RED DE UNIDADES DE PRODUCCION SOSTENIBLE DE LA ORINOQUIA COLOMBIANA

CARTILLA N.2

LA MATERIA ORGÁNICA FUENTE DE VIDA PRODUCTIVA

FUNDACION HORIZONTE VERDE
VILLAVICENCIO - COLOMBIA

CON EL APOYO DE:

ECOFONDO

UMATA,
PUERTO GAITÁN

Esta Cartilla fué editada por la Fundación Horizonte Verde (local 12, Centro Comercial Villacentro - Telefax: 632652-56, A.A. 2880, Villavicencio), dentro del Proyecto **«RED DE UNIDADES DE PRODUCCION SOSTENIBLE DE LA ORINOQUIA COLOMBIANA».**

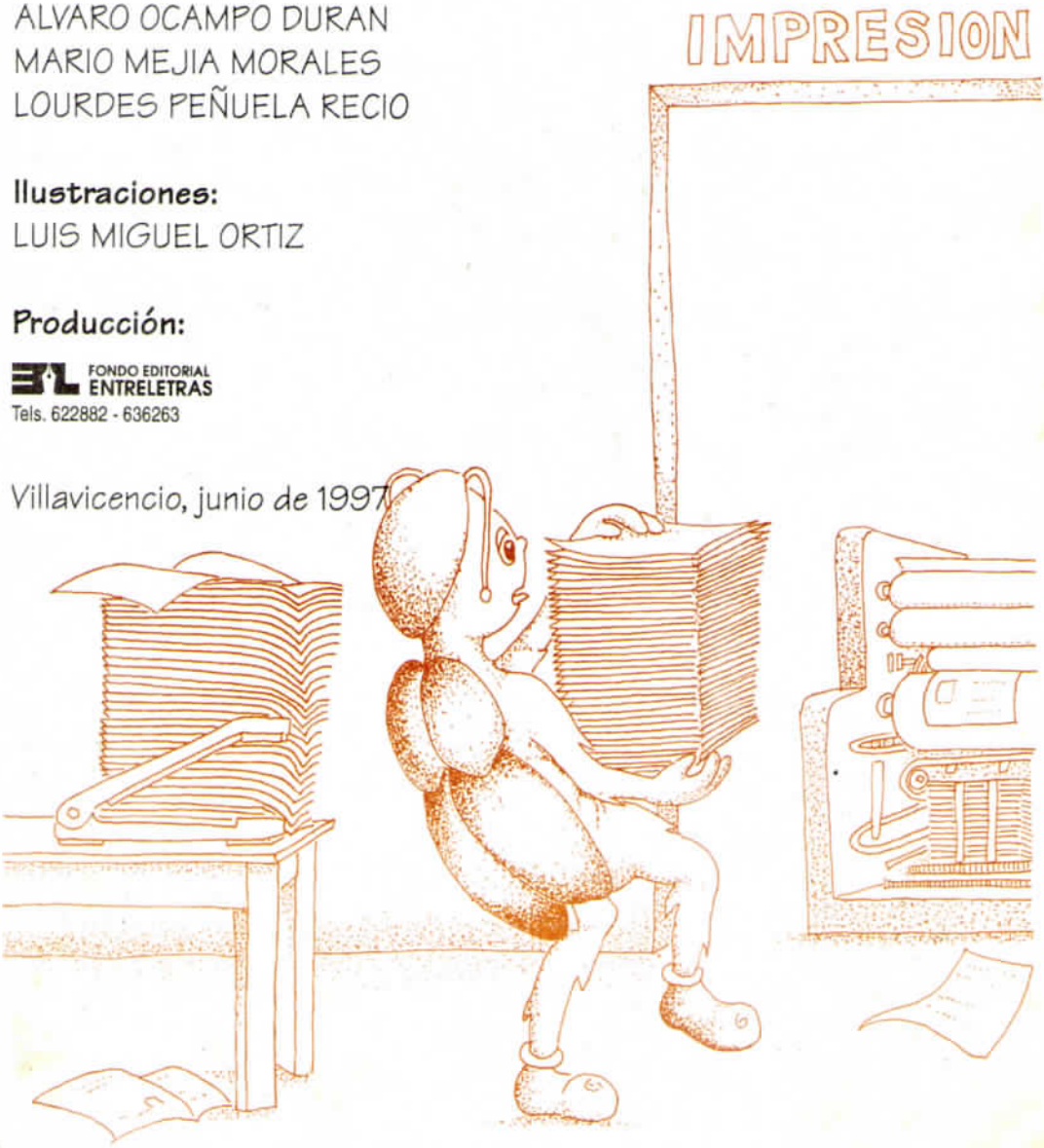
Comité Editorial:
ALVARO OCAMPO DURAN
MARIO MEJIA MORALES
LOURDES PEÑUELA RECIO

