, SE UTILIZARA UNICAMENTE, EL HUMUS PRODUCIDO A PARTIR DE ESTE TIPO DE DESECHOS, PARA ABONAR CÉSPED O PLANTAS EN MACETAS CON FLORES, NO ASI, LAS PANTAS DESTINADAS, A CONSUMO HUMANO O HUERTAS. ESTO ES IMPORTANTE DADO QUE PUEDEN QUEDAR AGENTES PATÓGENOS QUE PERJUDIQUEN LA SALUD DEL HOMBRE, QUE SON ASIMILADOS A TRAVES DE LAS VERDURAS O FRUTAS QUE SE INGIERAN.

PATOLOGÍAS DE LAS LOMBRICES.

La lombriz californiana es un animal muy confiable dado que no sufre ni trasmite enfermedades. Tampoco produce impacto ecológico ante una eventual fuga a un medio natural. En cambio es común encontrar daños ocasionados por las condiciones de la cuna.

Puede ocurrir que el hábitat sea alterado por la acción de bacterias, aire, calor o frío, así como también escasez o abundancia de agua. Otras causas pueden ser:

Lesiones e infecciones producidas por acción de insectos o parásitos, la presencia de moscas y mosquitos, ciempiés, bichos bolita u hormigas. Si la lombriz es herida cerca del clitelo puede

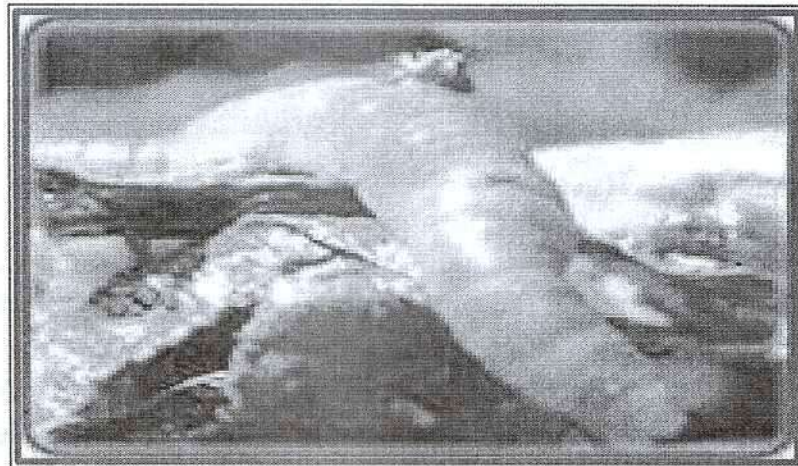
infectarse y morir. La muerte del animal provoca una pequeña fermentación que causa daño a otras lombrices.

La presencia de sustancias nocivas en la comida puede provocar una disminución de las lombrices y una pérdida de peso. En algunos casos afectan la musculatura de lombrices impidiendo su locomoción o el apareamiento.

Intoxicación proteica o "gozzo ácido". Este es un síndrome desencadenado por la presencia de un alto contenido de sustancias proteicas (no transformadas) en el alimento de las lombrices. Al ser atacadas estas proteínas por las enzimas digestivas de la lombriz, se produce amoníaco que inflama al animal y le provoca la muerte.

Le puede acompañar un proceso de descomposición debido a la proliferación de microorganismos cuya actividad genera gases y aumento de la acidez del medio. Las lombrices se ven entonces obligadas a ingerir alimentos con una elevada acidez que no alcanza a ser neutralizada por la limitada secreción de sus glándulas calcíferas. Por consiguiente, el proceso de fermentación continúa en el buche y en el ventrículo del animal agravando el estado inflamatorio los principales síntomas son: abultamiento anormal de la zona clitelar, que las lombrices se vuelvan rosadas o blancuzcas, que se queden en el fondo de la cuna y disminuyan su actividad o mueran, la aparición de ciertos ácaros acidificantes. Cuando pase esto es necesario controlar el pH de la cuna, removerla con suavidad para favorecer la oxigenación y suministrar abundante carbonato de calcio para regular las reacciones ácidas.

CRIA DE LOMBRICES



La lombricultura familiar es un emprendimiento que puede realizarse tanto en el interior (sótanos, galpones, invernáculos)

como en balcones y al aire libre, Una de las formas más sencillas es empleando cajones de madera de polietileno (en este caso hay que practicar varios orificios en el fondo).

CRIA EN CAJONES



En primer lugar se colocan las lombrices en un extremo del cajón colocando una pequeña capa de basura al costado. La basura que se agrega diariamente no requiere acondicionamiento previo, si bien es importante cubrir siempre los residuos con una capa de tierra o de lumbricompuesto para evitar el ingreso de insectos y para incorporar

bacterias que aceleren la digestión. Hasta que las lombrices no se hayan desplazado al sector de la basura no es conveniente cubrirlas con los desechos para evitar perjudicarlas con el calor de la fermentación.

Una vez lleno el cajón, se comienza otro, tomando para la siembra de lombrices algunos ejemplares del primer cajón.

