

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

UNIDAD ACADEMICA SANTA ROSA

TÉCNICO SUPERIOR AGROPECUARIO



**DETERMINACION DE LA CALIDAD DE LOS BIOFERTILIZANTES
DE ESTIERCOL DE VACA Y GALLINA EN EL MUNICIPIO DE
SANTA ROSA DEL ABUNA**

Monografía: Para obtener
Al título Académico Técnico Sup. Agropecuario.

Elaborado por: Univ. Sandra De Lima Dos Santos

Asesor: Ing. Julián Ávila Valera

Santa Rosa del Abuna – Pando – Bolivia

2016

HOJA DE PROBACIÓN

Monografía aprobada el.....De noviembre de 2016.

Nombres

Firmas

Postulante: Sandra De Lima Dos Santos.

Asesor: Julián Ávila Valera

Pdte. Tribunal: Gandhy Vásquez terrazas.

Tribunal 1: Yoshiro Aguada Manuyama.

Tribunal 2: Denis Puerta Argote.

AGRADECIMIENTOS

Primero agradezco a Dios por haberme dado vida, y su gran nobleza misericordia en todas mis necesidades y que ha llenado mi ser de sabiduría y grandes bendiciones y las oportunidades recibidas por la bendición de su gran poder y amor hacia mi persona. Esta monografía, si bien ha requerido el esfuerzo y dedicación por parte del autor, no hubiera sido posible su realización sin el apoyo de las siguientes instituciones.

Universidad Amazónica de Pando, la Unidad Académica Santa Rosa del Abuna. Por su Apoyo en mi formación profesional en su constante y rigurosa acompañamiento en la conclusión de mis estudios, Quien nos ha dado todo el apoyo en nuestra educación y formación dándonos todos los valores de respeto y sinceridad ante nuestras comunidades y compañeros, que hacen posible entender que gracias a este esfuerzo realizado seamos el futuro y con una visión emprendedora.

Al Ing. Gandhi Vásquez Terrazas Docente de la modalidad de graduación al asesor principal del presente trabajo de monografía y al Ing. Yoshiro Aguada Manuyama, coordinador de la Unidad Académica Santa rosa,

Por constante y esmerada orientación, enseñanza, comprensión, amistad y confianza durante el desarrollo de la investigación en la institución que dirige, así mismo a mis asesores por el apoyo brindado en la elaboración del documento.

Por último a mi familia por su comprensión y su apoyo incondicional, mis amigos, Docentes, y seres queridos quienes siempre estuvieron a mi lado animándome a seguir con ánimo hacia adelante.

DEDICATORIA

El presente trabajo dedico a mis queridos padres Raimundo Sequeira de lima. Julia Fernández dos Santos, a mi Esposo Julio Gerson solano daleney, y a mis hijos, fueron los que brindaron comprensión, quienes me han dado la fortaleza y el apoyo brindado desinteresadamente para cumplir con mis objetivos planteados durante todo el tiempo de mi culminación de estudios.

INDICE DE CONTENIDO

TITULO.	PAG.
Hoja de aprobación	i
Agradecimiento	ii
Dedicatoria	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tabla y grafico	v
Índice de anexo	vi
Resumen en español	vii
Summary	viii
1. Introducción	1
1.1. Tipo de investigación.	2
2. Formulación del problema.....	2
2.1. Descripción del problema	2
2.2. Delimitación del problema.....	2
2.3. Planteamiento del problema	2
3. Justificación	3
4. PLANTEAMIENTO DEL OBJETIVOS.....	4
4.1. Objetivo general.....	4
4.2. Objetivo específico.....	4
5. CAPITULO UNICO	4
5.1. Marco teórico	4
5.1.1. Calidad de estiércol, y abono orgánico.	4
5.1.2. Estiércoles de animales abono natural.	5
5.1.3. Tipos y característica de los abonos	6
5.1.4. Tipos de abonos orgánicos.	8
5.1.5. Biofertilizante listos para aplicarlos en los cultivos y en el suelo.	8
5.1.6. Sistema de aplicación	9

5.1.7. Cómo se puede verificar la calidad final del biofertilizantes	10
5.1.8. Como se aplican los biofertilizantes en los cultivos y en el suelo	10
5.1.9. ¿Que cantidad de los biofertilizantes se puede aplicar en los cultivos?	11
5.1.10. Forma en que es aplicado el estiércol.	13
5.1.11. Con que frecuencia se aplican los biofertilizante.....	14
5.1.12. Como fuente de nutrientes ¿Qué contienen los biofertilizantes y que otras..	15
Sustancias están presentes en ellos.	
5.1.13. Estiércol de gallina	16
5.1.14. Tratamientos.	18
5.1.15. Mejora la actividad biológica del suelo	18
5.1.16. El proceso de compostaje	22
5.1.17. Abono orgánico foliares	22
5.1.18. Forma de uso.	24
5.1.19. Las categorías de los biofertilizantes.....	24
5.1.20. Sobre los fertilizantes orgánicos.....	24
5.1.21. Riesgos respecto al estiércol animal	25
5.1.22. Tratamientos para disminuir los riesgos.	26
5.1.23. Los tipos de tratamientos.	26
5.1.24. Propiedades de los fertilizantes (orgánicos)	27
5.1.25. Todos los nutrientes esenciales	27
5.1.26. Nitrógeno	28
5.1.27. Fosforo.	28
5.128. Potasio, Magnesio, y Azufre.....	28
6. METODOLOGIA.....	29
6.1. Metodos.....	29
6.2. Materiales.....	29
6.3. Análise.....	29
7. RESULTADOS.	31
8. Conclusión.....	32
9. Recomendación.	33

ÍNDICE DE TABLA Y GRAFICO

1 composición química del estiércol.....	5
2 nutrientes en estiércoles de especies animales	6
3 cantidad de estiércol producido por algunas especies.....	6
4 niveles de fósforo en el suelo según la textura.....	16
5 caracterizaciones agroquímica de un estiércol de gallina	17
6 caracterizaciones de la cama de pollo	18
7 composiciones median de estiércoles.....	20
8 salinidades y reacción del medio en estiércoles de diferentes animales domésticos	21

INDICE DE GRAFICOS

1. fertilizantes almacenados a granel	7
2. urea granulada	8
3. cama de pollo acumulada en criadero de salto	22
4. Biodigestor.	10
5. Abono orgánico.	13

RESUMEN

Este trabajo es el producto de un ejercicio multidisciplinario y exanimación del resultado de la comparación del estiércol de la gallina y de la vaca, haciendo énfasis en el beneficio y la calidad de los Biofertilizante.

Una evaluación de los Biofertilizante puede tratar un gran número de tópicos, cuya relevancia depende del interés del lector o tema concreto; sin embargo, el contenido principal está centrado en los tipos, modos de acción, factores que afectan su eficiencia, producción e impacto en la agricultura.

La tecnología relativamente simple de la biofertilizacion se practica desde hace siglos y en la mayoría de los casos no se reportan respuestas positivas sobre él.

Rendimiento; sin embargo, resulta preocupante que los que conocen sobre los Biofertilizante, no ha sido transferida y gran parte de los productores la desconoce.

Por lo tanto, se requiere una mayor vinculación entre las industrias y los científicos con el fin de colaborar en mejorar los sistemas de producción y calidad de los Biofertilizante.

Además, es indispensable contar con asesoría, orientación y capacitación sobre su uso a los productores agrícolas.

Este abono orgánico es determinante para mejorar la fertilidad natural del suelo y como consecuencia su calidad así como incrementar o mantener la producción de un cultivo determinado bajo condiciones de campo. El objetivo del presente estudio fue el de determinar la calidad del Biofertilizante de estiércol de vacuno y gallina tienen potencial para ser fertilizados como abono orgánico. Pero ambos con UN valor nutritivo diferentes.

SUMMARY

This work is the product of a multidisciplinary exercise and examination result of the comparison chicken dung and cow, emphasizing the benefit and quality of biofertilizers.

An evaluation of biofertilizers can treat a large number of topics whose relevance depends on the reader's interest or specific topic; however, the main content is focused on the types, modes of action, factors affecting their efficiency, output and impact on agriculture.

The relatively simple technology biofertilization practiced for centuries and in most cases no positive responses about reported.

Performance; however, it is disturbing that those who know about biofertilizers, has not been transferred and much of the known producers.