Ilustraciones:
LUIS MIGUEL ORTIZ

Producción:

FONDO EDITORIAL ENTRELETRAS
Tels. 622882 - 636263

Villavicencio, junio de 1997



CONTENIDO

- INTRODUCCION
- LA MATERIA ORGANICA
- PRECURSORES DE LA MATERIA ORGANICA
- IMPORTANCIA Y VENTAJAS
- FACTORES QUE AFECTAN LA DESCOMPOSICION DE LA MATERIA ORGANICA
- UTILIZACION DE LA MATERIA ORGANICA
- ALGUNAS EXPERIENCIAS
- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

INTRODUCCION

Las sabanas de la Orinoquia Colombiana tienen un ecosistema fragil y requieren de un manejo integral que considere esta condición y potencialice su capacidad productiva.

Para lograr buenos niveles de producción y mantener ésta a través del tiempo, la **materia orgánica** se constituye en una de las mejores opciones. Su presencia tiende a mejorar las condiciones de fertilidad del suelo, favorece el intercambio de nutirentes y hace disponibles algunos de ellos que antes no lo estaban e incrementa el reciclaje de nutrientes.

Producir mediante una lógica orgánica, favorece las alternativas que conduzcan a una mayor diversidad agrícola y pecuaria, así como a la búsqueda de mayores niveles de integración, logrando de esta manera hacer un manejo sostenible del recurso suelo, basado en el estímulo y conservación de la vida en él.

LA MATERIA ORGANICA

La Materia Orgánica es uno de los componentes del suelo, al igual que el aire, los sólidos minerales y el agua. A su vez, es un material complejo de diversas sustancias, sujeto a cambios contínuos de descomposición.

Componentes de un suelo normal:

Agua: 25%
Aire: 25%
Sólidos Minerales: 45%
Sólidos Materia Orgánica: 5%

La materia orgánica es un conjunto de sustancias que se producen cuando los residuos de plantas y animales, como las hojas, ramas, raices, materia fecal, orina y seres muertos llegan al suelo para transformarse y descomponerse por la acción de los microorganismos.

En este proceso son fundamentales los organismos que viven en la tierra y que se conocen con el nombre de descomponedores; entre ellos las lombrices, el comején, los ácaros, los cucarrones , las bacterias y los hongos.

La función de estos descomponedores, consiste en tomar los residuos que llegan al suelo, procesarlos y colocarlos a disposición de las plantas en forma asimilable por ellas.

PRECURSORES DE LA MATERIA ORGANICA

En la naturaleza, los principales precursores de la materia orgánica son las plantas, estas son las que aportan el mayor porcentaje de residuos con sus hojas, ramas, raices y frutos. Tambien los animales son importantes con los aportes de orina, heces y ellos mismos al morirse.

En un sistema donde se relacionan el suelo, las plantas, los animales y las personas, como en una finca, se encuentran muchos precursores de materia orgánica:

-Los animales, principalmente los bovinos, los equinos y los cerdos, producen abundante cantidad de estiercol.

-Los residuos de las cosechas de maíz, sorgo, tomate, arroz y otros.

-El material que resulta de la limpieza del patio (pasto del jardin), de los potreros ó de la poda de los árboles.

-Los subproductos que resultan del proceso de algunas plantas como el bagazo de la caña y el ráquis del fruto de la palma aceitera, entre otros.

-Incluso se pueden sembrar algunas plantas, solamente con el objetivo que sean precursores de materia orgánica, como el frijol Caupí, frijol Mucuna, el Kudzú, la hierba de playa, el matarratón, entre otros.