Es importante que los cajones no estén expuestos a pleno sol ni a la voracidad de los pájaros. La basura debe agregarse gradualmente junto al núcleo inicial de lombrices, sin cubrirlas. Esto recién se puede hacer cuando las lombrices estén aclimatadas y se puedan desplazar por una buena parte del cajón.

Durante el proceso de cría los cajones deben regarse regularmente pero no en demasía. Si el cuidador debiera ausentarse por algún tiempo prolongado, se puede asegurar el riego simplemente dejando hundida en el humus una botella llena de agua y boca abajo.

Cuando la basura de los cajones se transforme en una masa oscura, es tiempo de retirar las lombrices. Para ello se extiende sobre el medio de cría una capa de 5 cm de estiércol o cualquier otro residuo que sea del grado de los animales (ver más adelante sebos). Al cabo de unos días las lombrices suben a comer y pueden ser retiradas. El humus puede conservarse en cajones, bolsa u otro tipo de recipiente donde pueda mantener una humedad de 30- 40% y pueda ingresar un poco de aire.

Las lombrices que se extraigan sirven para iniciar nuevos cajones, o bien para pesca, alimento para animales, harina, etc.

CRIA EN TOLVAS

Otra forma para criar lombrices californianas en un espacio reducido es emplear un sistema de tolvas donde la basura se echa por la parte superior del contenedor y el humus elaborado se saca por debajo. Este sistema permite una producción continua de humus en un solo contenedor.

La tolva más simple es un tambor metálico o plástico de 100 litros o más de capacidad.

Modelo 1

Se le practica al tambor un agujero lateral de unos 30 cm de diámetro para extraer el humus. El círculo recortado se utiliza para cubrir el agujero. Para sujetar esta tapa se pueden usar pequeñas bisagras y un pasador o simplemente atarla con alambre (una especialidad Argentina).

Se fijan cuatro patas de madera a la base del tambor. Si se desea, se puede calcular la altura para que permita colocar cómodamente un balde para extraer el humus.

Para evitar que entren insectos y babosas, se coloca cada pata dentro de una lata con aceite de motor. La parte superior del tambor se cierra con un aro que sujeta una malla tejida (sí es del tipo media sombra mejor).

Este tambor permite producir una pequeña cantidad de humus de lombriz, suficiente para las plantas de interior y balcones

Modelo 2

En cambio de hacer el agujero lateral se desfonda el tambor. Es más rústico, pero también más práctico para extraer el humus elaborado.

En ambos casos los cuidados son similares a los que deben prodigarse con otros métodos. Se comienza depositando una cierta cantidad de basura en el fondo del tambor (o sobre el piso si se optó por el segundo modelo) y el sustrato con las lombrices se coloca al lado (pegado a la basura). Las lombrices se irán introduciendo poco a poco en la basura, a medida que esta este en condiciones de ser consumida. No olvidar de tapar los residuos con un poco de tierra o humus y de regar con regularidad.

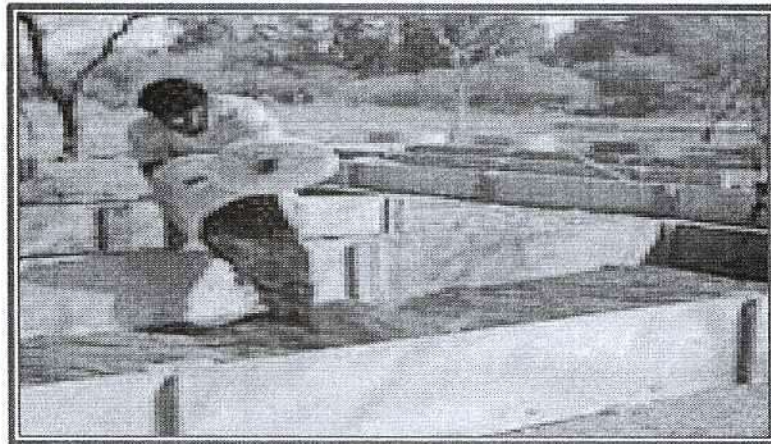
Además, hay que tener en cuenta que, como las nuevas capas de basura se colocan directamente sobre las lombrices, estas pueden ser sofocadas por el exceso de calor producido por la

fermentación. Para evitarlo, se debe colocar la basura una semana sobre el lado izquierdo del contenedor y la siguiente en el lado derecho. De este modo siempre habrá un sector más fresco donde se puedan refugiar las lombrices.

La extracción del humus se hace por el lateral o la parte inferior, según el modelo. Siempre habrá algunas lombrices rezagadas, pero usando una herramienta de jardinería que tiene forma de garra, se va raspando poco a poco, dándole tiempo a que las lombrices se vayan apartando.

Se debe considerar que cada 3-4 meses el número de lombrices se duplica. Para evitar la superpoblación, hay que extraer algunas lombrices por la parte superior del tambor e iniciar un nuevo núcleo.

