BIBLIOTECA

UTILIZACION DE LOS DESECHOS PECUARIOS

Por:

Agustín A Arboleda 071860

Mario A Cifuentes 203670

Luis Guillermo Henao 396980

Jhon J Jiménez 454225

Materia: Ecología

Grupo : 31

Profesor(a): Luz Miryam Uribe

Fecha: I-19-1.983

Medellín

POLITECNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID

Tecnología Agropecuaria

631.8
U84

I N D I C E

pag.

INTRODUCCION ---------- iv

1. CONSTITUCION DE LA MATERIA ORGANICA ---------- 1

2. IMPORTANCIA DE LA MATERIA ORGANICA ---------- 2

3. LA MATERIA ORGANICA DE ORIGEN ANIMAL

3.1. El estiércol ---------- 4

3.1.1. Composición del estiércol ---------- 4

3.1.2. Fermentación ---------- 7

3.1.3. Producción ---------- 8

3.1.4. Elementos nutritivos recuperados en el estiércol. 9

3.1.5. Pérdida de nutrientes ---------- 10

3.1.6. Aplicación adecuada del estiércol en el campo --- 11

3.1.7. Almacenamiento del estiércol ---------- 13

3.1.8. Formas de uso del estiércol vacuno ---------- 17

3.1.8.1. Manejo de estiércol licuado ---------- 18

3.1.8.2. Abonos orgánicos artificiales ---------- 18

3.1.8.3. El compost ---------- 20

3.1.8.4. Los estercoleros ---------- 24

3.2. Abonos orgánicos reforzados ---------- 25

3.3. El guano de conejos en la alimentación de pollos de engorde ---------- 26

3.4. La gallinaza ---------- 29

3.4.1. El valor de la gallinaza como abono ---------- 29

3.4.2. Valor nutritivo ---------- 32

3.4.3. Cultivos abonados y modo de empleo ---------- 33

4. POSIBLES USOS DE LOS SUBPRODUCTOS NO COMESTIBLES ------- 34

4.1. Hárina de sangre ---------- 34

4.1.1. Análisis de la sangre completa ---------- 34

4.1.2. Rendimiento ---------- 35

4.1.3. Aprovechamiento ---------- 36

4.1.3.1. Como alimento humano ---------- 36

4.1.3.2. Como concentrado ----------37

4.2. Hárina de carne y carne y hueso ----------37

4.2.1. Composición ----------37

4.2.2. Aprovechamiento---------- 39

4.2.2.1. En la alimentación de cerdos ---------- 39

4.2.2.2. Como alimento para aves ---------- 39

4.3. Hárina de hueso ---------- 39

4.3.1. Composición ---------- 39

4.3.2. Aprovechamiento---------- 40

4.3.2.1 Como fuente de fosfato ---------- 40

4.3.2.2. En la elaboración de concentrados ------- 41

4.3.2.3. Como fuente de fertilizante ---------- 42

CONCLUSIONES ---------- vi

BIBLIOGRAFIA ---------- viii

I N D I C E D E T A B L A S

#		pag.
1.	Composición media de los estiércoles frescos----------	6
2.	Composición aproximada de la materia fertilizante orgánica natural.----------	7
3.	Estiércol producido anualmente por diferentes clases de ganado de edades mixtas con raciones normales. ----------	9
4.	Pérdidas de nitrógeno en los estiércoles. ----------	11
5.	Algunos tratamientos de los abonos para evitar pérdidas de nutrientes.----------	11
6.	Cantidad de cama que se debe usar. ----------	15
7.	Capacidad de absorción de algunas materias empleadas para cama. ----------	16
8.	Estercolizadores normalmente utilizados. ----------	19
9.	Efectos producidos por el uso de diferentes tipos de abonos. ----------	26
10.	Indice de convertibilidad de alimentos. ----------	28

I N T R O D U C C I Ó N

Hoy en dia cuando los precios de los ábonos son más elevados, la escasez de materia prima para la fabricación de estos es mayor y ante la gran demanda mundial que dichos productos han alcanzado, se hace necesario volver a pensar en los beneficios que se pueden obtener con el uso adecuado de los desechos pecuarios; pero en las explotaciones ganaderas de nuestro medio no se tienen prácticas de manejos adecuados y se pierden grandes cantidades de nutrientes del estiércol, que se pudiera aprovechar adecuadamente.

Por eso se han ideado modernos sistemas de explotación agricola, cuya finalidad esencial, es la defensa y el incremento del estiércol como uno de ellos rico en humus, y sería posible satisfacer en esta forma las necesidades del suelo y de las plantas que crecen en él. Se reconoce actualmente que gracias a la materia orgániça se producen en el suelo sustancias bioquímicas que son indispensables para el buen desarrollo de las plantas.

Los pequeños y medianos agricultores del pais podrían mejorar la producción de sus cultivos con un uso adecuado de los ábonos orgánicos basados principalmente en los desechos pecuarios, ya que con estos desechos no hay un aumento significativo en los costos de producción y sus ganancias se aumentarían considerablemente.

Por otra parte, cabe de importancia mencionar muy someramente en este trabajo, el aprovechamiento de algunos de los subproductos que

constituyen una parte fundamental de la orientación de una politica que pretenda racionalizar la forma de operación de los mataderos y además, es importante destacar que tanto las reses condenadas como las canales y víceras decomisadas son aprovechables y que por lo tanto no es lógico proponer su incineración.

UTILIZACION DE DESECHOS

PECUARIOS

BIBLIOTECA MEDELLIN

1. CONSTITUCION DE LA MATERIA ORGANICA.

Las plantas cuentan con dos fuentes de nutrición: El aire y el suelo. Del primero extraen oxígeno, gas carbonico y del segundo macro y micronutrientes a partir de minerales y de materiales orgánicos.

Las fuentes orgánicas están constituidas por desechos animales y residuos vegetales. Una porción de la materia orgánica se mineraliza y otra se transforma, al sufrir biodegradación en sustancias amorfas y de alto grado de polimerización que constituye lo que se denomina Humus.

A medida que la materia orgánica se descompone, forma una sustancia cuyo color varía de pardo oscuro a negro, y que s denomina Humus; cuya descomposición ha llegado hasta tal grado, que la estructura celular de los tejidos vegetales y animales se han destruido; por lo tanto solamente, la materia orgánica completamente descompuesta puede considerarse como verdadero Humus. En su descomposición en el suelo se liberan poco a poco los nutrientes y los cambios lentamente a formas aprovechables para las plantas. Se producen cantidades considerables de bióxido de cárbono y cierto ácidos orgánicos. El bióxido de cárbono cuando se disuelve en el agua del suelo junto con los ácidos, ayuda a transformar en solubles los minerales que contienen los nu-

trientes de las plantas. El ritmo de descomposición de la materia orgánica depende en gran parte de la temperatura atmosférica, las lluvias, la humedad, las condiciones del suelo, siendo maś rápida en las regiones tropicales que en las templadas.