IMPORTANCIA Y VENTAJAS

Cuando un suelo presenta bajos contenidos de materia orgánica, se reduce la posibilidad de ofrecer en forma sostenible nutrientes a mediano y largo plazo. Por lo tanto, el contenido de ella en el suelo, es un indicador de fertilidad. Generalmente a mayor contenido de materia orgánica mayor actividad biológica en el suelo, lo que repercute en el aumento y diversidad de los organismos descomponedores.

En los suelos a los cuales se les incorporan abonos de tipo orgánico, presentan mayores y mejores ventajas, debido entre otras razones a que:

-Se aportan nutrientes importantes disponibles para la nutrición de las plantas, principalmente nitrógeno, fósforo y azufre, productos del proceso de mineralización de los compuestos.
-Se aumenta la cantidad y diversidad de organismos del suelo (lombrices, bacterias, hongos, cucarrones, entre otros), porque hay mayor disponibilidad de alimento.
-Se mejoran las características físicas y químicas del suelo: en suelos arcillosos se aumenta la aireación; en suelos arenosos se ayuda a retener los nutrientes y el agua, al tiempo que se reduce la erosión.
-Se mejora la capacidad de intercambio catiónico (CIC), esto significa que se dá un aumento del intercambio de nutrientes entre las partículas del suelo y la planta, permitiendo una mayor utilización de los mismos.
-Se favorecen las condiciones de los suelos de las sabanas de los Llanos orientales, debido a qué se disminuyen los efectos tóxicos por la presencia de compuestos de aluminio y hierro, comunes en esta zona y que limitan en algunos casos la productividad de las plantas.

FACTORES QUE AFECTAN LA DESCOMPOSICION DE LA MATERIA ORGANICA

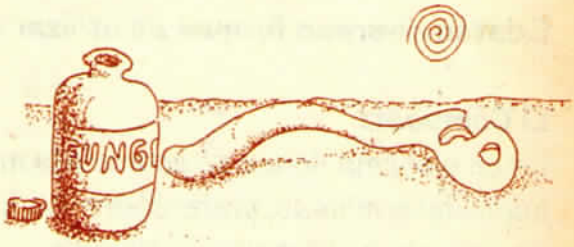
Algunos factores naturales y otros inducidos por el hombre, pueden llegar a afectar considerablemente la descomposición de la materia orgánica en el suelo.

El tipo de suelo:
En los suelos mal drenados hay poca presencia de aire y exceso de agua, lo que impide una buena descomposición por parte de los microorganismos, debido a que se requiere de oxígeno para efectuar procesos rápidos de transformación.

Las condiciones climáticas:
Las lluvias, la temperatura, los vientos, el verano; aceleran o disminuyen estos procesos de descomposición. Por ejemplo: a mayor temperatura mayor descomposición.

Las quemas:
Al quemar las sabanas, se influye negativamente en la descomposición, debido a que la quema disminuye la cantidad de materia orgánica y afecta la vida de los microorganismos presentes en el suelo.

Los agrotóxicos:
Los fungicidas, insecticidas, herbicidas, matamalezas, incorporados en los cultivos, afectan la descomposición causando alteraciones en el equilibrio microbial. Planta sana debe estar sembrada en suelo sano.



Todo esto se puede aplicar en nuestra finca, si se entiende esta como un sistema donde todos sus componentes se complementan y se necesitan.

La utilización de la materia orgánica es una de las formas más importantes de aprovechar el reciclaje de nutrientes y la integración de las diferentes actividades de producción de una finca.

UTILIZACION DE LA MATERIA ORGANICA

Un uso adecuado de los subproductos y desechos de cosecha, estiercoles y residuos orgánicos, precursores de materia orgánica, permite mejorar la productividad de la finca o el lote de cosecha. De esta manera, no se convierten en fuentes de contaminación ambiental y en especial, de las fuentes de agua.

Existen varias formas de procesar estos precursores, con el fin de acelerar la disponibilidad de nutrientes en el suelo. Un ejemplo arraigado en la tradición llanera, es el encierro nocturno del ganado durante el verano, por un período de tres o cuatro meses consecutivos, en un lugar que posteriormente será destinado al establecimiento de la topochera, con cultivos de plátano, yuca y otros de pancoger (labor conocida en el llano como Majadear).