CUNA DE LOMBRICES



PARA TENER UN BUEN CRIADERO:

Es necesario tomar las siguientes normas de prevención:

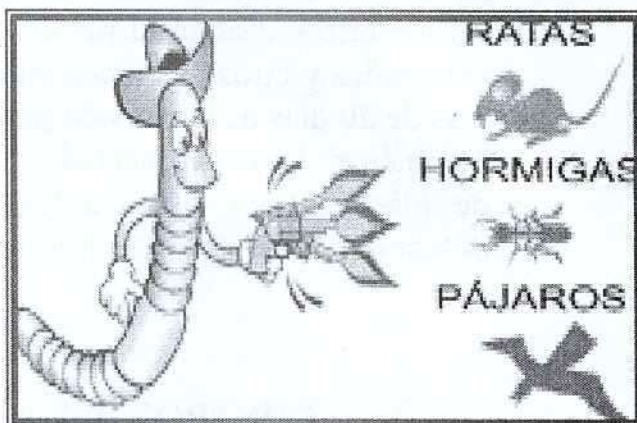
1. Probar siempre el nuevo material, poniendo durante dos días algunas lombrices y controlando su estado de salud.
2. Controlar la temperatura y el agua.
3. Cuando se incorporen harinas comerciales o alimentos más fuertes, echarlos con precaución y en pequeñas cantidades.

ENEMIGOS DE LAS LOMBRICES

El hombre se encuentra entre los principales enemigos de la lombriz. En estado silvestre, las daña con el uso de antiparasitarios, insecticidas y abonos químicos. En el criadero, los parásitos son un indicador de un manejo incorrecto por parte del lombricultor (por lo general baja humedad y lechos demasiado ácidos).

Los escarabajos, moscas, ácaros rosa, gorgojos, bichos bolita, babosas, compiten

con las lombrices en el consumo del material alimenticio y alteran las condiciones del medio. No existen medios físicos eficaces para su control, salvo evitando que e



instalen las colonias de parásitos mediante un buen manejo de las unidades de cría.

Cierto tipo de hormigas ingiere los azúcares de los alimentos destinados a las lombrices.

Si se las molesta un poco humedeciendo la compostera terminan buscándose un sitio más tranquilo. También se puede disponer sobre el lecho cáscaras de papa, naranjas o melón para atraerlas y luego retirarlas.

Para eliminar los gorgojos se recomienda espolvorear la zona invadida con azufre o utilizar a modo de lanzallamas el quemador normal de gas, tipo "camping".

Entre los depredadores directos se encuentran las ratas, ratones, serpientes, sapos, pájaros, topos, ciempiés, milpiés, y algunos otros, que pueden causar serios daños en el criadero si no se colocan defensas apropiadas.

Los pájaros encuentran a las lombrices con facilidad, excavando la tierra con sus patas y pico, por lo que el lombricultor deberá cubrir el lecho con ramas o redes media sombra. De este modo se obtendrán dos beneficios: se protege al plantel del ataque de los pájaros y se evita la excesiva evaporación manteniendo regulada la humedad.

Las hormigas rojas y los ratones

comen a las lombrices, pero se los puede mantener alejados manteniendo una humedad del 80 % en los lechos de cría.

La planaria causa daños muy importantes en los criaderos comerciales. Se trata de un pequeño gusano platelminto, de cuerpo plano, de color oscuro con rayas a lo largo del cuerpo. Este parásito se adhiere a la lombriz y mediante un tubo absorbe sus líquidos corporales matándola.

Dado que las planarias se desarrollan y comienzan a depredar a las lombrices cuando el pH del medio desciende a menos de 7.5 (Meléndez y otros), es recomendable evitar estiércoles viejos (con más de 20 días de haber sido producidos).

También se ha experimentado con éxito la colocación de pedazos de plástico para atraer a las planarias que se juntan debajo buscando refugio y luego destruirlas con cal viva.

CONTROL DEL P.H. Y VIABILIDAD.

El valor de pH del estiércol debe estar comprendido entre 6,5 y 7,5 siendo los valores óptimos 6,8 y 7,2. Para controlar el pH de una sustancia orgánica se puede utilizar papel de tornasol.

Para la prueba se toma una muestra de estiércol húmedo y se le introduce el papel de tornasol en el centro. Se deja reposar unos 30 segundos comprobándose que la tira ha cambiado de color.

Se compara con una escala de colores donde cada uno responde a un grado distinto de pH. El grado de acidez o alcalinidad se expresa mediante una escala que va de 0 a 14. Las sustancias cuyo pH está comprendido entre 0 y 7 se consideran ácidas, de 7 a 14 alcalinas y neutra cuando el valor es 7.

También existen aparatos llamados peachímetros que permiten medir directamente el pH. Basta con introducir una punta en el material y un indicador con una aguja permitirá hacer una lectura con regular exactitud.