Therefore, a stronger link between industry and scientists to collaborate on improving production systems and quality of bio-fertilizers is required furthermore; it is indispensable advice, guidance and training on use to farmers.

This organic fertilizer is crucial 'to improve natural soil fertility and consequently their quality and increase or maintain production of a particular crop under field conditions.

The aim of this study was to determine the quality of biofertilizers cow manure and chicken have the potential to be fertilized as organic fertilizer. But both with a different nutritional value.

1. INTRODUCCION.

En el mundo no existen normas que regulen la producción y uso de abonos orgánico. En Europa y Estados Unidos las mismas están enfocadas en aspectos de inocuidad (metales pesados, Patógenos humanos, contenido de materias extrañas peligrosas, etc.) más que en la calidad del material usado como fertilizante. La calidad del abono la regula el mercado y las normativas privadas Soto, (2003).

Debido a las exigencias de los mercados, del mundo tiene la necesidad de disminuir la cantidad de productos químicos aplicados a los cultivos. Esto obliga a buscar fuentes alternativas de fertilización como las enmiendas orgánicas. En los últimos 10 años el uso de enmiendas orgánicas se ha incrementado en el país. Para la elaboración de abonos orgánicos, se emplean diferentes tipos de materiales y procesos de producción y almacenamiento. El incremento en la población mundial, asociado a una mayor demanda de alimentos, ha provocado un uso intensivo de los recursos naturales Benzing, (2001).

En los últimos años se ha incrementado el número de emprendimiento empresariales medianos, y pequeños o domiciliarios, en los cuales se producen sub productos o excreta según sea el tipo de negocio, por lo que es necesario establecer un manejo de estos, sus productos, ya que la contaminación ambiental es un tema de mucha importancia en el sistema de producción. Por lo general, las excretas que producen los animales de una granja son dispuestos de manera incorrecta, siendo muy común que la materia fecal se deposite alrededor de vivienda, barranco, riachuelos y ríos, no importando el daño causado a la fauna, la flora o a los vecinos Soto (2003).

1.1. Tipo de investigación:

La investigación que se realizó es la de monografía de compilación de datos escrita sistemática y compleja.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Que aporte tendría en el mejoramiento de los suelos? La calidad de biofertilizante de vaca y gallina.

2.1. Descripción del problema:

Es la ausencia de nutrientes de los suelos en el Municipio de Santa Rosa del Abuna. La agricultura muy ineficiente donde las nuevas orientaciones a mantener la sostenibilidad del sistema mediante la explotación racional de los recursos naturales y aplicación de medidas adecuadas para preservar el ambiente. Por tal motivo, es necesario encontrar soluciones de producción adecuadas. Uno de los requerimientos más importantes es el mantenimiento de la fertilidad del suelo. Tradicionalmente, la deficiencia de nutrientes, especialmente la de N, es corregida a través de la adición de fertilizantes.

2.2. Delimitación del problema:

Determinar la calidad de biofertilizante de vaca y gallina.

2.3. Planteamiento del problema:

El problema es que en los suelos del municipio de Santa Rosa del Abuna son pobres de nutrientes con un PH ácido. Es por ese motivo que los productores tienen una baja producción tanto hortícola como agrícola.

3. JUSTIFICACIÓN.

Esta investigación nos ayudara a elevar nuestra calidad de producción y potencializar los productos a través de los biofertilizante natural a emplearse y así evitara utilizar agroquímicos que dañen la salud de los consumidores y la población de nuestro país, con biofertilizante orgánico ayudara a fortalecer los suelos pobres de nutrientes “Quien posea la tierra y la comida tendrá el poder”, esperamos contribuir a uso de estos biofertilizante en la producción agrícola, para lograr mayores rendimientos en la producción y así de esta forma buscar que las familias utilicen un biofertilizante recomendado y que tenga las características necesarias de macro y micro nutrientes para los cultivos. Para así tanto el agricultor y los consumidores tengan una vida sana.

4. PLANTEAMIENTO DEL OBJETIVOS.

4.1. Objetivo general:

Determinar la calidad de biofertilizante a través de la comparación del estiércol, de vaca y gallina en el municipio de Santa Rosa del Abuna.

4.2. Objetivo específico:

- Analizar las calidades de estiércol con la finalidad de contribuir a la seguridad alimentaria.
- Recopilar datos sobre biofertilizante en aplicaciones en cultivos.
- Recopilar y analizar datos sobre el estiércol de la vaca y gallina.

5. CAPITULO ÚNICO

5.1. Marco teórico.

5.1.1. Calidad del estiércol, y abono orgánico.

La preocupación de todo agricultor es como mejorar su producción, en cantidad y calidad, sin aumentar los costos de producción. Para ello existe la alternativa de preparar sus propios abonos.

El estiércol es la principal fuente de abono orgánico y su apropiado manejo es una excelente Alternativa para ofrecer nutrientes a las plantas y a la vez mejorar las características físicas y químicas del suelo.

De todos los forrajes que consumen los animales (ovinos, vacunos), sólo una quinta parte es utilizada en su mantenimiento o incremento de peso y producción, el resto es eliminado en el estiércol y la orina.

Juan, G. (1998).

TABLA Nº 1

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ESTIÉRCOL

ESPECIE MATERIA	MATERIA SECA %	N %	P2O5 %	K2O %	CaO %	MgO %	SO4 %
Vacunos (f)	6	0,29	0,17	0,10	0,35	0,13	0,04
Vacunos (s)	16	0,58	0,01	0,49	0,01	0,04	0,13
Gallina (s)	47	6,11	5,21	3,20	s.i.	s.i.	s.i.(f)

Fuente: SEPAR, 2004. Boletín Estiércoles.

La variación en la composición del estiércol depende de la especie animal, de su alimentación, Contenido de materia seca (estado fresco o secado) y de cómo se le haya manejado.

Para la práctica y uso en general se puede considerar que el estiércol contiene: 0,5 por ciento de nitrógeno, 0,25 por ciento de fósforo y 0,5 de potasio, es decir que una tonelada de estiércol ofrece en promedio 5 kg de nitrógeno, 2,5 kg de fósforo y 5 kg de potasio. Al estar expuesto Al sol y la intemperie, el estiércol pierde en general su valor. Se debe evitar el uso del estiércol fresco, debido a que puede tener gérmenes de enfermedades, Semillas de malas hierbas que se pueden propagar en los cultivos; por lo que es casi imposible.

Juan G, (1993).

5.1.2. Estiércoles de animales abono natural.

Para aprovechar de manera más eficiente los nutrientes que se encuentran en los estiércoles, es conveniente procesarlos en aboneras protegidas de las condiciones ambientales que las puedan afectar. Debe evitarse el estiércol proveniente de animales enfermos, porque sus patógenos pueden afectar la salud humana. Tampoco usar para aboneras el estiércol contaminado con desparasitantes (hivomet, novan, etc.) o con herbicidas.

El estiércol expuesto al sol, la lluvia y el viento, pierde de un 50% a un 60 % de su riqueza.

San j. (2005).

TABLA Nº 2
NUTRIENTES EN ESTIÉRCOLES DE ESPECIES ANIMALES

ESPECIE	Humedad (%)	NITRÓGENO (%)	FÓSFORO (%)	POTASIO (%)	CALCIO (%)	MAGNESIO (%)
Vaca (*)	83,2	1,67	1,08	0,56		
Gallina (*)	53,0	6,11	5,21	3,20		

Fuentes: Fertilizantes Orgánicos T & C. 2005. Restrepo, 1998.

El contenido de nutrientes del estiércol de un animal depende del animal mismo, de la dieta y del agua que consume.

TABLA Nº 3
CANTIDAD DE ESTIÉRCOL PRODUCIDO POR ALGUNAS ESPECIES

ESPECIE ANIMAL	CANTIDAD DIARIA	CANTIDAD ANUAL
Gallina ponedora	100 gramos	36.5 Kg.
Vacuno (540 Kg.)	24 Kg.	8.7 ton

Fuente: Añasco, 2000.