Existen diversas formas de utilizar el material orgánico:

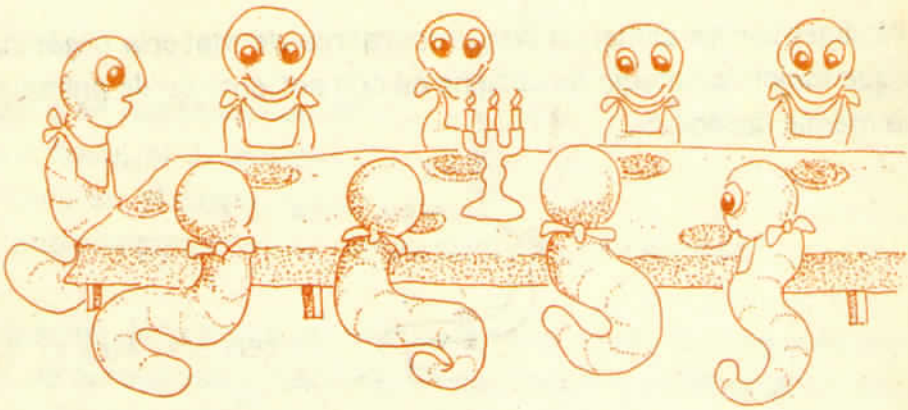
El Compost:
Es un sistema donde se acumula la materia orgánica, colocándola en un lugar determinado, preferiblemente a la sombra, en capas intercaladas de desechos vegetales, estiercoles y cal.
El compostero puede hacerse de diferentes maneraas, mediante huecos en la tierra, montones o con moldes. Es importante colocar en el centro del material, un tubo con perforaciones para facilitar la salida de los gases, así como volterar el material periódicamente.

Al cabo de un tiempo, con un buen manejo, el material se ha descompuesto transformándose en tierra enriquecida con nutrientes y mesofauna como las lombrices. Se encuentra listo para su utilización alrededor de 45 ó 60 días (dependiendo del clima) después de colocar la última capa.

El lombricultivo:
Las lombrices son capaces de convertir a través del tiempo, los precursores de la materia orgánica en humus (degradación y síntesis microbial, oxidación y polimerización de los residuos) de óptima calidad.

Las lombrices consumen casi cualquier desperdicio de origen orgánico, transformándolo en abono (lombricompuesto), pero es importante, qué el material usado no sea muy fibrosos, porque esto afecta el consumo de la lombriz y retarda el proceso. Tradicionalmente se ha dicho que donde hay presencia de lombrices, el suelo es fértil.

Estiercoles
Hojarasca
Deshechos de cosecha ➡ Lombrices ➡ Lombricompuesto ➡ Plantas
Desechos de cocina ⬇
Papel higiénico usado Aves ó Cerdos
Papel
Otros



Las lombrices se pueden criar o mejor aún cultivar, sirven de alimento para otros animales y abono o lombricompuesto, material de excelente calidad por su contenido de nutrientes y la disponibilidad de los mismos.

Las construcciones para establecer el lombricultivo son muy sencillas y pueden ser elaboradas con diversos materiales (madera, guadua, chuapo) y construirse directamente en el piso.

Al alimento de las lombrices se le denomina sustrato y és importante que éste permanezca húmedo (pero sin encharcamiento), a una temperatura normal y que no esté demasiado ácido (fermentado, vinagrado).

Dependiendo de las condiciones de manejo, el lombricompuesto puede demorarse entre un mes ó más en estar listo para ser usado.

Biodigestor:

El biodigestor es otra forma de descomponer la materia orgánica y convertirla en gas y abono de excelente calidad. Hay distintos modelos que varían según la forma y los materiales empleados.

El biodigestor se alimenta con precursores de materia orgánica y con los que mejor resultado se obtiene és con estiercoles de animales, principalmente cerdos.