NUCLEOS

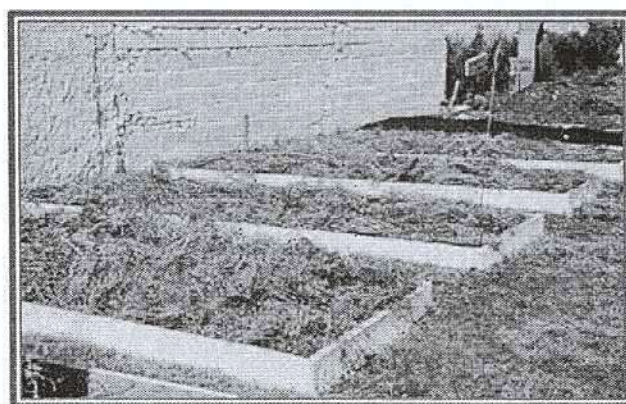
Se denomina núcleo a los planteles de lombrices que se insemnan en las cunas. Cada núcleo integrado por las lombrices y su sustrato tiene un volumen aproximado de 50 decímetros

cúbicos (50 litros). Es muy difícil calcular cuantos individuos hay en cada núcleo (ya que contiene cocones y lombrices muy pequeñas) pero como referencia se podría hablar de unos 30.000 ejemplares.



PREPARACIÓN CUNAS PRIMAVERA VERANO

Para calcular aproximadamente la cantidad de material que se va a utilizar (en todas las estaciones) hay que multiplicar el volumen de la cuna por dos. Por ejemplo, una cuna de 1,80 por 3,60 por 0,30 (2 m³) requiere 4 m³ de material.



En verano no hace falta contar con la totalidad del material al iniciar la cuna, pero tampoco hay que descuidarse, porque el acondicionamiento del mismo lleva un mes.

Se distribuye dentro de la cuna una capa de 5 cm (no más) de

material bien fermentado y se riega. Las lombrices no se colocan en ese momento ya que el material podría reaccionar debido a la manipulación y el riego.

Al día siguiente, por la tarde a última hora para reducir riesgos por calentamiento, se introducen los núcleos con las lombrices cubriéndolas con una malla de media sombra (40%) para protegerlas del sol y de posibles depredadores. Se emplean de 10-

12 núcleos (unas 400.000 lombrices) por cuna de 1,80 por 3,60 lo que agrega otros 4-5 cm a la altura del material.

Antes de sembrar las lombrices es importante hacer la prueba de supervivencia. Para ello se utiliza una caja de madera con drenaje donde se coloca una capa del alimento que se utilizará en el lecho. Se riega y se colocan una 50 lombrices. Si al cabo de 24 horas las lombrices están en buen estado se puede continuar el proceso.

Una vez por semana se agrega 4 cm de alimento. No se debe sobrepasar este límite. Si la temperatura se elevara demasiado no agregue agua ya que esta cierra los poros del material impidiendo que el calor se difunda. Tampoco revuelva el material ya que esto sólo avivará más la reacción. Solamente retire un poco del material superior (1,5-2 cm) y todo volverá a la normalidad.

A medida que se carga la cuna las lombrices irán ascendiendo para alimentarse, por lo tanto la pila irá bajando gradualmente sin que ocurran desbordes.

Todos los días hay que inspeccionar con un hierro en forma de "U" alargada para ver como reacciona el material y como se comportan las lombrices.

Suele ocurrir con las cunas de verano que se anticipa el frío y las lombrices se van al fondo aletargándose. En estos casos no sirve poner una capa de material más grueso, sino hacer un montículo para que levante la temperatura y las lombrices suban.

RIEGO

La cuna debe regarse con regularidad teniendo en cuenta la época del año, en el periodo otoño-invierno se riega (siempre que no llueva) una o dos veces por semanas, y durante el verano todos los días.

La humedad mas apropiada es la que esta alrededor del 80 % y la temperatura debería oscilar entre los 20 y 30° C (no debe superar los 35°C)



La humedad del medio es optima cuando al apretar un puñado de material no caen gotas. Las lombrices pueden sobrevivir con menos humedad, pero disminuye su actividad. Una humedad superior al 85% produce compactación de lechos y disminuye la aireación, se debe recordar además que las lombrices respiran por

la piel y además se pierden las proteínas del lombricompuesto por medio del lixiviado.

Conviene siempre que el riego imite a la forma natural (lluvia) lo que interesa regar son los 10 o 15 cm superiores de la cuna ya que allí se encuentran la mayor parte de las lombrices alimentándose.

EXTRACCIÓN DE LOMBRICES

El ciclo de producción en la cuna es de tres meses cuando falten de quince a siete días para realizar la cosecha se alimenta a las lombrices con un cebo para atraer la mayor cantidad de las mismas a la superficie de la cuna y proceder a su extracción. Uno de los cebos más deseados por las lombrices es el compuesto por guano fresco borra de café, y el más codiciado por las californianas es la cáscara de banana bien madura.