5.1.3. Tipos y características de los abonos.

Los abonos o fertilizantes se aplican a los suelos agrícolas para aumentar en estos la cantidad disponible de nutrientes para las plantas, principalmente nitrógeno, fósforo y potasio, así elige elementos en menor proporción: magnesio, hierro, manganeso, cinc, cobre, etc. Los abonos orgánicos aportan además multitud de compuesto beneficioso para el suelo y las plantas. Según su naturaleza, los fertilizantes pueden ser sólidos, líquido y gaseosos (amoníaco anhidro). La

presentación física determina sus condiciones de utilización y eficacia. Ortiz. C. (2012)

Las características físicas de los fertilizantes minerales sólidos son las siguientes:

- Dureza. Es la resistencia a la rotura, a la abrasión y al impacto. La dureza evita que los granos de fertilizante se fracturen durante los procesos de manipulación, almacenamiento y distribución. La resistencia a la a desgastes evita la formación de polvo.
- Fluidez. Mide la aglomeración. Un ligero proceso de acondicionamiento debe permitir la Humedad. Este factor influye de manera decisiva en el apelmazamiento y en la compatibilidad para las mezclas.
- Densidad. Es importante en el almacenamiento y en lo que respecta a la segregación.

FOTO Nº 1
FERTILIZANTES ALMACENADOS A GRANEL



Fuente: Elaboración propia.

La urea granulada o prilada se aplica siempre sobre el suelo. Al tratarse de un fertilizante de acción prolongada en el tiempo puede aplicarse en sementera, pero fundamentalmente se utiliza en cobertera, en una o dos aplicaciones.

La aplicación debe realizarse con suficiente antelación, para que el nitrógeno esté disponible en el momento de mayor requerimiento de la planta.

FOTO Nº 2
UREA GRANULADA



Fuente: Elaboración propia.

5.1.4. Tipos de abonos orgánicos.

¿La palabra compost significa compuesto? Este abono es el Resultado del proceso de descomposición de diferentes clases De materiales orgánicos (restos de cosecha, excrementos De animales y otros residuos), realizado por microorganismos y microorganismos en presencia de aire (oxígeno y Otros gases), lo cual permite obtener como producto el **Compost**, que es un abono excelente para ser utilizado en la agricultura (Infoagro, 2004). Este tipo de abono, requiere de mucha mano de obra para su elaboración, sobretodo porque hay que voltear múltiples veces durante todo el proceso, que dura aproximadamente 3 meses. De ahí la necesidad de valorar con cuánta mano de obra se cuenta en la familia o en la finca, para poder realizar este tipo de abono. San j. (2005).

5.1.5. Biofertilizante listos para aplicarlos en los cultivos y en el suelo.

Los biofertilizantes, estarán listos para ser utilizados cuando después de prepararlos, pare o finalice el periodo más activo de la fermentación anaeróbica de la mierda de vaca, lo cual es verificado cuando se haya paralizado por completo la salida de gases por la manguera que está conectada a la tapa del Biofermentador y

a la botella desechable atrapa gases, en la cual no debe existir más formación de burbujas y que se encuentra conectada al lado del recipiente de plástico. Por la experiencia el periodo de mayor fermentación se da durante los primeros 15 a 20 días después de su preparación. Sin embargo, a este periodo le sigue un tiempo de maduración, de igual forma como sucede con la fabricación de vinos; por lo tanto, le recomendamos que. Entre más tiempo se añeje o se envejezca el biofertilizante en el recipiente original, éste será de mejor calidad. El periodo de envejecimiento puede durar de 2 hasta 3 meses. Realice su experiencia de acuerdo con sus condiciones y saque sus propias conclusiones. No olvide transmitir y compartir el éxito de sus experiencias con otros agricultores. Cali, (2007).

5.1.6. Sistema de aplicación.

El método de aplicación está en función del sistema de siembra. En nuestro medio se siembra a distancias promedio de un metro entre surcos y 50 entre plantas y se fertiliza por sitio. El método de aplicación también depende de la mecanización utilizada. En caso de utilizarse sembradoras abonadoras, el fertilizante puede ser colocado en banda al lado y por debajo de la semilla. En la zona no es utilizado el método al voleo, ya que se tienen muchas pérdidas de P por fijación y teniendo en cuenta las altas distancias de siembra utilizada. Por lo general, se utilizan dos métodos de aplicación a saber: en banda al fondo del surco y el de la corona. A nivel experimental no se han encontrado diferencias en la efectividad de estos dos métodos. En la mayoría de los casos, la aplicación del fertilizante se hace en forma manual.

Se considera que el nitrógeno como urea, aplicado vía foliar, lo absorbe rápidamente la planta de papa, y de esta forma, puede ser utilizado inmediatamente en las épocas de mayor exigencia. El nitrógeno, aplicado en forma foliar, puede ser un buen complemento del abonado radical, teniendo en cuenta que su absorción es rápida y podría ser aplicado con los pesticidas de uso corriente por los agricultores. La papa es una especie tolerante a altas concentraciones de urea aplicadas al follaje y soporta soluciones de hasta 2,5 % Johnson, j. (1995).

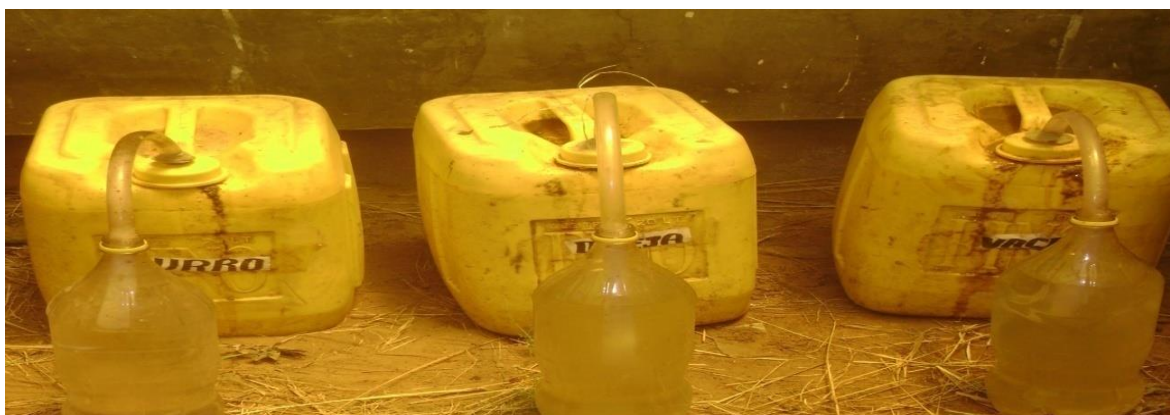
5.1.7. Cómo se puede verificar la calidad final del biofertilizante.

Hay varios aspectos o parámetros que vale la pena observar para verificar la calidad de los biofertilizantes fermentados a base de mierda fresca de vaca: El

Olor: Al abrir el tanque fermentador no debe haber malos olores (putrefacción) La tendencia es que entre más dejemos fermentar y añejar el biofertilizante, éste será de mejor calidad y desprenderá un olor agradable de fermentación alcohólica y se conservará por más tiempo.

El color: Al abrir el tanque fermentador, el biofertilizante puede presentar las siguientes características o una de ellas. Formación de una nata blanca en la superficie, entre más añejo el biofertilizante, más blanca será la nata, el contenido líquido será de un color ámbar brillante y traslúcido y en el fondo se debe encontrar algún sedimento. Cuando los biofertilizantes no están bien maduros, o sea, que no se han dejado añejar por mucho tiempo, la nata superficial, regularmente es de color verde espuma y el líquido es de color verde turbio, esto no quiere decir que el biopreparado no sirva, sino que cuando lo comparamos con el más añejo, este último (el añejo) es de mejor calidad, inclusive siendo más estable para su almacenamiento.

FOTO Nº 4
BIODIGESTOR



Fuente: elaboración propia.

Los biofertilizantes serán de mala calidad cuando tengan un olor a putrefacto y la espuma que se forma en la superficie tienda hacia un color verde azulado y oscuro, entonces es mejor descartarlo.

Cali (2007).

5.1.8. ¿Cómo se aplican los biofertilizantes en los cultivos y en el suelo?

