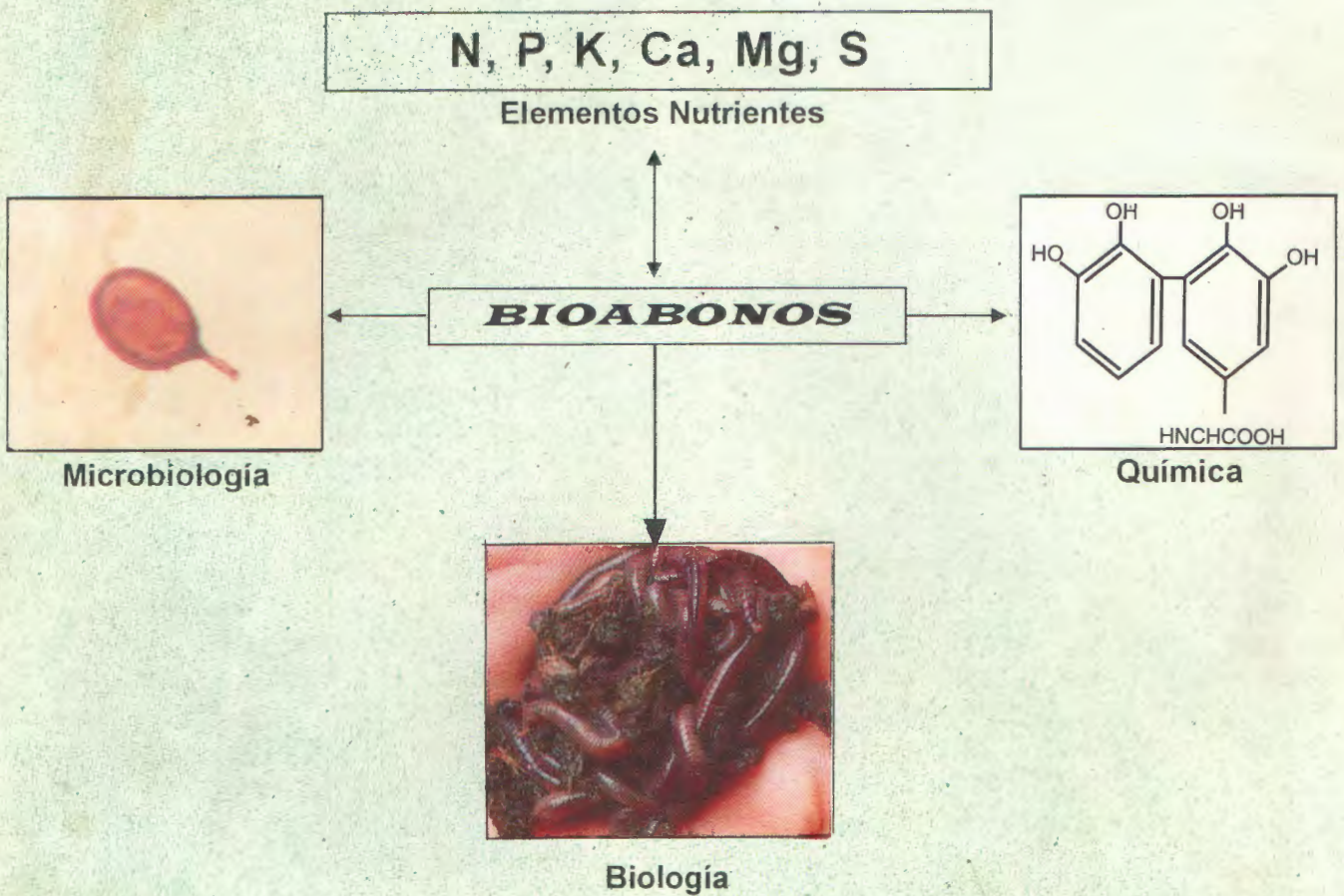


PROGRAMA REGIONAL AGRICOLA



ativa para Desarrollar una Agricultura Sostenible"

26254

Florencia, Abril de 1997

BIOABONOS

INTRODUCCION

EL bioabono es un fertilizante orgánico - mineral que contiene sales solubles con elementos nutrientes (N,P,K,Ca, Mg S + menores) ; también puede tener microorganismos como hongos micorríticos, bacterias fijadoras de nitrógeno y agentes bioquímicos fisiológicamente activos como enzimas, hormonas, ácidos húmicos y aminoácidos entre otros, que pueden acelerar la toma de los nutrientes por las plantas y/o absorberlos para ser metabolizados.