Para extraer las lombrices se coloca una malla sobre la cuna con 3 o 4 Cm de cebo, la malla debe cubrir el contorno de la cuna debe poseer orificios para permitir el paso de las lombrices hacia arriba a comer el cebo, se moja y se lo cubre con la media sombra u otro elemento del que se disponga en el predio (recordar enemigos y rayos solares) al cabo de 72 Hs se llenara de lombrices retiramos la malla y obtenemos un nuevo núcleo de producción, en extensiones importantes se obvia la malla y se procede de la misma manera con el cebo, luego de las 72 Hs se retira de 5 a 7 cm de la capa superior con una horquilla carbonera (puntas redondeadas) constituyendo un nuevo núcleo para sembrar una nueva cuna.

COSECHA DE HUMUS



Una vez retirada la mayor parte de la población de lombrices de la cuna, se extrae el humus inmediatamente. Es importante tener presente que para que la actividad sea rentable las cunas deben manejarse como unidades de producción de humus con un ciclo de tres meses, al cabo del cual el lombricompuesto es extraído rápidamente aunque no este totalmente listo.

El proceso de homogenización se completa en tres o cuatro meses por acción de las bacterias y de las lombrices que no fueron extraídas al realizar la cosecha.

Este tiempo es demasiado breve para que eclosionen los cocones inmaduros y para permitir que la totalidad de las lombrices rezagadas puedan retirarse antes de pasar por el proceso de tamización del material. Las perdidas pueden ser de alrededor de un 20 a 25 % de lombrices.

Este porcentaje se puede disminuir si se procede a colocar cerca de la pila de humus estiércol fresco o cebo para que las lombrices rezagadas se incorporen al mismo y cosechemos lombrices al cabo de 72 Hs. se puede repetir la operación hasta tres veces.

La pila de post elaboración se puede dejar a la interperie durante algunos meses lo cual mejora progresivamente la calidad del producto, en un envase que deje entrar un poco de aire y con una H° de un 40 %, el humus mantiene sus cualidades durante muchos años.

Para tener una referencia orientativa, por cada tonelada de alimento que se coloca en las cunas en el periodo productivo se extrae media tonelada de humus en tres meses de actividad.

Un metro cúbico de humus pesa unos 500 Kg, su peso específico es de 0,5-0,6 si supera estos valores puede contener tierra.

PREPARACIÓN DE CUNAS OTOÑO/INVIERNO

En invierno si no se cuenta con cunas bajo cubierta lo ideal es trabajar con un sistema tolva o campana de Gauss que consiste en agregar material en proceso de fermentación en el centro de la cuna, esto hace que se logre una temperatura ideal en toda la cuna y



permite que las lombrices sigan en actividad.

Las técnicas para la cosecha de humus y de lombrices son las mismas que las de primavera verano.

CRIA INTENSIVA DE LOMBRICES

La Lumbricultura intensiva se realiza en una estratificación de material orgánico, generalmente estiércol procedente de caballerizas, tambos o mataderos, llamada cuna, litera o lecho sobre la cual se incorporan las lombrices. Las cunas se instalan al aire libre, aunque en zonas muy frías es conveniente utilizar invernáculos.

EL TERRENO

Cuando se crían lombrices californianas a la intemperie es muy importante ubicarlas en un lugar sombreado ya que la temperatura al sol es mucho más alta que los registros ambientales. Los árboles de hojas caducas son los más apropiados para este fin porque sus hojas protegen a las cunas de la radiación solar durante la estación estival y se caen durante el invierno cuando se necesita calor. Quedan descartados los árboles resinosos (pinos) y aquellos que contengan tanino (nogales, castaños) ya que sus hojas resultan tóxicas para los gusanos.

En el caso de instalar las cunas bajo la copa de árboles frutales, deben evitarse los tratamientos con insecticidas ya que los mismos o las hojas tratadas que caen sobre los lechos, perjudicarían a los plántales.

Las cortinas de árboles son muy importantes, no sólo por brindar amparo de los vientos fuertes, sino también para combatir el frío, ya que aumentan en 2° ó 3° C la temperatura dentro del predio. Las cunas se deben colocar en el sentido de los vientos dominantes.

El terreno debe poseer una ligera pendiente para que el agua de lluvia se escurra con facilidad. Si el agua se amontona un poco no importa, pero hay que desechar terrenos que se inunden más de 20 cm aunque esto ocurra ocasionalmente.

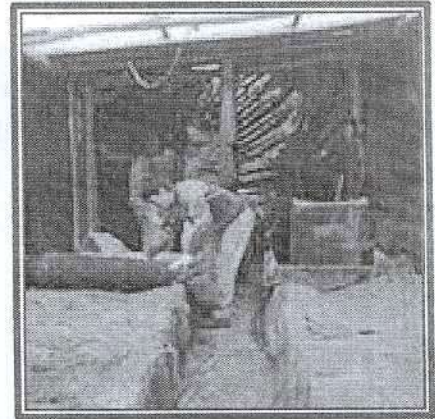
Las raíces de los árboles empleados para brindar sombra a las cunas tienden a introducirse en ellas buscando agua y nutrientes. Esto es un verdadero trastorno porque disminuye la humedad en las cunas y disminuye la calidad del humus. Una solución transitoria es la colocación de una tira de polietileno de alta densidad en el fondo de

la cuna, pero con el tiempo se perfora y las raíces encuentran su camino.