2. IMPORTANCIA DE LA MATERIA ORGANICA.

Gonzáles: La materia orgánica es una fuente de nutrientes para la planta, no sólo suministra nitrógeno, si no, cárbono, oxígeno e hidrógeno etc.

En suelos arcillosos la penetración de aire y agua es díficil, la matria orgánica favorece la formación de gránulos y entre estos quedan espacios por los cuales puede circular el agua y el aire, favoreciendo la retención del agua.

En suelos arenosos la circulación del agua es fácil, filtrándose esta con gran rápidez y arrastrando consigo los nutrientes de las plantas, el Humus se une entre ellos con fuerza formando gránulos y en esta forma mejoran la calidad del suelo en cuanto a su estructura.

Baver, afirma que la agregación de los suelos depende en gran parte del contenido de materia orgánica, siendo la agregación del suelo uno de los parámetros más importante para expresar su estructura.

Gustafón. Dice que la materia orgánica sirve de alimento a muchos

de los organismos del suelo, ya que estos en el proceso de descomposición de la materia orgánica toman de ella lo que requieren como alimento para su desarrollo, al hacerlo liberan otros productos simples que sirven como nutrientes para las plantas.
También dice que los colores oscuros de la materia orgánica absorben y retienen el calor en los dias de sol y aumenta la temperatura del suelo impidiendo que este se vuelva frio e improductivo.
Las materias orgánicas utilizadas como cobertura,sirven para disminuir hasta cierto punto la evaporación, pueden entonces reducir es deslave por las aguas de escurrimiento y forman costras que impiden que los suelos pierdan su estructura, queden resecos y polvorientos; disminuyen asi mismo el efecto de las temperaturas extremas, especialmente en verano.
En los terrenos de labranza las materias orgánicas pueden ser conservadas en el suelo usando con largueza los estiércoles de animales, empleando abonos verdes ó bien, incluyendo leguminosas, pastos y heno en la rotación.
Para mantener cantidades adecuadas de materia orgánica en los suelos, se pueden emplear además materiales de origen orgánico tales como sangre seca, huesos tratados alvapor, harina de semilla de algodón etc. Estos aumentan un poco la cantidad de materia orgá-

nica en el suelo, en el pais son poco usados por el costo.

3. LA MATERIA ORGANICA DE ORIGEN ANIMAL.

En el animal está formada por los excrementos sólidos y líquidos generalmente mezclados con ciertos materiales usados para cama de establo como la paja.

La parte sólida ó materia seca del estiércol está formada en su mayor parte por alimentos no digeridos. Estas sustancias fueron divididas en pequeños fragmentos por la masticación y ablandadas por los jugos digestivos. Esta parte sólida tiene que sufrir un proceso de fermentación para que los elementos nutritivos qu e contiene, se hagan absorbibles por las plantas. Los elementos nutritivos de la parte líquida son más facilmente asimilables.

El estiércol de origen animal es el subproducto de mayor valor en cualquier finca del mundo, hasta tal punto de que en Europa y EEUU hay cultivadores que tienen ganado con el fin de utilizar su estiércol como abono.

Cunado el estiércol ha sido almacenado convenientemente con la fermentación parcial, es equivalente al humus en su forma más activa.

3.1. El estiércol:

3.1.1. Composición del estiércol.

Aquí no incluimos la gallinaza, a pesar de ser estiércol, puesto que hablaremos de ella mas adelante. Por eso al tratar de los estiércoles en este punto nos referimos principalmente a bovinos, equinos, ovinos y porcinos.

El estiércol de los animales difiere mucho en su composición, dependiendo esta de diversidad de factores como: Edad, clase de animal, clase de alimentación, característica de cada animal, producción de leche, cantidad y digestibilidad del forraje. El estiércol de los animales que se alimentan de forraje celulosíco es más pobre en nutrientes para las plantas, que el de aquellos que reciben raciones de altas concentraciones.

La composición del estiércol depende además de la cantidad y tipo de las camas , duración y forma de almacenamiento y del método del manejo en general.

Comparando el estiércol con los fertilizantes comerciales en condición de peso igual, el estiércol animal es pobre en nutrientes, principalmente el fósforo, su aplicación es mayor que los fertilizantes, tal vez de 50-100 veces mayor.

Para las plantas el contenido de potasio en el estiércol es tan asimilable como el de los fertilizantes químicos.

El poder de absorción de potasio del estiércol por las plantas es elevado y varía de 60-80%.

BIBLIOTECA

El nitrógeno de la orina representa aproximadamente el 50% del total excretado; además el manejo adecuado del estiércol es muy importante ya que este compuesto se presenta en formas orgánicas sencillas y los microorganismos lo transforman rápidamente en amonio que se volatiliza. Gran parte del nitrógeno se halla en estado orgánico y no se mineraliza sino con el transcurso del tiempo.

Tabla #1. Composición media de los estiércoles frescos:

Animal	$\%H_2O$	Materia orgánica Kg/T	N Kg/T	P_2O_5 Kg/T	K_2O Kg/T
Vacunos	83	170	50	20	35
Caballos	74	260	65	25	75
Cerdos	86	140	50	35	65
Ovejas	66	340	105	30	95
Gallinas	55	450	100	80	40

"Datos tomados de la revista ICA 1.981" pag 20

Además de los anteriores elementos los estiércoles poseen muchos otros elementos, damos a continuación los porcentajes de algunos de esos elementos.

Tabla #2. Composición aproximada de las materia fertilizan-

tes orgánicas naturales:

Materia Excrementos	%N	P_2O_5%	%K_2O	%Oxido de Ca	%MgO	SO_3%
Guano del Perú	13.0	12.0	2.5	11.0	1.0	3.5
Est. de ganado vacuno seco	2.0	1.5	2.0	4.0	1.0	0.5
" de caballo seco	2.0	1.5	1.5	1.5	1.0	0.5
" de cabra seco	1.5	1.5	3.0	2.0	-	-
Gallinaza seco	5.0	3.0	1.5	4.0	1.0	2.0
Est. de oveja seco	2.0	1.5	3.0	5.0	2.0	1.5

"Datos tomados de la revista ICA 1.981" pag 21.

3.1.2. Fermentación.

Es el proceso por el cual el estiércol da mejor resultado como abono, durante este proceso, la cama mezclada con los excrementos sufre grandes modificaciones por la acción de organismos nitrificantes(nitrosomas y nitrobacter). Los hidratos de cárbono se oxidan, el cárbono se transforma en anhídrido carbónico y en ácidos orgánicos (ácido úlmico y ácido húmico) y las materias nitrogenadas en amoníaco, estos ácidos con las base y con el amoníaco generalmente forman compuestos insolubles que mas tarde se descomponen gradualmente en el suelo, suministrando el nitrógeno necesario para las plantas.