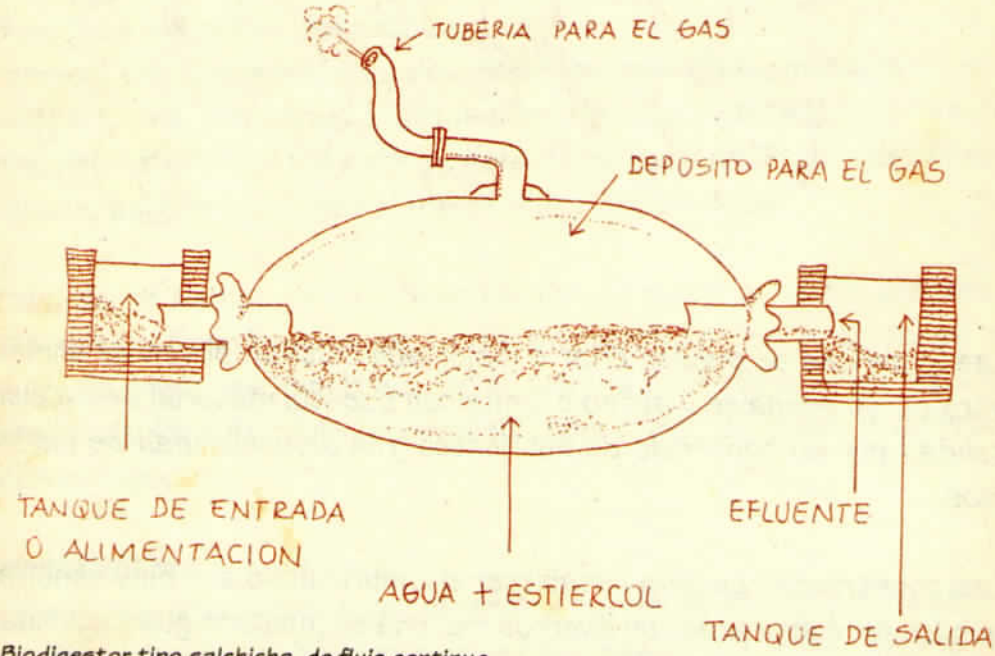


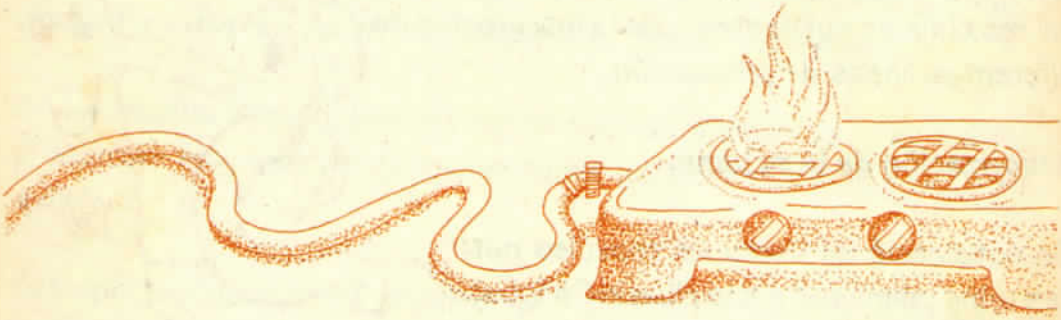
Fig: Biodigestor tipo salchicha, de flujo continuo.

El gas se produce porque unos animalitos muy chiquitos, llamdos bacterias, comienzan a trabajar descomponiendo la materia orgánica en ausencia de oxígeno.

El tipo de biodigestor más usado a nivel de finca, es el de flujo contínuo, tipo salchicha, que consta de un tanque de entrada, una bolsa de polietileno de forma cilíndrica y otro tanque de salida, además de algunos accesorios como tubos de gres, cemento, PVC, retazos de mangueras entre otros.

La mezcla de estiercol y agua se introduce en el tanque de entrada, la cual comienza a pasar por la bolsa plástica y las bacterias «se comen» este estiercol produciendo el gas metano principalmente, que se va a almacenar en un espacio disponible en la bolsa, para luego poderse utilizar en la cocina. También es posible almacenar gas en lugares diferentes al sitio de producción.

En el tanque de salida se va acumulando un abono líquido de muy buena calidad, el cual recibe el nombre de «efluente» y que puede usarse directamente en la huerta, cultivos o estanques de peces..entre otros.