Este inconveniente se soluciona satisfactoriamente construyendo un contrapiso de hormigón en la base de cada cuna

CUNAS

Los lechos suelen ser simples montículos alargados o pueden estar construidas con alambre tejido o placas metálicas para una mayor protección contra posibles predadores y facilitar su manejo. En los lugares de bajas temperaturas y donde la lluvia no constituye un peligro se hacen las cunas bajo tierra, cavando un pozo de más de 1m de ancho por 50 cm de profundidad.



Las dimensiones de las cunas varían de acuerdo al tipo de explotación: desde 1 por 3 m. cuando se usa una carretilla en instalaciones pequeñas, hasta 1,80 por 3,60 en granjas más importantes donde se emplea un tractor con pala mecánica. El alto de las cunas no debe superar los 30 a 40 cm. Hay dos importantes razones: si las lombrices llegaran a ir hacia el fondo por alguna razón (frío, falta de alimento) llevaría mas tiempo él atraerlas a la superficie y por otra parte con alturas de más de 40 cm de materia la fermentación se hace un poco más anaeróbica.

Para facilitar el laboreo, las cunas deben estar en líneas no mayores de 30 metros de largo.

MATERIA PRIMA

Existen dos ingredientes básicos:

ESTIERCOLES

Proveen nitrógeno, como los alimentos semidigeridos que se extraen de los estómagos de bovinos sacrificados (librillo o panza), o las

deyecciones de los animales criados en establecimientos rurales (estiércol de corral)



FIBRAS

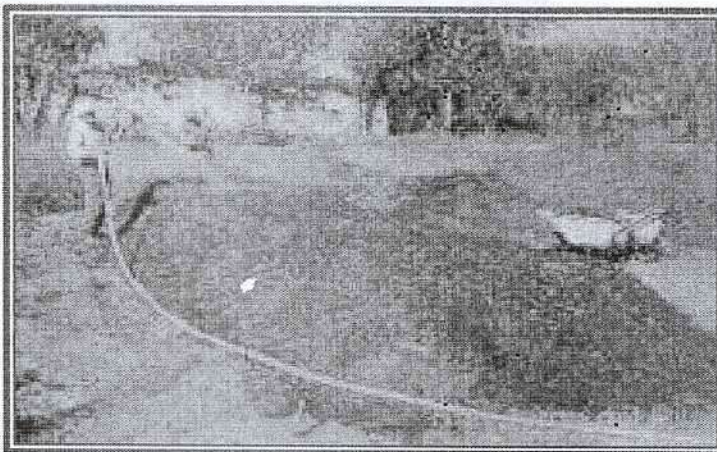
Básicamente aportan carbono (celulosa) como las cáscaras de cereales la cama de caballo. Se emplean para acondicionar el material haciéndolo más esponjoso y aireado, facilitando su fermentación. Además, una vez finalizado el proceso de elaboración, dejan finas partículas de fibra que mejoran las cualidades agrícolas del material.

Hay ciertas reglas que se deben cumplir en el tratamiento de los residuos orgánicos. Si estos no se acondicionan bien las lombrices tardarán en ingresar al alimento, lo que resulta antieconómico.

Todo estiércol se debe desmenuzar, mezclar con fibra y posteriormente picar. Aunque haya estado acumulado por un tiempo en el establo, si no se mezcla y airea no fermentará.

No es conveniente adquirir estiércoles viejos (con más de 20 días de producidos) porque el material tendrá un pH más ácido y favorecerá la aparición de plagas. Se suelen indicar largos períodos para la maduración de los distintos tipos de estiércoles. Por ejemplo 6 meses para el estiércol vacuno y 12 a 16 meses para el de aves. Este plazo es excesivo por los riesgos que veíamos anteriormente y porque después de una maduración tan prolongada queda muy poca proteína a disposición de las lombrices.

El estiércol de corral se endurece con el tiempo formando bloques y la maquina trituradora no tiene suficiente potencia para desmenuzarlo. Por eso hay que prestar mucha atención con el estiércol de corral que no se retira regularmente. Lo ideal



es traerlo de los lugares donde se realiza una higiene día por medio, como ocurre en las ferias de remates de hacienda.

Al estiércol de cama de pollo se lo debe dejar seca un poco y para que no se apelmace agregar cáscara de arroz y picar.

La fibra (de la viruta, cáscara de arroz) ayuda a que el estiércol quede más esponjoso y aireado acelerando la fermentación. De esta forma se puede manejar cualquier tipo de estiércol. Por ejemplo, el estiércol de cerdo es muy pegajoso y cuando se seca se pone duro e hidrófugo conservando el centro fresco. La forma de manejarlo es hacerle perder un poco de humedad, mezclarlo con fibra y luego picarlo.

El **estiércol** y la **panza de matadero** se mezclan con un 20-30% de fibra. La panza contiene mucho liquido y requiere un día o dos para escurrir antes de ser mezclada con la fibra.