Según Griffihts, no es recomendable aplicar estiércol fresco pues contiene poca cantidad de sustancias orgánicas solubles y además pueden quemar las plantas. Otra razón es que este estiércol puede llevar semillas de malezas que con el proceso de fermentación pierde su poder de germinación.

El estiércol pajizo fresco puede por un tiempo ser perjudicial en suelos arenosos, por aumentar excesivamente el desague y la aireación del terreno. Sin embargo, la duración de estos efectos perjudiciales es temporal y conviene aquilatarlos frente a las grandes pérdidas de materia orgánica y de nitrógeno que ocurre durante la fermentación del estiércol. Además estas pérdidas de nitrógeno pueden ser contrarestadas parcial ó totalmente enterrando el estiércol pajizo fresco con el arado, algún tiempo antes de efectuarse las siembras.

Los experimentos hechos en Alemania han demostrado que en lo que concierne a praderas, el estiércol fresco resulta más beneficiado que el fermentado.

3.1.3. Producción.

Existen varias formas de expresar la producción de estiércol de los animales. Una de las más empleadas es expresar la producción anual por mil kilogramos de peso del animal. ~~Ba~~jo Bajo esta modalidad Thompson nos da los valores de la siguien-

POLITECNICO COLOMBIANO Jaime Isaza Cadavid
BIBLIOTECA
MEDELLIN

te tabla:

Tabla #3. Estiércol producido anualmente por diferentes clases de ganado de edades mixtas con raciones normales:

Clase de ganado	Toneladas de estiércol/100Kgr peso vivo anim.
Caballos	20.0
Becerros	18.0
Vacas	33.0
Ovejas	16.6
Cerdos	40.0

3.1.4. Elementos nutritivos recuperados en el estiércol.

El estiércol de animales adultos que han adquirido todo su desarrollo y no están ni en gestación ni en producción de leche, es más rico que en las vacas en producción ó animales en levante. Experimentalmente se ha comprobado que novillos de ceba con buena alimentación excretan el 87% de nitrógeno y fósforo que consumen y el 95% de los minerales contenidos en la ración. Vacas en producción lechera eliminan el 65% del nitrógeno de los alimentos.

En investigaciones realizadas indican que la recuperación del

fósforo es menor que la de cualquier otro elemento esencial. Si la vaca se halla en período de gestación, se producen pérdidas adicionales de fósforo y de otros elementos. Si se hallan seca se recuperan mayores porcentajes de los elementos nutritivos del suelo, en la orina y en las heces.

3.1.5. Pérdida de nutrientes.

A pesar de que el estiércol aporta 100 Kgs de humus/ 1.000Kgs, hay que tener en cuenta ciertos cuidados para evitar pérdidas por lluvia, por innadecuado aprovechamiento de la orina y pérdidas de nitrógeno por fermentación inconveniente. Las pérdiadas de nitrógeno durante la fermentación son atribuidas a la liberación de N_2 y óxidos de nitrógeno en los fenómenos de putrefacción del material proteico. También se considera que debe evitarse un aumento muy grande de la temperatura porque ello facilita la disociación de carbonato de amonio que exhala gas carbónico. Para evitar pérdidas de amoníaco se acostumbra mezclar el estiércol en fermentación con 30-50 kilogramos de superfosfato simple por tonelada, con esto el estiércol también se enriquece en fósforo.

Tabla #4. Pérdidas de nitrógeno en los estiércoles:

Estiércol (proceso)	% Pérdida
Enterrado inmediatamente	-
Enterrado a los dos dias	29
Enterrado a los cuatro dias	35
Enterrado a los catorce dias	51

Tomado de la revista ICA 1.981, pag 22.

Tabla #5. Algunos tratamientos de los abonos para evitar pérdidas de nutrientes:

Tratamiento	% de amoníaco pérdido en cuatro meses
Ninguno	56
Roca fósfórica	45
Cubierta de paja	19
Superfosfato simple	3

"Tomado de la revista ICA 1.981" pag 23.

3.1.6. Aplicación adecuada del estiércol en el campo.

El estiércol extraido del piso de los animales puede llevarse directamente a las tierras, pero es recomendable como ya se explicó anteriormente, que el estiércol fresco

POLITECNICO COLOMBIANO Jaime Isaza Cadavid
BIBLIOTECA
MEDELLIN

y pajizo sufra cierta fermentación, para que la paja se desintegre y los principios fertilizantes que contienen resulten mas asimilables.

Se conoce que el estiércol ha llegado a la fermentación, cuándo la paja toma color moreno, está aplastada y reblandecida y la masa se presenta homogénea.

Cuando se lleva el estiércol al campo, debe enterrarse tan pronto como sea posible para evitar pérdidas de nutrientes.

La evidencia obtenida en varios paises sugiere que la aplicación de estiércol en surcos ó en hileras, es más efectiva y eficiente que cuando se arroja sobre el campo. Si se aplica al voleo a manera de cobertura deberá hacerse en un dia frío y nubloso, preferiblementa antes de la lluvia.

El estiércol que se aplica a cosechas de cultivo limpio, dá los mejores resultados cuándo se aplica uniformemente sobre el terreno y luego se ara para incorporarlo.

Si el estiércol se entierra mucho, su descomposición es más lenta; pero en tierras arenosas ó calizas es preferible enterrarlo algo mas.

Las investigaciones realizadas muestran que no todo el N, P, K contenido en fertilizantes comerciales, quede inmediatamente a disposición de las plantas; tan solo una tercera

parte se pierde y el resto lo aprovecha en los dos a tres años siguientes. Aprosimadamente el 70% de potasio del estiércol se vuelve aprovechable a los dos a tres años de su aplicación. Esto nos indica que la aplicación de más de diez toneladas métricas por hectárea es antíeconomica, siendo más práctico aplicar de 8~~0~~, nueve(9) toneladas por hectárea y utilizar fertilizantes inorgánicos como suplemento. Sin embargo los diferentes suelos, cada uno tiene sus necesidades individuales.

3.1.7. Almacenamiento del estiércol.

En la mayoría de las granjas es inevitable almacenar durante algún tiempo el estiércol, según las estaciones del año y el programa de labores. Aunque en algunas circunstancias puede ser conveniente que se pudra un poco, con la consiguiente pérdida de materia orgánica. Tanto la materia orgánica como los nutrientes de las plantas, se conservan mejor si los montones de estiércol se dejan muy compactos, húmedos pero no demasiado mojados y bajo techo.
El estiércol debe dejarse en el mismo montón hasta aplicarlo al suelo. Además los montones de estiércol que pierden materia orgánica y nitrógeno no muy compacto, es foco de criade-

ro de moscas.