Los Abonos Verdes:

La siembra de ciertas especies vegetales, qué una vez cosechadas son incorporadas al suelo, constituyen una fuente de abono orgánico importante, y no requieren tratamiento adicional.

Existen algunas plantas que han resultado excelentes productoras de material y que además fijan nitrógeno al suelo, como son las leguminosas.

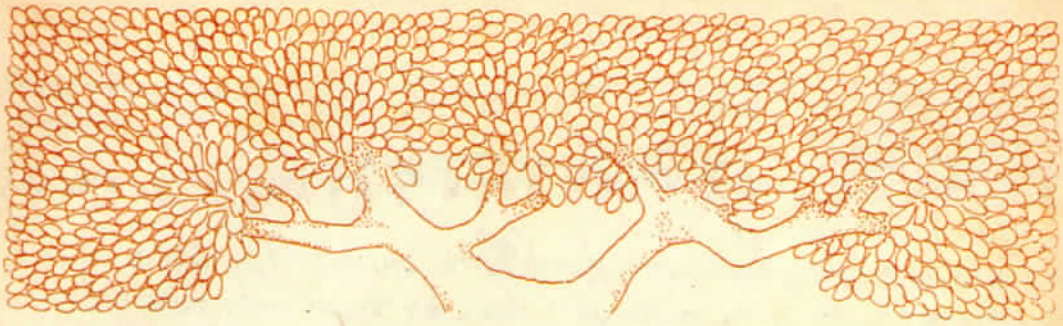
En las vegas y vegones de los llanos, existen algunas plantas consideradas como malezas, que podrían ser aprovechadas como precursoras orgánicas. Ejemplo de esto es el pasto chiguiro ***(Paspalum dilatatum)***, con un potencial de producción hasta de 84 toneladas/hectárea/por año de material verde, lo cual la convierte en un recurso potencial de abono verde.

ALGUNAS EXPERIENCIAS

Durante el Proyecto **«DESARROLLO DE SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCION PARA LOS LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA»**, se llevaron a cabo algunos ensayos que demuestran las bondades de la incorporación de la materia orgánica a los suelos de las sabanas, del reciclaje de nutrientes y de la integración de diferentes líneas de producción.

Arborización de la sabana:

Se estableció un vivero de especies nativas principalmente, entre ellas el Cañofistol, Chiminango (***Cassia grandis***), Guásimo (***Guazuma umifolia***), Chiminango (***Pithecellobium dulce***), Algarrobo pecueco (***Himenaea cuorbaril***) y forrajero (***,Prosopis juliflora***) Hierba de playa (***cassia alata***), Arbol del pan (**Arthocarpus communis**), Aceite (***Copaifera canime***) y Cachimbo (***Erhytrina poepigiana***) . Cuando las plántulas medían entre 10 y 15 cm de altura , se sembraron directamente en la sabana, donde se disponía de 2 hectáreas para el ensayo. Se adicionaron abonos orgánicos, con el fin de establecer comparaciones entre los que fueron fertilizados y aquellos que no tuvieron ningún tipo de abono, así como la respuesta a diferentes fuentes de abono.
Los abonos utilizados fueron: lombricompuesto y estiercol de cerdo reposado. Durante 16 meses se tomaron medidas de los árboles, determinando su crecimiento mediante la altura (cm) y el grosor (diámetro al piso DAP, en cm), con el fin de observar la diferencia entre las especies, entre los abonos y con los que no tuvieron nigún tipo de abono.



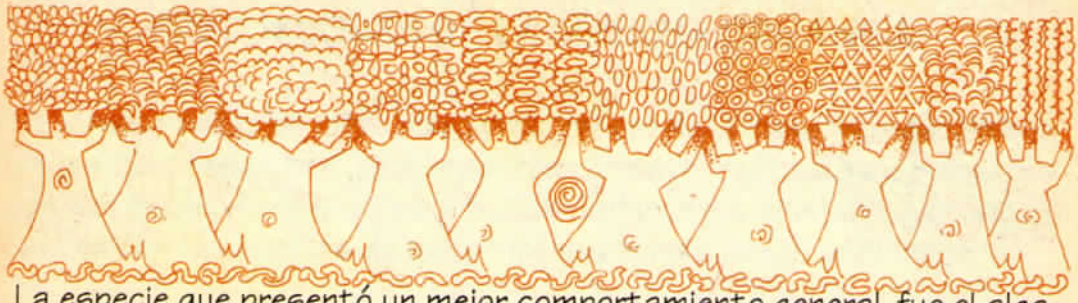
Los resultados más significativos obtenidos son (16 meses):