El uso de los bioabonos en la Amazonía surge como una alternativa para desarrollar una agricultura más sostenida en el largo plazo, en razón al acelerado deterioro de los suelos intervenidos, a la contaminación ambiental con subproductos agropecuarios, y la complementariedad con los sistemas principales de producción, estimulando la generación de agroindustrias auxiliares de bioconversión de heces de animales, desechos agroindustriales, desperdicios orgánicos etc.

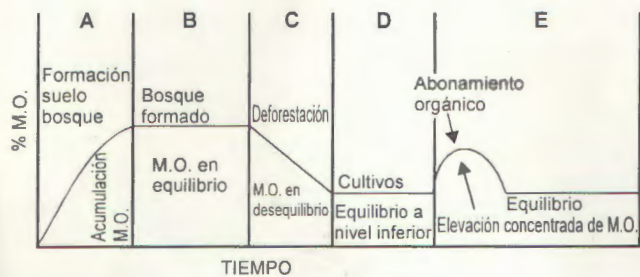


Figura 1 Fases de la acumulación, pérdida y uso de la materia orgánica (M.O.)

Ante la problemática mencionada la lombricultura adquiere vigencia por su gran utilidad, puesto que permite reciclar los desechos orgánicos, para obtener el lombricompost que se puede utilizar en la rehabilitación de suelos degradados, y además incrementar la productividad de las plantas cultivadas. La lombricultura ayuda también a desarrollar sistemas integrales de producción, generando proteína animal para uso en la piscicultura y crianza de aves, entre otros.

Esta publicación es el producto de la experimentación adaptativa en el Centro de Investigaciones "Macagual" y de la dinámica de la transferencia de tecnología, influida por algunos productores regionales líderes, así como por la información escrita que fluye desde los países amazónicos vecinos y aún de la zona templada.

LA LOMBRIZ DOMESTICA

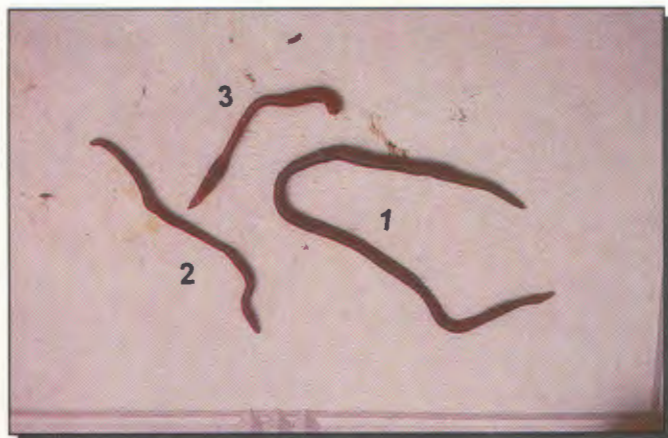
Reino	: Animal
Subreino	: Metazoos
Phylum	: Protostomia
Grupo	: Annelida
Orden	: Oligochaeta
Familia	: Lumbricidae
Especie	: Roja nativa

MORFOLOGIA

- **Externa** : la lombriz roja es un anélido hermafrodita cilíndrica y alargada, formada por numerosos anillos cubiertos por un tegumento resistente. Son pobremente dotadas de órganos de los sentidos, no tiene ojos, su olfato es débil pero su tacto es el más desarrollado, debido a unas células especiales que presenta a lo largo de su cuerpo, reaccionando a la luz intensa. En su estado adulto la longitud promedio es de 15.6 cm y su peso 1.68 gramos. La cabeza está situada en el primer anillo. En la parte anterior se desarrolla un anillo de mayor diámetro denominado "Clitellium", que indica la madurez sexual, este segrega un líquido especial para proteger los huevos.
- **Músculos** : luego de la cubierta cuticular externa viene la epidermis, seguidamente una capa de fibras circulares y más internamente otra de fibras longitudinales que le permite efectuar cualquier tipo de movimiento; y por último el espacio denominado "celoma" que aloja los órganos vitales.