La acumulación del estiércol debajo de las patas del animal a cubierto, sin mas cama en el piso que la necesaria para absorber el líquido, constituye uno de los métodos más eficaces y prácticos para conservar este abono. Las pérdidas de nitrógeno y potasio son singularmente grandes cuándo se aloja a las vacas lecheras en establos con piso de cemento que ha de llevarse con frecuencia.

El estiércol requiere buenos cuidados porque gran parte de los compuestos solubles se pierden por lixiviación, al mismo tiempo que la materia orgánica desaparece por oxidación y otras formas de descomposición. Se debe tomar la precaución de removerlo y dejarlo tapado con una delgada capa de tierra para evitar la evaporación de los gases de fermentación.

A causa de la acción de los microorganismos amoniacales en el estiércol se pierde amoníaco en forma de gas, esta pérdida se debe evitar mezclando 25-30 kilogramos de superfosfato simple por tonelada de estiércol. Para impedir que el aire penetre ó salga del rimero de estiércol, se prepara un cobertizo de madera que lo proteja por los tres lados, en caso de que las camas estén secas cuándo se retiran del es-

tablo, se rocían con agua para ayudar a la consolidación. Cuando el estiércol ha estado almaceanado durante el invierno y con fermentación parcial, equivale al humus; y como este tiene la capacidad de absorber los fertilizantes inorgánicos solubles, reteniendolos en forma aprovechable e impidiendo que se pierdan por lavado.

La cantidad de cama que se debe emplear es también muy variable, depende de la clase de animales que se tengan, de la naturaleza de los alimentos consumidos, del tiempo que los animales pasan en el establo y de la materia usada. En general pueden calcularse que se necesiten las siguientes cantidades de cama calculadas como paja.

Tabla #6. Cantidad de cama que se debe usar (paja):

Clase de animal	Kgs/dia	Kgs/año
Caballo	2-4	1.100
Vaca	3-5	1.500
Oveja	1.5-3	800
Cerdo	0.5	200

"Tomado del seminario materia orgánica de origen animal y su preparación y utilización", pag 26.

POLITECNICO COLOMBIANO "Jaime Isaza Cadavid" BIBLIOTECA -MEDELLIN-

Es importante tener presente que uno de los factores más importantes que determina la cantidad de cama que se debe emplear, es su capacidad de absorción de las deyecciones líquidas.

Tabla #7. Capacidad de absorción de algunas materias empleadas para cama: (tomado del seminario de materia orgánica de origen animal. U.N.)

Material	100 kgs de cama absorben litros de H_2O
Hierba	500-700
Aserrín	120-435
Paja de cebada	285
Paja de avena	228
Paja de trigo	220
Hojas secas	200

Como norma general y para tener un buen manejo del estiércol en los establos se debería separar con mayor ó menor frecuencia el estiércol producido, dependiendo del número de animales, del tiempo de permanencia en el establo y el pienso que se les suministre. Así el estiércol de los caballos deberá quitarse cada dos días, pero teniendo presente los factores anteriores. Es frecuente encontrar explotaciones

ganaderas donde el estiércol se extrae de los establos cada ocho días ó más; esta costumbre es errónea, ya que el color desprendido puede dañar pezuñas y las emanaciones perjudicar la salud de los animales y los vapores amoniacales así mismo afectan los organismos visuales.

El estiércol del ganado lanar puede permanecer sin gran inconveniente durante algún tiempo, con lo que madura mejor y los excrementos se mezclan mejor con la cama; las vacas de estabulación permanente, deberá limpiarse todos los días. Los bueyes sometidos a pasto, necesitan mucho reposo y debe limpiarse cada semana, pero sin economizarles cama.

En cerdos no es indispensable limpiar mas de dos veces por semana, pero teniendo cuidado de limpiar el piso todos los días con material fresco, ya que el cerdo rompe y consume gran cantidad de paja.

3.1.8. Formas de uso del estiércol vacuno.

Existen dos sistemas para usarse el estiércol: El sólido y el líquido. La aplicación del estiércol animal en forma sólida, requiere un proceso de almacenamiento especial, para obtener mayor beneficio.

La aplicación del estiércol licuado es un sistema que faci-

lita que el pasto aproveche el abono orgánico en forma más eficiente. Igualmente es una forma más económica, por la reducción de la mano de obra. En el presente trabajo se hablará exclusivamente en forma un poco resumida del manejo de el estiércol.

3.1.8.1. Manejo de estiércol licuado.

Los componentes básicos para la correcta aplicación y manejo del estiércol licuado son los siguientes:

1) Instalaciones.
2) Lavado de las instalaciones.
3)Tanque recolector del estiércol líquido.
4) Sistemas para impulsar el estiércol líquido.
5) Tuberías de conducción.
6) Distribución del estiércol licuado en todos los potreros.

3.1.8.2. Abonos orgánicos artificiales.

Debido a la escasez de estiércol natural se recurre a la producción de estiércoles artificiales para lo cuál se requiere materia orgánica, fuente, agua y estercolizadores. Estos últimos son los más importantes

pues al ser agregados a la masa orgánica activan su fermentación y transformación.

Se recomienda que los estercolizadores contengan nitrógeno y bastante ácido fosfórico que sirvan de alimento a los microorganismos y estimulen la actividad predatora.

Las siguientes son fórmulas de estercolizadores normalmente utilizados.

Tabla #8. Estercolizadores normalmente utilizados:

Estercolizadores en toneladas de materia orgánica.	
- Urea	15 Kgs
Fosfatos naturales	60 Kgs
- Cianamida cálcica	30 Kgs
Escorias	30 Kgs
-Sulfato de amonio	35 Kgs
Sulfato de calcio	65 Kgs
- Sulfato de amonio	30 Kgs
Superfosfato de calcio	10 Kgs
Cal	25 Kgs

~~3.1.8.3.~~ El compost.

3.1.8.2

3.1.8.3. El compost.

Se da el nombre de compost al material con propiedades fertilizantes que resulta de la mezcla de productos vegetales o animales y sustancias como cenizas, cal y otros productos químicos. Los productos usados en la preparación del compost constituyen todos aquellos que en la finca no tienen ninguna utilización, algunos como hojarascas, paja, bagazo de caña, cáscara de plátano etc. Todas ellas sufren transformaciones físico químicas en el proceso. No se hace la incorporación de estos materiales directamente en el suelo porque pueden producir efectos indeseables.

Si se agregan al suelo cuándo no haya una humedad apropiada seretardará considerablemente el ritmo de descomposición, o pueden tomar la poca humedad existente. Esto no ocurre en el producto bien fermentado.