Especie	Lombricompuesto		Estiercol de cerdo		Sin abono	
	altura	DAP	altura	DAP	altura	DAP
Cañofistol	201	5.6	145	2.9	123	3.0
Chiminango	182		137		se murieron	
Guásimo	85	3.5	72	1.2	40	0.6
Algarrobo forrajero *	99	1.3	108	1.1	29	0.4
Aceite*	21		23		14	

* datos tomados sobre 5 meses

Para todas las especies se evidencian las diferencias entre los dos tipos de abonos y de estos con los árboles que no tuvieron abono.

En general los mejores resultados se obtuvieron con el lombricompuesto para casi todas las especies en estudio.



La especie que presentó un mejor comportamiento general, fue el algarrobo forrajero ***(Prosopis juliflora).*** Las especies que por naturaleza se ubican en zonas de mayor fertilidad como el Chiminango y el Guásimo, responden muy bien a los tratamientos con abonos orgánicos. Las especies que naturalmente se encuentran en la sabana no responden con tanto vigor a los abonos orgánicos.

Se observó el incremento de la diversidad de especies tanto de plantas como de animales en el área de establecimiento de los árboles.

Las medidas tomadas de altura y diámetro al piso, dan una aproximación al desarrollo de una especie, pero son muy variables ya que son afectadas por diversos factores.

La arborización de la sabana, permite una mayor producción animal debido al efecto de la sombra, ofreciendo adicionalmente alimento y un mayor incremento en la movilización de nutrientes, favoreciendo la actividad biológica del suelo.

Siembra de Frijol Caupí *(Vigna unguilata):*

En la búsqueda de un proceso de adecuación de zonas de sabana natural hacía una producción agrícola, se realizó durante 18 meses, el engorde de diferentes lotes de cerdos, bajo un sistema de producción a campo abierto, en un área de una hectárea. Durante este período, los cerdos fueron enriqueciendo el suelo con su aporte de materia fecal, orina y la actividad del hozado (escarbar con el hocico), natural en ellos, que favorecía la aireación y formación de pequeños depósitos de sedimentos..

Posterior a la estadía de los cerdos, se estableció un cultivo de frijol caupí en ésta área. Se establecieron tres lotes correspondientes a tres tratamientos durante la siembra: El primero sólo consideraba el aporte hecho por los animales, el segundo la adición de gallinaza a razón de una tonelada por hectárea y el tercero adicionando gallinaza a razón de dos toneladas por hectárea,

evaluando la producción entre éstos tratamientos y en ralción a uno testigo que no recibió ningún aporte adicional, siendo establecido en las condiciones naturales de la sabana.

Los resultados de la producción de frijol se muestran a continuación:

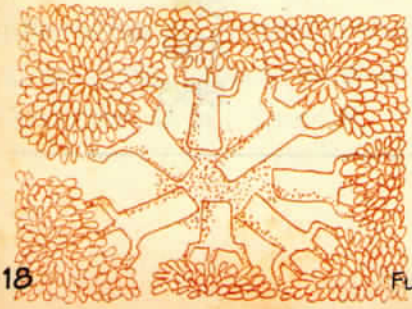
Lote-Tratamiento	Producción de Caupí (kilos/ha)
Testigo (sin abonos)	260
Unicamente aporte de los cerdos	381
Aporte de cerdos + Gallinaza (1 ton/ha)	456
Aporte de cerdos + Gallinaza (2 ton/ha)	656

Es evidente el mejoramiento de las condiciones productivas a partir de la presencia de los cerdos, por la deposición orgánica que se produce y la actividad biológica que se genera. Adicionalmente, el efecto de un aporte adicional de abono orgánico, mediante la gallinaza, incrementa significativamente la producción, situación favorecida por la vida orgánica existente en el suelo, que permite una rápida utilización del abono.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta qué para ésta experiencia, la variedad de Caupí utilizada durante el ensayo, fue de tipo forrajero, por consiguiente, su productividad de pepa no fue la mejor, siendo afectada por un invierno muy fuerte durante la época de la cosecha. El estado del cultivo en edad de cosecha verde, fue excelente, con muy buena producción de follaje y vigorosidad.