La aplicación de los biofertilizante en los cultivos es foliar y los mejores horarios para hacer esta tarea son las primeras horas de la mañana hasta más o menos las diez de la mañana y en las tardes, después de las cuatro, para aprovechar que en estos horarios hay una mayor asimilación de los biofertilizantes porque hay una mayor apertura de estómatos (es por donde las plantas comen vía foliar, equivale a nuestra boca) en las hojas de las plantas. Se recomienda que su aplicación sea realizada preferiblemente de la parte de abajo de las hojas, hacia arriba. Otra recomendación importante para la aplicación de los biofertilizantes, es la de poderles agregar un adherente para maximizar su aplicación. Como adherentes recomendamos sábila, tuna, goma laca o cola pez de madera, ceniza, jabón y harina de trigo, entre otros. Las aplicaciones de los biofertilizantes sobre el suelo, se deben hacer sobre la cobertura verde del mismo o sobre la propia superficie del suelo después de haber realizado una limpieza o chapia de las buenazas (mal llamadas malezas) lo que estimulará el eco evolución mineral y biológica de la formación de suelos fértiles, nutritivamente diversificados y más profundos. La aplicación del biofertilizante sobre la superficie de los suelos se debe hacer de forma simultánea, cuando se están tratando los cultivos.

Otra manera de aplicar de forma indirecta los biofertilizantes sobre el suelo es Haciéndolo sobre los abonos orgánicos tipo 'Bokashi', cuando se están esperando. Por ejemplo, en el momento de la preparación de tres toneladas de Bokashi (60 quintales) podemos utilizar hasta 100 litros del biofertilizante sencillo o del Súper Magro, mezclándolo con el agua que requiere la preparación de este abono. Finalmente, los biofertilizantes también pueden ser aplicados vía ferti-riego, goteo dirigido y de forma nebulizada en invernaderos. Recuerde, los biofertilizantes no son solo recetas, pues la preparación de los mismos puede variar de acuerdo con la finalidad de su aplicación en los cultivos o en el suelo ¿Qué cantidad de los biofertilizantes se puede aplicar en los cultivos?

Las cantidades de biofertilizantes que se pueden aplicar en los cultivos están relacionadas directamente con las necesidades específicas de nutrimentos que cada cultivo exige en cada momento o etapa de su desarrollo (pre-floración,

floración, fructificación, pos cosecha, desarrollo vegetativo, vivero y semillas, etc.) Sin embargo, por la experiencia y la evidencia de los resultados que los agricultores vienen.

Cali, (2007).

5.1.9. ¿Qué cantidad de los biofertilizantes se puede aplicar en los cultivos?

Las cantidades de biofertilizantes que se pueden aplicar en los cultivos están relacionadas directamente con las necesidades específicas de nutrimentos que cada cultivo exige en cada momento o etapa de su desarrollo (pre-floración, floración, Fructificación, pos cosecha, desarrollo vegetativo, vivero y semillas, etc.) Sin embargo, por la experiencia y la evidencia de los resultados que los agricultores vienen obteniendo, principalmente en Centro América, recomendamos iniciar con la preparación y la aplicación del biofertilizante más sencillo de elaborar, por otro lado, la preparación y aplicación del biofertilizante brasilero Súper Magro, se viene haciendo de forma muy regular en la mayoría de los cultivos que representan alguna importancia económica para los agricultores.

Tanto el biofertilizante sencillo como el Súper Magro se vienen empleando en las concentraciones que varían de 3 a 7 litros del biofertilizante concentrado por 100 litros de agua, o sea, se viene utilizando desde el tres por ciento hasta el siete por ciento. Otra forma de recomendarlos sería experimentar la aplicación de 3/4 de litro o 750cc hasta un litro y medio por mochila o bomba de 20 litros de agua. Cuando se posee un conocimiento más detallado sobre el cultivo y el tipo de Nutrientes que el mismo exige, ya sea porque poseemos análisis de suelos, análisis foliares o porque conocemos puntualmente cada situación, entonces podemos preparar biofertilizantes con diferentes tipos de sales minerales y recomendar la dosis de aplicación de acuerdo con cada cultivo. La utilización de las sales minerales no debe crear dependencia del cultivo hacia este insumo, su utilización debe ser limitada. No olvide que las sales minerales pueden ser sustituidas totalmente por cenizas o harina de rocas molidas.

Otra recomendación es aplicar los biofertilizantes vía ferti-irrigación, goteo y Nebulización en invernaderos, en las cantidades que pueden variar desde 30 litros hasta 5 litros por cada 100 litros de agua que se deben aplicar. Calcular y

recomendar las cantidades precisas de biofertilizantes que necesitan los cultivos, es más una tarea del día a día de convivencia con el campo y los cultivos, que una tarea académica y teórica.

“Teoría es cuando se sabe todo, pero nada funciona, de esto es capaz la universidad, y práctica, es cuando las cosas funcionan y no hay que explicar el por qué; de esto se ocupan los campesinos en el campo “Experimente nuevas formas de preparar, dosificar y aplicar los biofertilizantes.

“Sea creativo y rediseñe las recetas de acuerdo con sus necesidades, recursos locales y al alcance de su imaginación, **Nota:** No olvidar colar los biofertilizantes con un tul, velo de novia o cedazo, antes de aplicarlos.

Cali, (2007)

5.1.10. Forma en que es aplicado el estiércol.

La forma en que se aplica el estiércol es otro de los factores que determina la eficiencia de éste, como fuente de nutrientes para las plantas. Se debe tener en cuenta al momento de la aplicación: el nivel de fertilidad del suelo, el contenido de

**FOTO Nº 5
ABONO ORGANICO**



Fuente: elaboración propia.

nutrientes y la forma en que se encuentran en el estiércol, las necesidades del cultivo, el tipo de terreno, la pendiente, el escurrimiento superficial y la percolación de nutrientes hacia el agua subterránea, que puedan causar daños al medio ambiente.

La mayoría de las pérdidas ocurren dentro de las primeras 24 hrs después de la aplicación. El estiércol debe ser incorporado lo antes posible después de la aplicación.

Es importante hacer la incorporación o enterrado para disminuir las pérdidas de nitrógeno y evitar así una oxidación destructiva de la materia orgánica. En un ensayo realizado en Dinamarca, al retrasarse la incorporación en apenas un día, hubo una pérdida del 30% en su eficacia, Incorporar o inyectar el estiércol dentro del suelo minimiza los olores y la pérdida de nutrientes hacia el aire o por escurrimiento superficial existen actualmente estercoleras que realizan el trabajo de inyectar el estiércol líquido al suelo o de esparcirlo en la superficie. Uno de los principales problemas que presenta la fertilización, especialmente en pasturas, es que al no poder ser enterrado el estiércol existen importantes pérdidas de nitrógeno como amoníaco hacia la atmósfera otro problema que se presenta si no es incorporado el estiércol es el lavado de nutrientes hacia aguas superficiales. La contaminación de fuentes de agua es más probable cuando el estiércol se aplica: en terrenos con pendiente fuerte, cercanos a cursos de agua, suelos saturados o compactados, si la aplicación se realiza en meses en que las precipitaciones superan a la evapotranspiración, suelos que presenten una baja tasa de infiltración o una baja capacidad de retención de agua. Como forma de evitar el lavado superficial se cita: inyectar o incorporar el estiércol, la existencia de una superficie rugosa o cubierta que detenga el escurrimiento, el contenido de nutrientes ya que ciertos nutrientes tienden a lavarse más si el contenido de nutrientes es alto y un buen drenaje su superficial y superficial. Johnson, (1995).

5.1.11. ¿Con qué frecuencia se aplican los biofertilizantes?

La frecuencia con que se aplican los biofertilizantes es muy variada y se deben Considerar algunos aspectos, entre otros:

- El tipo de cultivo.
- El estado de desarrollo del cultivo.
- La historia y el estado en que se encuentra el cultivo.
- El tipo de suelo y cobertura del mismo.

- El estado de la reactivación biológica y mineral del suelo.
- Etc.

Por otro lado, no hay que olvidar que las plantas, todos los días comen, hacen “fotosíntesis”, almacenan y gastan energía, se reproducen, crecen, envejecen, mueren y se reciclan. Por lo tanto, lo ideal sería realizar un mayor número de aplicaciones, con intervalos bien cortos entre una aplicación y otra, en concentraciones de biofertilizantes muy bajas. Sin embargo, comprendemos que realizar o incrementar un mayor número de operaciones en un cultivo es costoso, y requiere de mucho tiempo del agricultor para lo cual recomendamos las siguientes experiencias, con el ánimo de permitir una mayor elasticidad de los espacios entre una aplicación y otra.

A. Hortalizas en viveros o almácigos: hasta dos aplicaciones del biofertilizante, en Concentraciones que pueden variar entre el 2% y el 3% o sea, se mezclan de 2 a 3 litros del biofertilizante por cada 100 litros de agua que se desean aplicar en los cultivos, otra forma de dosificar su aplicación es utilizar de 1/2 litro a 750cc por bomba o mochila de 20 litros de capacidad.