Preparación:

Se recomienda preparar el compost por capas con el objeto de evitar que excesiva aireación produzca pérdidas de nitrógeno en forma de amoníaco. Por ejemplo, para preparar una tonelada a partir de paja se aconseja apisonar primero 100 kilos de este material, agregarle la

décima parte del estercolizador, luego apisonar otros 100 kilos y continuar asi hasta completar una tonelada. A los pocos dias la temperatura se habrá elevado y, si el ambiente no es muy seco, al cabo de dos ó tres meses el compost o estiércol estará listo para ser usado. Si la temperatura desciende se aconseja regar el montón con orines de ganado o con el líquido que drene el mismo compost; ello con el fin de que la fermentación continúe. Para mezclas de estiércol y paja en relación de 1:1 se recomienda preparar una capa de estiércol de 20 cms de altura, sobre ella colocar una capa igual de paja con estercolizador y continuar asi hasta preparar la cantidad deseada.

Existen otros sistemas como el Indore (nombre de una pequeña localidad de la India), consiste en alternar en un montón , capas sucesivas de material facilmente putrecibles y materiales un poco mas estables y esperar a que el montón sufra una descomposición natural. El proceso de descomposición puede hacerse en zanjas u hoyos sobre el suelo. Si se hace en zanjas ,las dimensiones según Torregrosa deben ser 9 mts de largo, 4 mts de ancho y 0.90 cms de profundidad. El largo total se divide en tres partes, dos se rellenan con las diferentes

POLITÉCNICO COLOMBIANO "Jaime Isaza Cadavid"
BIBLIOTECA
-MEDELLIN-

capas y la tercera se deja vacía para poder voltear el material. Se recomienda hacer dos volteadas, la primera a las tres semanas y la segunda a las tres semanas de la primera volteada.

Los compuestos más importantes que van a ser transformados son los carbohidratos y las proteinas, y toda mezcla destinada a producir el mejor compost debe contener proporciones de estas dos sustancias.

Debe recordarse de conveniencia de "alimentar" a los microorganismos con fertilizantes inorgánicos para hacer más eficiente su trabajo.

El horticultor en gran escala puede hacer caso omiso de estos gastos porque obtiene cosechas que realiza inmediatamente en efectivo y ademaś, el compost que usa en forma adecuada le permite la continua operación de las tierras sin necesidad de rotación de cultivos. El horticultor en pequeña escala prefiere el compost por los beneficios asegurados, la simplicidad de su uso y por la dificultad de conseguir cantidades suficientes de estiércol.

Es conveniente esparcir superfosfato sobre cada capa de estiércol, aproximadamente 5 kgs por cada 10 metros cua-

drados; sulfato o cloruro de potasio sobre cada capa de estiércol a razón de un kilogramo por cada diez metros cuadrados de compost. Las cantidades necesarias de los dos compuestos anteriores, lo mismo que de la cantidad de cal, puede variar y, dependen de la necesidad de cada suelo.

Beneficios:

Sobre los beneficios del compost tiene valor menor fertilizante que el estiércol, y dicho valor depende principalmente de los materiales usados.

Si su preparación envuelve gran diversidad de residuos de plantas cultivadas, es bastante probable que contenga un buen número de elementos nutritivos esenciales en proporción adecuada.

Carvajalino, concede al compost muchas ventajas entre las cuales mencionamos las siguientes: "Se aprovechan todos los desperdicios de la finca; se aumenta el medio ambiente útil para que se multipliquen los microorganismos; se mejora la estructura del suelo, haciendolo esponjoso y el provecho que se obtenga de la adición de los abonos químicos es mayor".

Gutierrez, comenta con agrado la producción de compost

que ha emprendido en Puerto Rico un agronomo en su propia finca, a un precio al alcance de todos los pequeños agricultores de ese país. Utilizó en el experimento hierba merker, estiércol fresco, tierra humífera y cal. Ha cultivado con este material lechuga, tomate y maiz. El autor afirma que ese experimento demuestra que en ese país se le puede dar utilización efectiva a componentes baratos como cáscara de frutas, hojarascas, malas hierbas, bagazo de caña, vástagos de guimo y de plátanos y otros.

3.1.8.3

3.1.8.4. Los estercoleros.

La calidad de un abono orgánico depende de su buen almacenamiento. Por ello es muy conveniente la construcción de estercoleros de acuerdo con las siguientes pautas:

- El ancho de las plataformas debe ser de tres o cuatro metros, como mínimo, para que el cargue y descargue de material sean cómodos.

  La longitud debe guardar relación con la cantidad de material que vaya a ser procesado. La altura óptima es de dos metros.

- Las plataformas deben contar con desnivel hacia los

hacia los lados para que el agua lluvia y los líquidos que escurren de los estiércoles no humedescan excesivamente las partes bajas del montón.

- Al rededor del estercolero se debe construir un sistema de zanjas con el fin de que los líquidos que fluyan del montón puedan correr, ser recogidos y luego utilizados para regar el abono.

3.2. Abonos orgánicos reforzados.

Para suplir el bajo contenido de nutrientes en los abonos orgánicos estos pueden estar reforzados con materiales ricos en nitrógeno, fósforo y potasio. Los materiales de refuerzo más comunes en el mercado son, entre otros, la harina de hueso (fuente de fósforo), la harina de cuernos (fuente nitrógeno), y el cloruro de potasio (fuente de potasio). Se recomienda agregarlos en el momento en que la materia orgánica se halle próxima a su degradación.

La importancia de los abonos orgánicos reforzados estriba, pues, en el doble papel que juegan al aportar tanto nutrientes básicos (N, P, K) como materia orgánica con alto contenido de microorganismos.

Tabla #9. Efectos producidos por el uso de diferentes tipos de

abonos:

Tratamientos de los suelos	Fertilizantes aplicados en 15 años(kg/ha)	Producción en 15 años (kg/ha)	Materia orgánica final en los suelos(kg/ha
Sin fertilizantes	-	46.080	48.150
Fertilizante completo	12.500	132.650	68.400
Estiércol	475.000	157.128	82.800
Fertilizante completo mas cal	18.750	135.680	55.125
Estiércol mas cal	532.000	171.450	73.125

3.3. El guano de conejos en la alimentación de pollos de engorde.

El conejo práctica la coprofagia (come sus defecaciones). Según Tampleton, el guano de conejo libre de orina, pasto y humedad secado al aire contiene:

Materia orgánica	92.19%
Agua	4.7%
Nitrógeno	2.57%
Acido fosfórico	1.42%
Potasio	0.48%

Contiene además vitaminas de complejo B, especialmente niacina, riboflavina, ácido pantoténico y vitamina B_{12}.

Según la composición anterior se aprecia que el guano tiene superioridad sobre los demás animales domésticos, por su mayor contenido de nitrógeno y ácido fosfórico. Si se agrega vitaminas y fermentos, puede considerársele como un buen complemento alimenticio para aves.

Se usó guano seco y molido en niveles de 5, 7.5 y 10% mezclado con concentrado alimenticio en tres grupos de pollos de 17 dias de edad. El efecto en el crecimiento se evaluó por el aumento promedio de pesos, determinado cada 7 a 9 dias, en comparación con el grupo controlado en gramos de concentrado.