- **Digestión** : por acción de la faringe el alimento es succionado a través de la boca, pasando por el esófago donde se encuentran las glándulas calcíferas, que neutralizan la acidez presente en el alimento, luego pasa al estómago el cual desemboca en el intestino que termina en el orificio anal.
- **Sistema nervioso** : lo constituye un ganglio cefálico, del cual se desprende un cordón nervioso ventral que recorre todo el cuerpo por medio de ramificaciones. El sistema nervioso epidérmico reemplaza los ojos y oídos.
- **Respiración** : se cumple a través de la piel tomando oxígeno del aire por medio de capilares epidérmicos, que comunican a todo el cuerpo; y a la vez elimina el dióxido de carbono por el mismo sistema.
- **Circulación** : la ejercen varios pares de corazones, ubicados en cada metámero que bombean la sangre por el vaso ventral, el cual se ramifica en delgados capilares en todo el cuerpo, completándose el circuito con un vaso dorsal y dos vasos laterales.
- **Reproducción** : vive y se reproduce en cautiverio, hermafrodita incompleta porque no puede autofecundarse, de tal manera que requiere acoplarse intercambiando esperma y reteniéndolo en su órgano genital femenino, hasta la fecundación que se efectúa a través del "Clitellium", cuyas glándulas producen la cápsula de donde emergen los embriones, después de un período de 14 a 21 días de incubación.
- **Prolificidad** : la lombriz roja nativa es más prolífica que la californiana.
- **Excreción** : la lombriz roja ingiere al día una cantidad de alimento equivalente a su peso, expeleyendo en forma de humus el 60% a través de un par de nefridios presentes en todos los anillos, menos en los tres primeros y en el último, que hacen la función de riñones y eliminan urea, amoníaco y creatinina mediante poros que comunican cada nefridio con el exterior.

- **Deyecciones** : la acción de trituración y mezcla del sustrato que pasa por el tracto digestivo de la lombriz, es de tipo mecánico. El efecto o valor bioquímico está en la descomposición del sustrato en los intestinos por los microorganismos allí existentes, de donde los residuos salen más asimilables para la nutrición de las plantas.



1 Lombriz Roja Nativa, 2 Lombriz Californiana, 3 Lombriz roja depredadora

CARACTERISTICAS AGROECOLOGICAS

- **Radiación** : la iluminación natural o artificial, no debe incidir directamente sobre su hábitat, los rayos ultravioleta son mortales para ella.
- **Temperatura** : a nivel de familia se sabe que se adapta a un amplio rango, de 0 a 42 °C mientras que la temperatura corporal ha sido definida como óptima entre 19 a 22 °C. Los límites críticos de la especie nativa están por estudiar.
- **Precipitación** : no se desarrolla bien en climas áridos, especialmente aquellas áreas con valores inferiores a 370 mm/año. Para la especie nativa no se conoce sus límites críticos.
- **Humedad relativa** : normalmente se recomienda valores próximos al 80%. No soportan ambientes secos, pero tampoco permanentemente saturados con agua.
- **pH**: los sustratos pueden presentar valores igualmente ácidos o neutros, evitando suministrar residuos muy ácidos. También se debe evitar aquellos residuos de maderas muy olorosas por la toxicidad de los residuos.

Cuadro 1 Algunas características de la Lombriz Roja Nativa versus la Californiana

Parámetros Observados	lombriz roja nativa	lombriz roja Californiana
Maduración sexual de los Individuos		35 días
Frecuencia postura de cápsulas	Cada 3 - 4 días	Cada 3 - 4 días
Periodo incubación	19 - 20 días	18 - 19 días
Nacimientos por capsula	3 - 4 Lombrices	1 - 2 Lombrices
Incremento de peso a 30 días	0.6 gr.	0.3 gr.

INSTALACION E IMPLEMENTACION DEL SITIO PARA LA LOMBRICULTURA



La adecuación del lugar y/o las instalaciones que se deben construir para la producción de lombrices y compost, serán ubicadas en lugares cercanos a las fuentes de despericios agropecuarios (establos, basureros, corrales, etc.) y/o agroindustriales. Deben ser áreas que permitan el normal drenaje de las aguas lluvias y/o riego; alejadas de zonas arborizadas para evitar que las raíces se introduzcan en las eras, cajas o lechos. Se debe disponer de dos áreas. Las eras o lechos que son el hábitculo de las lombrices; y los compartimientos donde se prepara inicialmente el sustrato alimenticio. Los materiales para la construcción serán de bajo costo y resistentes a la humedad. Al emplear cajas de

madera sus dimensiones pueden ser de 1.5m de largo x 0.6m de ancho x 0.3m de altura. Si son eras en madera o cemento sus dimensiones pueden ser 14m de longitud x 1.3m de ancho x 0.30m de altura. Los compartimientos pueden tener 4m de longitud x 2m de ancho x 60cm de altura. Para las condiciones amazónicas las instalaciones deben ser cubiertas para protegerlas de las excesivas lluvias, radiación directa, ataque de aves, etc.

PROCESO DE TRANSFORMACION DEL SUSTRATO EN LOS COMPARTIMIENTOS DE FERMENTACION

- **Acopio escalonado** : la selección y separación de los desechos de diferente origen, debe ser permanente de manera que siempre haya oferta del sustrato requiriendose un mínimo de 100 Kg/ m² de material cada 2 meses.
- **Acondicionamiento de los insumos** : los materiales de mayor tamaño, deben ser picados o triturados hasta llevarlos a unas dimensiones que permitan su rápida descomposición, dentro del proceso de compostagen.
- **Mezclas** : para obtener un compost equilibrado en elementos nutrientes las fuentes de origen (vegetal - animal) deberán mezclarse formando capas alternas hasta alcanzar pilas de 50 - 60 cm de altura en el orden que indica la figura 2.