Hortalizas trasplantadas al campo: de 3 hasta 6 aplicaciones del biofertilizante, en concentraciones que pueden variar entre el 3% y el 7% o sea, se mezclan de 3 a 7 litros del biofertilizante por cada 100 litros de agua que se desean aplicar en los cultivos, otra forma de dosificar su aplicación es utilizar de 750 cc a 1 1/2 litro por bomba o mochila de 20 litros de capacidad.

Frutales en viveros: de 6 hasta 8 aplicaciones del biofertilizante, en concentraciones que pueden variar entre el 4% y el 6% o sea, se mezclan de 4 a 6 litros del biofertilizante por cada 100 litros de agua que se desean aplicar en los cultivos, otra forma de dosificar su aplicación es utilizar de 1 litro a 1 1/2 litro por bomba o mochila de 20 litros de capacidad.

Frutales, café o cultivos perennes: de 10 a 15 aplicaciones del biofertilizante

Por ciclo, en concentraciones que pueden variar entre el 5% y el 10% o sea, se Mezclan de 5 a 10 litros del biofertilizante por cada 100 litros de agua que se Desean aplicar en los cultivos, otra forma de dosificar su aplicación es utilizar de 1 litro a 2 litros por bomba o mochila de 20 litros de capacidad.

En Cultivo de temporada como fríjol y maíz: de 6 hasta 8 aplicaciones, durante el ciclo que dure el cultivo. En concentraciones que pueden variar entre el 3% y El 5% o sea, se mezclan de 3 a 5 litros del biofertilizante por cada 100 litros de Agua que se desean aplicar en los cultivos, otra forma de dosificar su aplicación es utilizar de 750 cc a 1 litro por bomba o mochila de 20 litros de capacidad.

Calcule usted mismo las frecuencias y adapte las concentraciones de su biofertilizante, de acuerdo con las exigencias del cultivo y su propia experiencia. No olvide compartir y documentar los resultados.

(Cali 2007).

5.1.12. Como fuente de nutrientes ¿qué contienen los biofertilizantes y qué ¿Otras sustancias están presentes en ellos?

En los biofertilizantes fermentados a base de mierda de vaca, enriquecidos con algunas sales minerales, harinas de rocas, cenizas y hueso, podemos encontrar, entre otros:

Elementos: Nitrógeno, potasio, fósforo, calcio, magnesio, sodio, azufre, cloro, silicio, litio, vanadio, cobre, molibdeno, plata, cromo, zinc, selenio, estroncio, iodo, cadmio, cobalto, plomo, níquel, rubidio, cesio, bario, estaño, berilio, y bromo, entre otros.

Vitaminas: Tiamina, pirodoxina, ácido nicotínico, ácido patogénico, riboflavina, cobalamina, ácido ascórbico, ácido fólico, pro vitamina A, agostero, alfa amilasa y aminoacilasa.

En los biofertilizantes también podemos encontrar hormonas, hongos, bacterias y levaduras muy importantes para lograr la producción de cultivos sanos y saludables, “inmunes” al ataque de enfermedades y plagas.

Cali, (2007).

TABLA Nº 4
Niveles de fósforo en el suelo según la textura.

Fósforo (ppm)	Arenoso	Franco	Arcilloso
Muy bajo	0-4	0-6	0-8
Bajo	5-8	7-12	9-16
Medio	9-12	13-18	17-24
Alto	13-20	19-30	25-40
Muy alto	21-32	31-48	41-64

Fuente: INIA (2009).

5.1.13. Estiércol de Gallinaza.

Como ya comentábamos anteriormente, los estiércoles son un excelente material para comportar. Un caso muy interesante es el estiércol de gallina o gallinaza ya que tiene unas propiedades muy características. Los estiércoles son muy buenos como agentes inoculantes de microorganismos para el compostaje ya que la excreta de los animales tiene una gran cantidad de microorganismos procedentes del tracto intestinal. En el caso de las gallinas como en el de otros animales, las deyecciones son una mezcla entre sólido y líquido, lo que hace que el contenido de nitrógeno sea especialmente alto. Este nitrógeno está en su mayor parte en forma de amonio, que es muy volátil (al convertirse en amoníaco) y que es el causante de fuerte olor de este estiércol haciéndolo muy característico.

Este nitrógeno, aunque potencialmente es un excelente fertilizante, puede ser un verdadero problema si lo aplicamos directamente o no lo estabilizamos bien. El amonio a valores ligeramente básicos (pH 7-8) se convierte en amoníaco, que es el gas causante del fuerte olor de este estiércol. Una técnica muy habitual para aprovechar este estiércol como fertilizante es secarlo o deshidratarlo. Normalmente, los estiércoles de animales estabulados suelen tener una cama de restos vegetales que permitan absorber la excreta y así, facilitar su manejo. En el caso de la tabla de la caracterización agroquímica, la cama usada fue cáscara de arroz, lo que hizo que su contenido en carbono orgánico fuese más elevado de lo

normal para este tipo de estiércoles, especialmente de hemicelulosa. Germán T. (2016).

TABLA Nº 5
CARACTERIZACIÓN AGROQUÍMICA DE UN ESTIÉRCOL DE GALLINA O GALLINAZA

Humedad (%): ...	20,1
PH:	7,50
Conductividad eléctrica (dS m ⁻¹):	8,47
Materia orgánica (%)	80,5
Lignina (%):	13,0
Celulosa (%):	15,0
Hemicelulosa (%):	30,7
Carbono orgánico total (COT, %):	39,8
Nitrógeno total (NT, g kg ⁻¹):	32,3
Amonio (NH ₄ ⁺ , MG kg ⁻¹):	5915
Nitrato (NO ₃ ⁻ , MG kg ⁻¹):	19
Nitrito (NO ₂ ⁻ , MG kg ⁻¹):	nd
Relaciona C/N:	12,3
Contenido graso (%):	1,5
Carbohidrato hidrosoluble (%):	2,1

Fuente: Germán Tortosa (2016).

5.1.14. Tratamientos.

Los tratamientos a evaluar en el ensayo consistieron en: 5 biofertilizantes caseros, 2 biofertilizantes comerciales, 100% de estiércol, 100% de urea y una combinación de estiércol y urea. En el caso de los biofertilizantes líquidos caseros y comerciales se realizó una fertilización de base previa al transplante con cama de pollo a razón de 1 kilogramo de cama de pollo por metro lineal de cantero, al ser la distancia entre canteros de 1,2 metros, se aplicó una dosis equivalente a 8000 Kg/

Ha la materia seca del estiércol utilizado fue del 55%, por tanto se empleó una dosis equivalente de 4.400 Kg. de materia seca por hectárea. En el siguiente cuadro se presentan las características del estiércol de ave. Johnson. (1995).

CUADRO Nº 6
CARACTERIZACIÓN DE LA CAMA DE POLLO

Cama de pollo					
Humedad (%)	Materia seca (%)	Dosis de cama (Kg/Ha)	MS de cama (Kg/Há)	Kg de Nitrógeno por Hectárea	Disponibilidad de N para el cultivo en Función del Coeficiente isohúmico
45%	55%	8000	4400	120	60
45%	55%	16000	8800	240	120

Fuente: Johnson. (1995).

5.1.15. Mejora la actividad biológica del suelo.

Actúa como soporte y alimento de los microorganismos ya que éstos viven a expensas del humus, que es la materia orgánica descompuesta que resulta de la acción de los microorganismos y contribuyen a su mineralización, Las materias primas del compost Para la elaboración del compost se pueden emplear cualquier materia orgánica, con la condición de que no se encuentre contaminada. Materias primas como: **Estiércol animal**: destaca el estiércol de vaca, aunque otros muy usados son la gallinaza, estiércol de conejo, de caballo, de oveja, cerdo y los purines. San, j. (2005)

La condición biológica es otro aspecto afectado por la práctica del abonado orgánico. El estiércol ejerce un efecto favorable en tal condición por el gran y variado número de bacterias que posee. Estas producen transformaciones químicas no solo en el estiércol mismo sino, además, en el suelo, haciendo que muchos elementos no aprovechables por las plantas puedan ser asimilados por ellas. Además, el estercolado puede aumentar la población y la actividad de algunos componentes de la fauna edáfica. San j. (2005)

No obstante, las consideraciones precedentes, el interés esencial que a nivel de los productores y de muchos profesionales del agro provocan los estiércoles en calidad de enmiendas suele estar centrado en su posible aptitud como fertilizante químico. Como proveedores de nutrientes en estos materiales son de bajo grado si se los compara con los fertilizantes industriales. Asimismo, debido a la resistencia a la descomposición de algunas de las fracciones orgánicas presentes en los estiércoles, solo una parte de los nutrientes presentes el producto original queda finalmente a disposición de las plantas. San j. (2005).