Se observó que el grupo de 5% de complemento muestra desventaja en promedio de pesos en agrupación con los otros grupos a lo largo del experimento.

El grupo con 7.5% de suplemento muestra ligeramente ventaja sobre los otros. El grupo con 10% de suplemento muestra ventaja sobre los otros grupos a lo largo del experimento.

Los autores consideran que estos resultados se pueden explicar aceptando que un 5% del complemento con guano en la dieta, permite el desarrollo de microorganismos intestinales que aprovecharían los nutrientes dieteticos. A niveles de 7.5 y 10% el

complemento actuará como tal y los fermentos y vitaminas catalizarían el aprovechamiento de los nutrientes.

Tabla #10. Indice de convertibilidad de alimentos:

Grupo	Alimento(kilos)	Para convertir un kilo de peso vivo.
I Control	2.5	"
II Con 5%	2.6	"
III 7.5%	2.3	"
IV 10%	2.2	"

Como se observa en la tabla anterior, el guano de conejo en niveles de 7.5 y 10% usado como complemento alimenticio en pollos "broiler" de 17 dias de edad, favorecen el crecimiento y mejoran la eficiencia alimenticia. El aspecto y sabor de la carne es normal.

Con alimentos concentrados y balanceados y con tecnicas elevadas, se necesitan 2.3 kilos de alimento para producir un kilo de peso vivo en pollos broilers.

Por lo tanto la industrialización del guano de conejo como complemento alimenticio en aves, reduce los costos en la alimentación.

Debe tenerse presente que un conejo de 4.5 a 5.0 kilos de peso

produce mas de 70 kilos anuales de guano. Un establecimiento de unos diez mil ejemplares producirá más de 700 toneladas.

3.4. La gallinaza.

3.4.1. El valor de la gallinaza como abono.

Grandes cantidades de estiércol se producen cada año para la industria avicola. El valor de este subproducto avicola en el mejoramiento de los suelos y la producción de cosechas es bastante importante. Sin embargo,muchos factores que influyen en el estiércol de gallina en la producción de cosechas, no son bien conocidos. Algunos de estos factores son:

1) Producción de estiércol por ave
2) Valor fertilizante del estiercol
3) Efectos del estiércol en la acidez y fertilidad del suelo
4) Efectos residuales

La gallinaza es el abono constituido por excrementos de aves de corral mezclados con paja de la cama, plumas y alimentos de desecho.

La composición del estiércol fresco de gallina contiene pequeñas cantidades de boro, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, zinc y posiblemente otros elementos nutritivos para

las plantas. Contiene principalmente:

Humedad	20%	P_2O_5	1.0%	CaO	1.20%	SO_3	0.60%
Nitrógeno	1.5%	K_2O	0.40%	MgO	0.30%		

La producción diaria de gallinaza por cada 100 kgs de peso, puede estimarse aproximadamente en 4.5 kgs diarios; 12 kgs para los patos y 10 kgs para los gansos. Un metro cúbico de gallinaza, pesa al rededor de 400 kgs aproximadamente.

Como puede observarse en la composición anterior, la gallinaza es comparativamente rica en fósforo y si se dispone de este abono en cantidades suficientes, constituye una fuente valiosa al rimero del estiércol, porque ayuda a compensar la falta de fósforo en otros estiércoles.

Es beneficiosa e importante la fertilización con estiércol de aves en tierras de potreros y particularmente donde haya deficiencia de nitrógeno y fósforo, y por esto se hace necesario su buena distribución en la época adecuada a los pastisales.

En el montón de compost, una capa de gallinaza de tres centimetros de expesor, puede sustituir con ventaja a otra capa de 10-13 cms de estiércol de vaca o caballo; incorporando gallinaza a la pila de compost, no es necesario emplear fertilizantes adicionales.

En Santa Isabel (California), en un suelo franco arcilloso con

POLITECNICO COLOMBIANO "Jaime Isaza Cadavid" BIBLIOTECA MEDELLIN

deficiencia de nitrógeno y fósforo y adecuado porcentaje de potasio, se realizó un ensayo con el fin de conocer el valor fertilizante de la gallinaza. En dicho experimento se aplicaron distintas cantidades de estiércol de los siguientes cultivos: geranio silvestre, festuca anual, festuca megalina. El estiércol se aplicó en distintas épocas del año y las cantidades aplicadas fueron las siguientes:

Toneladas de gallinaza por hectárea

1) ---------- 0 (testigo)

2) ---------- 2.5

3) ----------5.0

4) ---------- 10.0

Abono comercial kgs/ha

	N	P	K
5) ----------	78	45	-
6) ----------157		90	-
7) ----------314		179	-

La dosis de abono de aves y de fertilizantes se calcularon de modo que fueran aproximadamente equivalentes en valor fertilizante. Los resultados fueron los siguientes:

La producción forrajera aumento con el abonamiento a base de gallinaza, obteniendose un rendimiento casi cuatro veces mayor,

en comparación con las parcelas no abonadas en 1.962-1.963. El aumento en 1.963-1.964 fueron dos veces y media, comparado con las parcelas testigo.

El rendimiento de forraje a mediados de invierno y al comienzo del verano fueron similares.

La ventaja de la gallinaza sobre el abono químico comercial radicó, en los efectos residuales del primero y la mejora en la estructura del suelo, comprobado en cultivos posteriores.

En Colombia las explotaciones de aves en forma intensiva están dedicadas prácticamente a las gallinas. Dichas explotaciones han tomado un verdadero auge, incrementandose bastante tanto el número de aves para la producción de huevo, como la producción de estas para el consumo. Esto ha traido como consecuencia un aumento en el volumen total de gallinaza como subproducto de la industria avicola.

La gallinaza se consigue también aunque en menor cantidad en casi todos los hogares de nuestros campesinos, quienes por lo general tienen un buen número de aves. Aunque esta cantidad se hace menor puesto que las aves se encuentran casi siempre en pastoreo.

3.4.2. Valor nutritivo.

Su valor nutritivo es grande como fertilizante. Debido

a ello y a las grandes cantidades producidas, ha tomado en nuestro medio características comerciales a tal punto que su venta representa para los productores un buen porcentaje de ingresos.

Hay una variación también en los porcentajes de elementos fertilizantes contenidos, debido a la alimentación recibida, a la clase de animal, destinación que se le va a dar a los mismos. Como en los estiércoles es recomendable para conservar el nitrógeno de la gallinaza, incorporar superfosfato común en una proporción del 5%, se puede completar además con potasos de acuerdo a los requerimientos del cultivo. En general este producto seco, mezclado con los productos químicos, hacen mayor los rendimientos de los cultivos.