El frijol Caupí se presenta como una alternativa de producción para la región, para uso humano, animal o como un excelente abono verde, fijador de nitrógeno al suelo.

En síntesis, la materia orgánica es un componente vital del suelo, debido a que aumenta su fertilidad, el número y la eficiencia de los organismos presentes en él, mejora sus condiciones físicas y químicas. Apropiarse de estrategias para su manejo, es una camino que permitirá lograr mejores condiciones para la producción y a su vez, se constituye en una alternativa que permite pensar en una verdadera sostenibilidad de la producción regional.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BURBANO H, 1989. El suelo: una visión sobre los componentes biorgánicos. Universidad de Nariño. Pasto, Colombia.

FIGUEROA V, 1996. Producción porcina con recursos tropicales y reciclaje de nutrientes. CIPAV. Cali, Colombia.

MEJIA M G, 1996. Agriculturas sin agrotóxicos. Cali, Colombia.

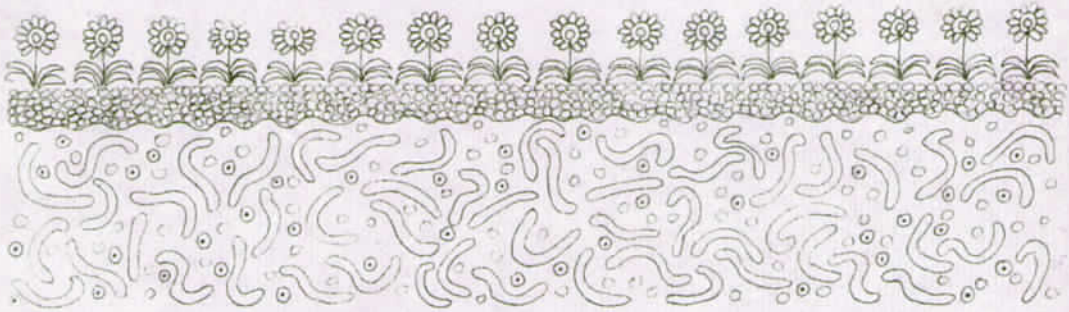
PROYECTO, 1997 «Desarrollo de sistemas sostenibles de producción para los llanos orientales de Colombia». . Informe Técnico Final. Fundación Horizonte Verde-Fundación Yamato-Ecofondo. Villavicencio, Colombia.

La tecnología y las técnicas de producción que se han venido promoviendo en la Orinoquia Colombiana, no están ofreciendo alternativas viables para la región desde el punto de vista de la sostenibilidad.

Continúa predominando la visión extractiva de la producción y la planeación de corto plazo, siendo un elemento decisorio la rentabilidad económica inmediata, pero no la permanencia de la misma en el mediano y largo plazo.

Cada día son más evidentes los problemas de erosión, pérdida de la capacidad productiva de los lotes y fincas, deterioro de la diversidad regional, baja persistencia de los sistemas productivos implementados, mayor el impacto de los monocultivos y menor los niveles de integración agrícola y pecuaria. Condiciones que no obedecen a la falta de posibilidades regionales, sino que son producto del enfoque de desarrollo que hasta ahora ha imperado en la región.

Se requiere entonces desarrollar proyectos que atiendan en forma integral la problemática existente, donde sea factible la construcción de una nueva cultura productiva regional y que potencialice los encuentros y espacios de comunicación entre los productores.



El proyecto **"RED DE UNIDADES DE PRODUCCION SOSTENIBLE DE LA ORINOQUIA COLOMBIANA"**, pretende constituir una verdadera Red de productores en el marco del Desarrollo Sostenible, que conlleve a un beneficio social amplio y consolide opciones tangibles para el productor regional.