Sin embargo, no debe desdeñarse en absoluto el valor fertilizante de los estiércoles, particularmente si las cantidades que se aplican al suelo son superiores a los 10.000 kg/ha. puede decirse que en una incorporación de 20.000 kg/ha de estiércol fresco de vacuno (con 80% de humedad), se aportan al suelo 50,8 kg/ha de nitrógeno, 33,6 kg/ha de potasio y 32,4 kg/ha de fosforo asimilable; mientras que aplicando igual dosis de gallinaza (estiércol de pollo sin cama), se inyectan al suelo 142,8 kg/ha de nitrógeno, 83,4 kg/ha de potasio y 231,6 kg/ha de fosforo asimilable (tomando a la enmienda con una humedad del 70%). San j. (2005).

TABLA Nº 7

COMPOSICIÓN MEDIA DE ESTIÉRCOLES FRESCOS DE DIFERENTES ANIMALES DOMÉSTICOS (COMO PORCENTAJE DE LA MATERIA CECO

Nutriente	Vacunos	Gallinas
Materia organica (%)	48,9	54,1
Nitrógeno total (%)	1,27	2,38
Fosforo asimilable (p ₂ o ₅ , %)	0,81	3,86
Potasio (k ₂ o, %)	0,84	1,39
Calcio (cao, %)	2,03	3,63
Magnesio (MgO, %)	0,51	0,77

Fuente: Elaboración propia.

Pero no todas son ventajas en las consideraciones que pueden señalarse respecto a la aplicación de estos productos. El estercolado en dosis elevadas es capaz de incrementar la salinidad edáfica, elevar el pH y aumentar la concentración en el suelo de nitrato, amonio y otros iones tóxicos. Los dos primeros efectos se relacionan con las características propias de los estiércoles. En general, los excrementos animales son alcalinos, fundamentalmente por liberar nitrógeno en forma de urea, que se descompone formando amoniaco. Contenidos relativamente altos de sales y/o una reacción básica pueden constituirse en factores perjudiciales para las plantas de los cultivos, especialmente durante la germinación y la emergencia. Johnson, (1995).

TABLA No 8

SALINIDAD Y REACCIÓN DEL MEDIO EN ESTIÉRCOLES DE DIFERENTES ANIMALES DOMÉSTICOS

Propiedad	Vacunos	Gallinas
pH	7,6	7,5
CE (Mmhos/cm)	6,3	14,2

Fuente: Elaboración propia.

Si se piensa en cantidades importantes de estiércol que justifiquen su recolección y que, además, hasta sea relativamente simple, el mismo debe ser depositado por los animales en lugares no muy extensos. Para el ganado bovino esta situación se verifica en los tinglados de ordeño o en los corrales de encierro anexos; también, en los corrales de feed-lot. El estabulado de los vacunos, tal cual se hace en varios países, permite la acumulación de estos desechos. No es el caso de Argentina. Los criaderos de pollos también ofrecen un medio conveniente para este fin. Jonatan, R. (2012).

Las deyecciones animales pueden acumularse e incorporarse en forma prácticamente pura o mezclarse con las "camas". Estas últimas están constituidas por restos vegetales, como paja, pastos, cascara, etc., que se disponen sobre el piso de corrales o establos. Se mezclan con las excretas y absorben los líquidos, no solo a la orina, sino también a la parte fluida de las bostas o guanos. Las camas de los criaderos de pollo en Argentina contienen guano junto a cascara de semillas de cereales u oleaginosos. Los residuos de los animales pueden también mezclarse con una cierta proporción de suelo, como ocurre en los corrales con piso de tierra. Jonatan, R. (2012).

FOTO Nº 3

CAMA DE POLLO ACUMULADA EN CRIADERO DE SALTO



Fuente: Elaboración propia

5.1.16. El proceso de compostaje.

Factores que intervienen en el proceso de compostaje Son mucho y muy complejo los factores que intervienen en el proceso biológico del compostaje, así también, intervienen las condiciones ambientales, el tipo de residuo a tratar y el Tipo de técnica de compostaje empleada. Entre los factores que participan en este proceso tenemos: 1- la temperatura, 2- la humedad, 3- la aireación, 4- la relación carbono / nitrógeno, 5- el pH o nivel de acidez del suelo, 6- el tamaño de las Partículas, 7- la población microbiana y 8- el control periódico. A continuación, se explican cada uno de ellos. San J, (2005).

5.1.17. Abonos orgánicos foliares o biofermentos.

Estos abonos, a diferencia de los anteriores, son líquidos, Requieren mucho menos mano de obra, además se pueden Hacer en grandes volúmenes y a su vez, se diluyen para su Aplicación en una proporción del 4 al 10%, lo que los hace Mucho más baratos. Se obtienen mediante la biofermentación, en un medio líquido, De estiércoles de animales, principalmente vacuno, hojas De plantas y frutas con estimulantes como: leche, suero, Melaza, jugo de caña, jugo de frutas o levaduras, dependiendo Del tipo de biofermentos a elaborar como se verá más adelante o cenizas, entre otros. (San J, 2005). Pueden ser aeróbicos (proceso en presencia de aire) o anaeróbicos (proceso con ausencia de aire). Su aplicación podría hacerse directamente sobre las plantas o sobre los vuelos, si éstos tienen cobertura o sobre aboneras. Por el proceso de o fermentación, los abonos orgánicos además de nutrientes aportan vitaminas, enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, antibióticos y una gran riqueza microbial que contribuye a equilibrar dinámicamente el suelo y la planta, haciéndose ésta resistente a insectos dañinos y a enfermedades. En general, para preparar un abono foliar orgánico o biológico se requiere:

Un estañón con o sin tapa.

- Uno o varios baldes.
- Un palo o una pieza de madera para revolver.
- Cedazos de diferentes tamaños de orificio, telas porosas O medias de seda de mujer, para colar bien los preparados.
- Una balanza para pesar los materiales.
- Vasijas graduadas para medir (de 1 litro y 1/2 litro).

Si el estañón no tiene tapa, se puede usar una tela porosa que cubra la boca y una banda de caucho para mantenerla tapada (en el caso de los aeróbicos). Si, por el contrario, el estañón cuenta con tapa, ésta debe ser hermética, con un aro metálico que la asegure. A la tapa se le conecta una manguera plástica de 3/8, con un extremo corto conectado al interior del estañón y el otro a una botella plástica con agua, de tal manera que el extremo quede dentro del agua unos 3 cm.

La manguera y la botella con agua, funcionan como una válvula de seguridad, de modo que así se controla la salida de los gases del interior del estañón, Sin dejar que le entre aire desde afuera. El estañón debe estar en un lugar protegido de los rayos del sol y de la lluvia. El palo de revolver debe mantenerse muy limpio. Insumos básicos:

- Agua no clorada ni contaminada.
- Estiércol fresco principalmente vacuno (sin desparasitan tés ni de animales que pasten sobre potreros con herbicidas).
- Leche cruda o suero.
- Melaza o jugo de caña; estas materias se usan como energizantes, ya que favorecen la multiplicación de la actividad microbiológica, además contienen potasio, calcio, magnesio y boro. El proceso de biofermentación realizado por microorganismos hace que los materiales primarios que se usan, se transformen En formas disponibles para las plantas, tanto en minerales como en vitaminas y compuestos orgánicos Estos abonos son de muy buena calidad y tienen la ventaja Que se obtienen en grandes cantidades y su aplicación se facilita pudiéndose atender áreas más extensas.

San J, (2005.)

5.1.18. Forma de uso.

El Supermagros se aplica diluyendo en agua el preparado con una proporción de 2 a 4 % o sea 2 litros o 4 litros en 100 litros de agua, es decir 400 a 700 cc por bomba de 18 litros. Se puede aplicar cada 15 días.

Se aplica a la planta como foliar y al suelo, siempre y Cuando ésta tenga Coberturas. No se debe aplicar en momentos de floración. (San j. (2005).