3.4.3. Cultivos abonados y modo de empleo.

Prácticamente todos los cultivos se pueden beneficiar con este abono orgánico y logicamente los mejores resultados se obtienen en suelos pobres de nitrógeno y fósforo, las hortalizas parecen encontrarse entre el grupo de cultivos que más beneficios reciben con esta clase de abono.

Se recomienda llevar la gallinaza directamente del galpón ó gallinero al terreno y enterrarla inmediatamente. Se dice que

POLITECNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID
BIBLIOTECA
MEDELLIN

con esta práctica se consigue evitar la mayor pérdida de nutrientes. Esto es preferible hacerlo en un dia nubado.

4. POSIBLES USOS DE LOS SUBPRODUCTOS NO COMESTIBLES.

La tecnica industrial como se ha proyectado en los mataderos, ha abierto la utilización de subproductos obtenidos en el proceso de degüello. En la escala industrial éstos son factibles en la alimentación animal, como fuente de proteina.

4.1. Harina de sangre.

La sangre tiene la siguiente composición: Elementos celulares y plasma. Dentro de los primeros están las plaquetas y los glóbulos, los rojos poseen hemoglobina, globina y hematina. Los glóbulos blancos poseen lecitina, nucleoproteina y albumina. Los segundos poseen fibrina, suero globulina y suero albumina. La sangre como tejido orgánico, se puede descomponer en una parte sólida y una líquida, dando una relación de 32:68.

4.1.1. Análisís de la sangre completa.

Contenido	%
Materia seca	17-20
Agua	80-83

El tratamiento integral de la sangre, evaporado en el agua, su composición deja un residuo de 19-20% de materia sólida

aprovechable por la industria.

4.1.2. Rendimiento.

Los rendimientos de la sangre depende de la especie, tamaño, método de matanza y estado de stress antes del degüello. El mejor es el degüello cruento porque da una sangría profunda, los demás métodos dan como resultado un gran dificultad en la salida de la sangre.

Animal	Peso vivo(kgs)	% en relación al peso	Cantidad de sangre(kgs)
Caballo	-	-	23-25
Buey	700	-	25-28
Buey	500	3.25-4.18	20-25
Buey	350-400	-	14-16
Ternero		5.80-6.03	2-5
Cordero		4.40-4.50	2-10
Cabras			3

NO

La sangre contiene al rededor de 20% de materias sólidas, y por lo tanto 5 kgs de sangre fresca deben producir un kilogramo de hárina de sangre. Sin embargo, debemos de tener en cuenta que la hárina de sangre contiene hasta un 12% de humedad, por esto la cantidad de hárina de sangre que se puede obtener puede ser mayor.

4.1.3. Aprovechamiento.

4.1.3.1. Como alimento humano.

Por lo común, sólo una pequeña proporción de toda la sangre que resulta de un matadero puede destinarse a la alimentación humana, a pesar de que es una fuente de proteina. La causa del poco aprovechamiento es que al salir la sangre del cuerpo del animal, se coagula rápidamente a causa de la acción que ejerce la trombina sobre el fibrinógeno, este se convierte en fibrina insoluble cuando se deja sedimentar, absorbiendo glóbulos rojos y blancos, y da origen a un líquido amarillento llamado suero. Para mantener la sangre en su estado normal, se somete a un proceso llamado desfibrinación, este también es útil para aprovecharla en la alimentación o con fines industriales.

La sangre sólo se coagula en presencia del calcio; por lo tanto, una vez eliminado el calcio por medio de oxalatos ó citratos, no se produce la coagulación. No se necesita más de un 0.2% de anticoagulante para impedir su coagulación. Con este fin se utiliza una parte de ácido cítrico, citrato de sodio, oxalato de sodio o de potasio disuelto en dos partes de agua.

Si

4.1.3.2. Como concentrado.

La hárina de sangre por su alto contenido en proteina bruta, se recomienda como alimento para los animales, esta es muy indicada para mejorar las raciones compuestas con forrajes pobres en proteina; todas las albúminas de los animales tienen un coeficiente de digestibilidad superior al de los vegetales, siendo este más heterogeneo al organismo animal.

La albúmina posee mayor valor biológico cuanto mayor semejanza química tenga con el organismo que la ingiere.

Los animales que sacan mayor provecho, según Morrison, son los cerdos, también se ha trabajado en la alimentación de los peces. Un análisis por Morrison (~~1.962~~), afirma que, la hárina de sangre es el más rico en proteinas de todos los subproductos obtenidos en el matadero y contiene generalmente más del 80% de proteina cruda (N x 6.25), siendo más pobre en cenizas que los otros subproductos.

4.2. Harina de carne y carne y hueso.

4.2.1. Composición.

Este término se aplica a los productos obtenidos de fusión en seco ó en húmedos de tejidos animales, siempre que no contenga mas del 10% de ácido fosfórico; equivalente a

un 4.4% de fósforo, ni menos de 55% de proteina (no debe incluírse pezuñas, cuernos, pelo, sangre, estiércol y contenido gástrico). Diferenciandolo con hárina de carne y hueso, entre a definirla como un producto cuyo contenido en proteina es menor del 55% y el fósforo mayor del 4.5%. Los huesos constituyen gran parte de la materia prima de este producto.

La hárina de carne y carne y hueso son el residuo derretido, secado y finalmente molido de los tejidos del animal. La materia prima empleada para su preparación es muy variable y el valor nutritivo de este producto dependerá en gran parte de la clase de producto con que se haya preparado. Este puede ser: residuos de carne, grasa y víceras de las empacadoras y mataderos, desperdicios de carnicerías y hoteles y además animales decomisados en los mataderos.

Si la hárina de carne o carne y huesos procede principalmente de desperdicios de gran proporción de tendones, tejidos conectivos y huesos, su valor nutritivo será menos que cuando se ha preparado a partir de tejidos con mayor proporción de carne. La calidad está afectada grandemente por el grado de dilución de la proteina del músculo, con la de los tendones, tejido conectivo y hueso. También es afecta-

POLITECNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID
BIBLIOTECA
MEDELLIN

da por la cantidad de grasa, sangre, cuero y estómago que son agregados a la mezcla de tejidos y por el proceso a que la hárina es sometida.

4.2.2. Aprovechamiento.

4.2.2.1. En la alimentación de cerdos.

Una ración adecuada, con la utilización de hárina de carne y hueso, teniendo en cuenta otra materia prima que corrija la deficiencia del triptófano.
Para cerdos en pastoreo la hárina de carne (51% de proteinas) tiene un valor similar a la hárina de carne obtenida por digestión (61% de proteinas) ya que da un aumento de peso.

4.2.2.2. Como alimento para aves.

La hárina de carne se puede utilizar en la elaboración de los concentrados, posiblemente como complemento para los granos. Se encontró que presenta una deficiencia para las aves en metionina y triptófano, siendo buena fuente de lisina.