El pasto y las hojas y no son un buen sustituto de la fibra de arroz o madera en las unidades de producción. Son muy difíciles de degradar porque necesitan mucho oxígeno. Es preferible hacer una pila y manejarla con la técnica de compostaje tradicional.

Los residuos domésticos son pastosos y cuesta picarlos. Una alternativa es mezclarlos con viruta de madera y un poco de humus (si no se cuenta con cama de caballo o cáscara de arroz) para mejorar la fermentación. Luego se los cubre con un cm de aserrín para que no atraigan a las moscas.

La viruta puede ser de álamo o sauce. Es el material que se emplea en los establos. No usan virutas resinosas o con tanino porque estas no son muy absorbentes y pueden teñir al animal.

La viruta, la cama de caballo y la cáscara de arroz no requieren un compostaje previo. En el caso de la cama de caballo la orina se va evaporando pero la que queda se convierte también en nutriente para las lombrices.

Siempre hay que tener un poco de materia prima de mas por cualquier eventualidad.

TIPOS DE ESTIERCOLES DE CORRAL

Existen diversos tipos de estiércoles de animales que son aconsejables:

- ❑ **Estiércol de equino:** es óptimo por su alto contenido de celulosa.
- ❑ **Estiércol de vaca:** es muy bueno para utilizarlo como substrato inicial y alimento durante la producción.
- ❑ **Estiércol de ternero:** es análogo al de vaca, pero se recomienda más el anterior.
- ❑ **Estiércol de ovino:** es bastante bueno, aunque difícil de encontrar. Tiene el inconveniente de que se suele mantener en los corrales por períodos prolongados, lo que provoca un apelmazamiento por la pisada de los animales. Se lo puede acondicionar regándolo durante varios días seguidos y después mezclándolo con fibra. Tiene un período de maduración bastante corto.
- ❑ **Estiércol de porcino:** El que procede de explotaciones intensivas de cerdos es muy rico en proteínas. No es aconsejable el estiércol fluido, pero sí la parte sólida que se obtiene cuando se trata el estiércol fluido.
- ❑ **Estiércol de conejo:** constituye un alimento óptimo ya que se puede disponer rápidamente de él si se lo mezcla con un poco de fibra y se lo oxigena un poco antes de utilizarlo.

Máquinas y herramientas:

Picadora para moler la materia prima (estiércol y fibra)

Desterronadora para desmenuzar el humus en bruto.

Zaranda motorizada (chica) de malla removible con diferentes aberturas (6, 7 y 8 mm) para usar con los distintos grados de humedad del material y evitar empastes. Le otorga al humus (previamente oreado y desterronado) una granulometría más fina que favorece su aplicación a los cultivos y le agrega valor comercial

Selladora de bolsas de polietileno

Carretillas para el transporte de estiércol a las cunas y para extraer el lombricompuesto (hasta adquirir una pala mecánica)

rastrillos de puntas largas y redondeadas para remover el estiércol (o la materia orgánica que se utilice) durante la etapa de compostaje llamada también fase térmica o de degradación

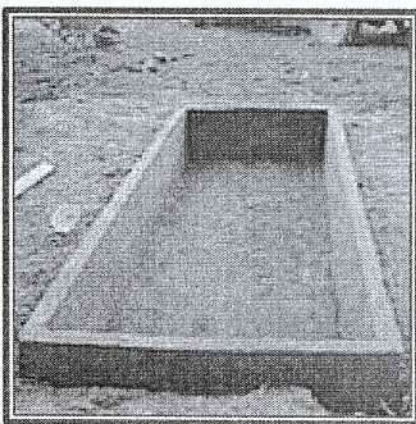
horquillas de mango largo 4 puntas redondeadas (para no lastimar a las lombrices) para suministrar la comida a las cunas

horquillas tipo carbonera de 15 dientes para extraer las lombrices

palas anchas

Manguera para riego de $\frac{3}{4}$ (25 mt)

Cobertura para el piso de las cunas:



El piso de las cunas no requiere una cobertura de polietileno como se recomienda a menudo, pero cuando se emplean palas mecánicas es útil que las hileras de cunas tengan un piso de hormigón. Este debe ser un poco más ancho y más largo que la cuna (para una cuna de 1,80 por 3,60 m debería ser de 2 por 4 m) y estar a nivel (aunque el terreno tenga una leve pendiente) Otro dato a tener en cuenta es fabricar un marco para estandarizar la construcción de las plateas. Costo del contrapiso

Cobertura para la parte superior de las cunas

1 rollo de media sombra de 5m de ancho (100 m de largo) Se coloca sobre la cuna para brindar protección contra depredadores y conservar la humedad