5.1.19. Las categorías de los fertilizantes.

Se distinguen dos: orgánicos e inorgánicos, dependiendo del material empleado en su preparación. Los fertilizantes orgánicos provienen de materiales vegetales o animales, y son objeto preferente de esta página del Curso. Los fertilizantes inorgánicos se consiguen de procesos químicos comerciales. En su uso deben

atenderse riesgos de contaminación química, y eventualmente microbiana al combinarse con agua o por el empleo de equipo de aplicación mal mantenido. Jonatán, (2012).

5.1.20. Sobre los fertilizantes orgánicos.

Los fertilizantes orgánicos se obtienen por transformación de estiércol animal, de restos de cosecha, o en general de residuos orgánicos. Su tratamiento conduce a la formación de abono.

Estos materiales permiten obtener fertilizantes eficaces, y serán seguros si se reparan adecuadamente. Incluso, cuando se aprovechan desechos orgánicos, se contribuye a la salud pública al evitar que se constituyan en fuente de contaminación. La incorporación del abono enriquece la capacidad del suelo para albergar una gran actividad biológica, la cual tiene varias implicancias favorables. Ayuda a mejorar la estructura del suelo. Permite la labor de las bacterias ayudando a sintetizar los nutrientes. Otros elementos despiden antibióticos, y los hay que producen el típico olor a tierra mojada. También existen las auxinas que influyen en el desarrollo de las plantas. En el intercambio suelo - planta, uno a dos centenares de millones de bacterias en cada gramo de suelo, pueden vivir de las sustancias del suelo y de excreciones radiculares entregando a su vez nutrientes. Jonatán. (2012).

5.1.21. Riesgos respecto al estiércol animal.

El uso sin tratar de materias fecales de origen animal se constituye en un riesgo de contaminación de los productos, y un peligro en caso de que estos estén destinados al consumo en fresco. Los organismos patógenos asociados a estos riesgos pueden ocasionar enfermedades gastrointestinales, siendo la ecolica una de las más infecciosas. Se encuentra con frecuencia en las vacas, ovejas y ciervos. Otros como la salmonella y el cryptosporidium, pueden encontrarse en los excrementos de origen humano y animal. La tasa de supervivencia de estos contaminantes es muy elevada, dependiendo de diferentes factores como el tipo de suelo, el volumen aplicado de estiércol, la acidez del suelo y el momento de la aplicación. Como es de esperarse, la aplicación continua de estiércol animal no

tratado, incrementa el riesgo de supervivencia de los patógenos, así como el de contaminación de las áreas vecinas. El estiércol sin tratar no debe utilizarse como fertilizante por los riesgos anotados. En la eventualidad de su uso, será preferible emplearlo en la etapa de preparación del terreno y antes de la siembra, procurando que transcurra el mayor tiempo posible. Se estima que algunas bacterias patógenas pueden sobrevivir en el estiércol por un periodo de un año, o más. Hay también que tomar en cuenta que el producto que crece a poca profundidad o en la superficie, es más susceptible de contaminarse. Eventualmente, el efecto del polvo puede contaminar productos a mayor distancia de la superficie del terreno. Jonatán, (2012).

5.1.22. Tratamientos para disminuir los riesgos.

Para reducir los riesgos en el uso del estiércol, es necesario someterlo a un proceso de degradación y descomposición. La acción de bacterias y hongos fermenta el material orgánico y lo va estabilizando en la forma de humus.

Los microorganismos que contribuyen en la formación del abono requieren, de oxígeno, el cual lo toman del existente en los propios desechos. El alto calor que se genera por el proceso de fermentación, reduce los riesgos de contaminación biológica. El propio calor acelera el proceso de descomposición y deviene en la destrucción de los microorganismos adverso. Jonatán, (2012).

5.1.23. Los tipos de tratamiento.

Para transformar los desechos orgánicos en abono, se dispone de dos tipos de proceso: pasivos y activos.

En los procesos pasivos, se deja a la naturaleza y las condiciones ambientales a que favorezcan el proceso de transformación gradual en abono.

En los procesos activos se brindan tratamientos para acelerar el proceso de transformación, activando justamente las condiciones que requieren los microorganismos más favorables para el abono. Los tratamientos pasivos. El proceso natural de degradación y descomposición demanda de un tiempo para ser efectivo. Ello depende de las propias condiciones naturales como humedad,

temperatura y radiación solar. Justamente tomando en cuenta que los microorganismos más activos en la formación de abono, son aerobios (demandan oxígeno). Justamente el mayor problema que se aduce de este tratamiento es el tiempo que requiere para reducir significativamente la población de patógenos.

La cantidad de tiempo que se necesita depende de las condiciones ambientales, la estación del año, el origen y tipo de estiércol, así como de la materia orgánica empleada. Sin la remoción del material, las altas temperaturas se concentran en el Interior de la pila, mientras que en la periferia se mantienen temperaturas Ambientales.

De otra parte, los microorganismos que mejor actúan en la formación del Abono, demandan de un nivel adecuado de humedad (40 a 50 por ciento).

Sin remoción, las condiciones de humedad son desiguales y en general tienden a disminuir, dependiendo de las condiciones ambientales.

Debido a ello, no se recomienda emplear estiércol animal no tratado durante El periodo de cultivo. Jonatán, (2012).

5.1.24. Propiedades de los fertilizantes (orgánicos)

Los principales fertilizantes con alto contenido de materia orgánica son El estiércol sólido, el purín, el estiércol semilíquido, paja, compost y abono Verde. El estiércol sólido contiene N orgánico y amoniacal, fósforo, potasio y Micronutrientes como Cu, Zn, Fe, Mn. El líquido o purín tiene un mayor Componente líquido, y por su importante contenido en sales potásicas es Considerado como un abono N-K. Es de efecto rápido, ya que los nutrientes que contiene se encuentran en su mayor parte en forma fácilmente disponible, vecinas. Jonatán, (2012).

5.1.25. Todos los nutrientes esenciales

Requeridos para la producción de alimentos y fibras están relacionados con la calidad de nuestro ambiente. Colectivamente ellos mejoran el potencial productivo y la integridad ambiental de las fincas cuando se usan en cantidades adecuadas y en forma balanceada.

Los nutrientes promueven cultivos más vigorosos y productivos., que pueden desarrollar sistemas radicales más grandes, abundantes residuos sobre la

superficie, cobertura rápida del suelo, eficiencia del uso de agua y mayor resistencia a condiciones de estrés producidas por sequía, insectos, bajas temperaturas, etc.

Aun cuando los nutrientes esenciales desempeñan un papel vital en la producción de alimentos y en la protección del ambiente, algunos de ellos tienen riesgos ambientales cuando no son manejados adecuadamente. Los dos nutrientes asociados más a menudo con mal manejo y como fuentes de preocupación ambiental son nitrógeno (N) y fósforo (P). Guerrero. (2006).

5.1.26. Nitrógeno

Las pérdidas de N pueden ocurrir con la erosión del suelo. El N en los residuos de los cultivos, en los desechos de corral y en otras fracciones orgánicas (incluyendo la masa microbiana) está sujeto a erosión superficial y a movimientos con el agua y el sedimento. La principal preocupación del N en el ambiente se relaciona con el potencial movimiento del nitrato (NO_3) no usado o en exceso a través del perfil del suelo. Hacia el manto freático (lixiviación). Debido a su carga negativa, el NO_3 no es atraído a las diferentes fracciones del suelo y más bien está libre para percollarse con el agua que se mueve a través del perfil. Guerrero. (2006).

5.1.27. Fosforo

El P ha sido asociado con problemas ambientales principalmente a través de la eutrofización de lagos y de cuerpos de agua sin movimiento. La eutrofización es la respuesta de un cuerpo de agua al sobre enriquecimiento con nutrientes. Este enriquecimiento puede ser natural o provocado por el hombre. Los síntomas de eutrofización son el crecimiento abundante de algas y plantas acuáticas y la de oxigenación del agua (exclusión del oxígeno) (Instituto de la Potasa y el Fósforo. Guerrero. (2006).