4.3. Hárina de hueso.

4.3.1. Composición.

Los huesos contienen al rededor de 50% de agua y 15%

POLITECNICO COLOMBIANO "Jaime Isaza Cadavid"
BIBLIOTECA
MEDELLIN

de médula roja y amarilla, está compuesta a su vez de un 96% de grasa. Los huesos desgrasados y secados están compuestos de materia orgánica y sales inorgánicas en la proporción de 1:2.

El colágeno oseo, llamado oseina, es el principal componente de la materia orgánica y constituye aproximadamente el 33% al 36% de ella. Una vez hervida, esta materia orgánica produce gelatina .

La materia mineral, constituida por fosfato de calcio, carbonato de calcio y pequeñas cantidades de sodio, potasio y magnesio; cantidades insignificantes de cobre, cobalto, zinc, hierro y asufre.

La cantidad de proteina está dada por la cantidad de carne adherida al hueso que al procesarla aumenta la proteina.

4.3.2. Aprovechamiento.

4.3.2.1. Como fuente de fosfato.

En muchas zonas tropicales y subtropicales el suelo suele tener gran deficiencia de fósforo especialmente cuando las plantas plenamente maduras comienzan a secarsen, y por consiguiente los animales que pastorean en esas tierras tienen un porcentaje muy bajo de fósforo en la sangre, por ello pueden producirse en esas zonas ciertas en-

fermedades carenciales como raquitismo, osteomalacia y osteoporosis.

Se puede dar la hárina de huesos, en los saladeros, mezclados con sal y oligoelementos. La mala nutrición en fosfatos también se refleja en una mala y escasa fertilidad de los animales, crías débiles, poca resistencia a la infestación parasitaria, pérdida en carne y leche y en que, como su apetito disminuye en producción a la disminución de fósforo en la sangre, la absorción de proteina disponible va siendo cada vez menor.

4.3.2.2. En la elaboración de concentrados.

El hueso seco es utilizado como complemento de calcio y fósforo en la alimentación animal, por esta razón las fábricas de concentrados lo adquieren para agregarlo a las raciones que elaboran, para dar un concentrado con un adecuado contenido de calcio y fósforo.

En nuestro medio se han constituido fábricas que industrializan la hárina de huesos en la elaboración de sales minerales, que ayudan en una forma adecuada a combatir las deficiencias de calcio y fósforo que se presentan en algunas zonas ganaderas del país.

POLITECNICO COLOMBIANO "Jaime Isaza Cadavid" BIBLIOTECA MEDELLIN

4.3.2.3. Como fuente de fertilizante.

El fosfato tricálcico es insoluble en agua y en citratos. La solubilidad de los compuestos de fósforo en estos disolventes es una médida de la asimilabilidad de los mismos por las plantas. Se puede decir que la hárina de hueso sin tratamiento posterior, no produce en las cosechas mejoras inmediatas. Sin embargo otro autor afirma que el 50% de fósforo contenido en los huesos se hace asimilable en 12 meses, debido a causas diferentes, tales como la acidez y la aireación del suelo y la acción bacterial que se considera de mayor importancia que la acidez del suelo. El hueso pulverizado y las fosforitas presentan actividades marcadas. Ademas hay que tener en cuenta que ambos son productos totalmente diferentes: mientras los huesos están compuestos principalmente de fosfato tricálcico, las fosforitas son flurofosfatos de calcio más dificilmente solubles, su acción sobre los suelos y plantas depende pricipalmente de los siguientes factores: grado de finura, PH del suelo, contenido de materia orgánica, textura y estructura del suelo, época de aplicación, duración del período vegetativo y clases de planta.

C O N C L U S I O N E S

- En la mayoría de nuestras explotaciones ganaderas, las prácticas para el buen manejo del estiércol son inadecuadas y carentes de los principios técnicos más elementales, y por lo tanto se pierde mucha parte de los elementos nutritivos de este recurso, que pudiera ser aprovehado en forma racional.

- Los subproductos de matadero están en un campo poco expandido en nuestro medio,es asi como los mataderos tienen una utilización proporcional de las partes del ganado que pueden aprovecharsen.

- Dada la gran importancia del estiércol como ábono, como mejorador de la estructura del suelo; de su poder para influir en forma favorable y duradera sobre las características fisico quimicas y biológicas del suelo; de su efecto residual que es bastante importante; de su valor incalculable en la producción agricola; de su valor hoy dia en la alimentación animal, y de la escasez y lo costoso de los ábonos químicos comerciales se hace necesario que al estiércol se le prestara el cuidado que merece.

- La legislación sobre utilización de subproductos es absoluta por lo tanto, el gobierno nacional debe crear una ley que entre a subsanar este problema, dando asi una adecuada utilización e industrialización de ellos.

- Si los desechos pecuarios, se mejoraran adecuadamente, traerían como resultado una mayor producción agricola y por lo tanto mayores ingresos y es indispensable tener presente que los desechos se deben manipular bien desde el momento en que son producidos hasta el momento de su aplicación.

- Regionalización con el fin de concentrar los mataderos en un sitio específico, donde se pueda aprovechar a nivel industrial todos los subproductos que resultan del faenado de los animales en una forma correcta, eficiente y más económica.

B I B L I O G R A F I A

Anónimo. Estercoleros, con estos trabajos puede mejorar su finca. Revista nacional de agricultura, Colombia 64(778):12; 1.971.

Anónimo. La necesidad de la materia orgánica y la preparación y utilización de ábonos orgánicos. Boletín de la corporación nacional de fertilizantes, Lima 3(3):10; 1.965.

Guano de conejo sirve para engorde de pollos. El tiempo, Bogotá, pag 8-B. Marzo 17; 1.973.

GERRA, G. A. El ábono orgánico, preparación y manejo. Secretaría de Agricultura de Antioquia; Medellín. Boletín N° 2.

SALCEDO, Armando y Ricardo Jairo Barreto. Abonos orgánicos naturales y reforzados, 15(3):18; 1.981.

ESCOBAR, Delio Augusto y Luis A Velásquez. Carta Agraria, N°273 de julio-agosto /1.978.

CARVAJALINO, L.J. El estiércol, riqueza del campo. Revista nacional de agricultura; Colombia 54(661):24-28.

GONZALEZ, A y M. Grillo. La materia orgánica del suelo; mimeografiado de la U.N. de Palmira. 1.973.

GRIFFITHS, A. Obtención, fabricación y empleo de los ábonos naturales y artificiales. Madrid, Ed. Santos, 1.951. 586p.

GUSTAFON, A. Uso y explotación de los suelos. Buenos Aires, 1.948.

GUTIERREZ, B. La preparación de los ábonos orgánicos en la misma finca es una realidad. Agricultura al dia, Puerto Rico; 9(6): 17-19. 1.962.