Figura 2. Secuencia del orden de las capas de los materiales

- **Riego** : la mezcla debe regarse uniformemente de acuerdo a las necesidades hídricas.
- **Fermentación** : bajo las anteriores condiciones el proceso de fermentación por los diferentes microorganismos comienza a funcionar, durante un periodo que puede variar alrededor de 60 días, siendo necesario controlar la aireación por medio del volteado alrededor de los 30 días. Aproximadamente a los cuatro días de haber efectuado el llenado, la temperatura puede llegar cerca a los 60°C en el centro de la pila, entonces es preciso aplicar agua, pero con el transcurso del tiempo, las temperaturas van siendo menores y eso indica que el proceso de fermentación ha concluido

MANEJO DE CAJAS O ERAS DEL LOMBRICOMPOST

- **Llenado de lechos e inoculación de lombrices** : una vez se disponga del sustrato para ser utilizado por las lombrices, este es colocado uniformemente en el lecho de la caja o era, en capas de 5 cm si el desecho es fresco o de 30 cm si el desecho ha sido previamente fermentado, luego se procede a efectuar la inoculación con una población de 1000/m² lombrices, adultas y homogéneas previamente seleccionadas.
- **Aireación** : se efectúa con trinchos cada vez que se suministra alimento (volteo superficial), o cuando se ha compactado el lecho (volteo profundo), también si se desea reducir el contenido de humedad de los materiales.
- **Riego** : se realiza para mantener un contenido de humedad del 55% aproximadamente, es preferible hacer la aplicación en las primeras horas de la mañana o en últimas de la tarde.
- **Depredadores** : los lechos se deben proteger de los ataques de aves de rapiña mediante cubiertas según sea necesario. También puede ocurrir ataque por parte de sapos, ratas, hormigas y ciempiés los cuales se deben controlar mediante el ataque de las áreas circulares o en última instancia recurrir al uso de cebos tóxicos.

Particularmente en el Centro de Investigación "Macagual" la lombriz nativa se ha visto atacada por una lombriz parasita que se adhiere de su cuerpo y succiona sus líquidos hasta causarle la muerte. En este caso se están desinfectando previamente los lechos con sal durante una semana, luego se lavan con agua y se aplica sal alrededor del lecho.



- **Cosecha** : se comienza a los dos meses de inoculado el lecho, colocando trampas alimenticias en forma de lomo de pescado de aproximadamente 6cm de espesor y 35 cm de ancho, por tres oportunidades con intervalos de 7 días. El sustrato trampa una vez saturado con lombrices se traslada a otro lecho y de esta manera se logra extraer el mayor número de lombrices, en tanto que las restantes se pueden separar por tamizado de humus.

Otra forma de cosechar es colocando el humus esparcido con lombrices sobre un plástico donde las aves (gallinas) aprovechan las lombrices y luego se recogen los plásticos con el humus para ser empleado como abono agrícola.

■



010100032548

BIOABONOS

RAFAEL AUBAD LOPEZ
Director Ejecutivo Corpoica

SALVADOR ROJAS GONZALEZ
Director Regional Diez

AUTORES

CARLOS JULIO ESCOBAR ACEVEDO
Agr. MSc.

JOHN JAIRO ZULUAGA PELAEZ
Ing. Forestal

DANIEL PAEZ
Universidad de la Amazonía

LUIS ANTONIO FRANCO
Biólogo

GLADIS COLORADO GASCA
Auxiliar Técnico

Diagramación
DAGOBERTO CRIOLLO CRUZ

Digitadora
LUZ ADRIANA MONTEALEGRE R.

IMPRESO EN:
GRAFICAS FLORENCIA

OTRAS PUBLICACIONES

EL CULTIVO DEL CHONTADURO
(*Bactris gasipaes*)

EL CULTIVO DEL ARAZA
(*Eugenia Stipitata*)

EL CULTIVO DEL COPOAZU
(*Theobroma grandiflorum*)

LEGUMINOSAS PROMISORIAS
(*Codariocalyx giroides - Erythrina fusca*)

LULO AMAZONICO
(*Solanum sp*)

UVA CAIMARONA
(*Pouroma cecropiifolia*)

PLANTAS MEDICINALES

CORPOICA Regional 10

C.I. Macagual Km. 20 vía Morelia Florencia - Caquetá

Teléfonos: (988) 35 0152 - 35 4453

Celular: 933281077

E Mail: Corpoi 10@gaitana.Interred.net.co