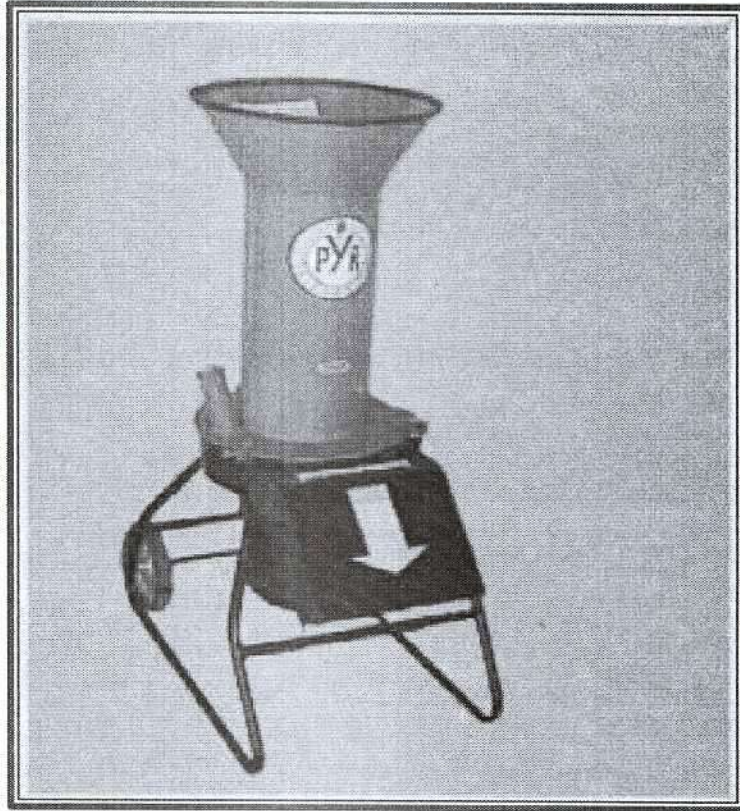


Tableros de 30 cm de ancho de chapa, madera (no es conveniente de ladrillos ya que no se pueden movilizar

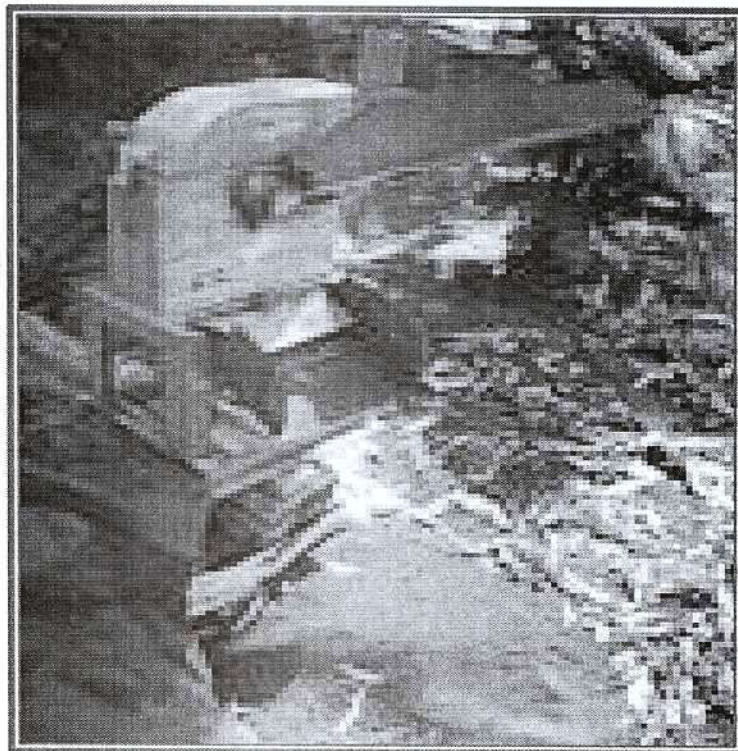


Galpón En él se llevan a cabo las tareas finales de desterronado del humus en bruto y su zarandeado y embolsado posterior.

Lombrotriturador



Triturador de humus



REGISTROS Y ANALISIS

Cuando se ha tomado la decisión de instalar una granja comercial es conveniente tener una asesoría técnica, por lo general un ingeniero agrónomo. El registro de la empresa como elaboradora, fraccionadora y distribuidora de enmiendas orgánicas y la inscripción de tres productos. En el Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal (**IASCAV**) cuya sede se encuentra en la prolongación de Av. Belgrano, dique 2, lado oeste, 1º piso Área Registros. Teléfono 4312-4015/4050, se paga un arancel el primer año y un poco menos los siguientes. Además cada año se abona por la empresa.

El registro de marca tiene un costo si el trámite lo realiza el interesado (es muy sencillo, solo hay que llenar algunas planillas).

El SENASA exige realizar un análisis oficial del producto:

- Análisis de fertilidad.
- Análisis microbiológicos.
- Análisis de parasitoides (vermes, helmintos, tenias)
- Análisis de microelementos.
- Si la materia prima está estandarizada los análisis se hacen una sola vez.

Envases

El lumbricompuesto se vende en envases de 1,5 decímetros y 60 decímetros.

TÉCNICO: BUSTAMANTE JUAN FABIAN

E-MAIL: futureorganics@hotmail.com

E-MAIL LABORAL: jbustamante@produccion.rionegro.gov.ar

AREA : Desarrollo Económico Rural

MINISTERIO DE PRODUCCION RIO NEGRO.