5.1.28. POTASIO, MAGNESIO Y AZUFRE

El potasio (K) no tiene efectos nocivos en la salud o en el ambiente. De hecho, este nutriente es esencial para la salud de los humanos y animales. Una dieta humana normal requiere de la ingestión de 2000 a 6000 miligramos de K por día... cantidad mucho más alta a la contenida en las fuentes de agua. El K juega un

papel vital en el ambiente debido a que un suplemento adecuado de este nutriente es esencial para la eficiente utilización de N y P, ayudando de esta forma a mantener estos nutrientes fuera de las fuentes de agua. La Figura 10-3 ilustra el efecto del K en el incremento del rendimiento de algodón. A medida que se incrementan los rendimientos, menos N queda en el suelo. Reduciendo el potencial de lixiviación de NO₃ al manto friático. San, J. (2005)

6. METODOLOGÍA

6.1. Metodos:

Los métodos teóricos que se utilizo para esta investigación fue los Bibliográfico que se aplicaran en lo problemas de la investigación, también en los marcos teóricos, introducción y justificación, ya que sin este método no se podría realizar la investigación; también se utilizará los métodos analíticos sintético en el marco Teórico analizando los contenidos de Autores relacionados al tema de Investigación.

6.2. Materiales:

1. Materiales de escritorio
2. Cuaderno de apuntes
3. Computadora
4. Tinta negra
5. Impresora
6. Estilete
7. memorias USB
8. Engrampadora.
9. Archivador
10. Camera fotográfica.

6.3. Análisis.

La gallinaza es la principal fuente de nitrógeno en la elaboración del Bokashi. El aporte consiste en mejorar la calidad de biofertilizantes en las características de la fertilidad del suelo con nutrientes como, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro. Dependiendo de su origen, puede aportar otros

materiales orgánicos en mayor o menor cantidad. Estas aves son nutridas con alimentos ricos en proteínas, vitaminas y minerales. Ana, M. (2013).

El estiércol de Vaca, es uno de los más utilizados por la agricultura convencional ya que es más fácil de conseguir proveniente de vaquerías pese a que no aporta tantos nutrientes, se añade más cantidad que los anteriores descritos. Este estiércol se suele usar para calentar el suelo en los lugares más fríos y que las plantas no se resientan. Normalmente no se espera a que se fermente, sino que se aplica lejos de las plantas para no quemarlas. San, J. (2005)

Germán, T. (2016). El estiércol de Gallina, es menos rico en nutrientes que los descritos anteriormente y es bastante ácido. Es rico en calcio por lo que no se debe aplicar mucha cantidad en suelos calcáreos y básicos.

Estiércol de vaca. Es un estiércol pobre en nitrógeno aunque es muy bueno para tierras húmedas y frías, el biofertilizante es muy útil para abonar las plantas. Aún siendo baja su calidad de nitrógeno, fósforo, potasio, para conseguir una fermentación adecuada del estiércol de vaca debemos mezclarlo con paja y proporcionarle muy buena ventilación, ya que su exceso de agua puede perjudicar el proceso de fermentación, el estiércol de vaca podemos conseguirlo en granjas de pueblos cercanos por un precio bastante económico.

El estiércol de gallina es muy rico en nitrógeno que tiene un valor nitrógeno: 4%, Fósforo: 4%, Potasio, 1,5% es buena su calidad más de pero es demasiado fuerte para las plantas por lo que debe fermentarse bien y usarse mezclado con otros tipos de estiércol, como complemento en el estiércol de gallina también contiene mucho calcio por lo que conviene moderar su utilización en suelos calcáreos. Muñoz, (2002).

7. RESULTADOS.

- Analizando los datos obtenidos de los análisis para la comparación de los procesos (macro nutrientes) y físicos de la muestra nos dan resultados positivos en cuanto a los resultados de las dos comparaciones del estiércol de la vaca y gallina.
- De acuerdo a la investigación analizada de la comparación de los biofertilizantes se puede observar que los niveles de N P K. Permite definir la diferencia de elementos. Los análisis demuestran que existe una diferencia y significativa entre los dos donde la muestra de la vaca nos da menos relevancia, mientras que la muestra de la gallina el N P K nos da un valor más elevado de nutrientes que la comparación de los dos son variados y cada uno genera un resultado diferente.
- Se pueden representar en, la conductividad de calidad en el biofertilizante de gallina en cambio el estiércol de la vaca significa que la muestra contiene una menor, facilidad de nutrientes orgánico de los biofertilizantes mientras que las otras muestras de gallina están entre los valores más altos de nutrientes

8. CONCLUSIÓN.

Yo concluyo con la monografía la cual resulta de acuerdo a los datos obtenidos se ve con claridad que la preparación de biofertilizante a partir de estiércol de gallina tiene valor muy importante e interesante para poder continuar investigando estos tipos de abonos y fertilizantes orgánicos.

En el análisis confirmamos la calidad del biofertilizante que estas pueden ir supliendo a los fertilizantes químicos posee todas características necesarias para la aplicación en los cultivos por tener nutriente necesaria para las plantas, y suelo se debe fortalecer y innovar tecnología con las familias porque son de bajo costo, para el agricultor en el campo de trabajo, ayudando a tener una vida sana libre de producto químico y toxico.

9. RECOMENDACIÓN.

- Recomiendo que otros estudiantes de mayor coherencia para llegar a un resultado mejor de la investigación, por el motivo de un lapso de poco tiempo no he logrado recopilar suficientes datos sobre el tema de investigación.

- Pidiendo tomar en cuenta la utilización de estos productos deben ser de acuerdo al tiempo y estado de los cultivos y el momento oportuno su aplicación, que infestado los cultivos no se podrá controlar efectivamente y eso significa la utilización de productos orgánico para tener un rendimiento óptimo de los cultivos.

- Se debe crear más políticas públicas sobre la producción orgánica, donde los agricultores no utilicen productos químicos.

Se recomienda buscar alternativas para el continuo manejo y preparación de abono orgánicos.

- También se recomienda la utilización de biofertilizante de estiércol de gallina por tener un valor más elevado de macro y micro nutrientes.

BIBLIOGRAFIA:

Ana, m. (2013). Calidad nutrimental de cuatro abonos orgánicos producidos a Partir de residuos vegetales y pecuarios.

Pág. 2.

Benzing, (2001). Contenidos de nutrientes en base fresca y seca del abono de gallina ponedora y cama de pollo. Biblioteca. Fagro.edu.uy

Pág. 5.

Cali, (2007). Biofertilizantes preparados y fermentados a base de mierda de vaca.

Pág. 58-59-61-66-56.

Germán, T. (2016).www. Compostando ciencia gallinaza.com

Pág.6-7.

Guerreiro, R. (2016). FTP. // ftp.fao./docrep./fao.010/.

Pág. 15 – 64.

Jonatan, R. (2012). Análisis fisfísico y químico de fertilizante orgánico (Biol) producidos por biodigestores a partir del estiércol de ganado.

Pág. 12-13-14-16.

Juan Guerrero, (1993). Cuenta SEPAR. 2014 Boletín estiércol abono orgánico. RAAA. Lima Peru. Anexo 1-199.

Johnson, J. (1995). www.ohioline.osu.edu.

Pág. 36-37.

Muñoz, (2002). www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes.

Pág. 22.

Ortiz, C. (2012). Las maquinarias agrícolas sus aplicaciones.

Pág. 109.

Soto, (2003). (Caracterización física-química y biológica de enmiendas orgánicas aplicadas en la producción de cultivos en república dominicana).

Pág.24 – 25.

San, J. (2005). Infoagro.com/abono/compostaje.

Pág. 15-16-17-18.

.Muñoz, (2002). www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes.

Pág. 22.

Darwin, W Ddibb@ppi-far-org Laboratorio de Planta, Suelo y Nutrición, USDA-ARS, NY, USA.

Martín T. (2007) Comisión de Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal-AACS
torresduggan@tecnoagro.com.ar.

- **ANEXO:**

TABLA Nº 1
COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ESTIÉRCOL

ESPECIE MATERIA	MATERIA SECA %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	SO ₄ %
Vacunos (f)	6	0,29	0,17	0,10	0,35	0,13	0,04
Vacunos (s)	16	0,58	0,01	0,49	0,01	0,04	0,13
Gallina (s)	47	6,11	5,21	3,20	s.i.	s.i.	s.i.(f)

Fuente: SEPAR, 2004. Boletín Estiércoles.

TABLA Nº 2
NUTRIENTES EN ESTIÉRCOLES DE ESPECIES ANIMALES

ESPECIE	Humedad (%)	NITRÓGENO (%)	FÓSFORO (%)	POTASIO (%)	CALCIO (%)	MAGNESIO (%)
Vaca (*)	83,2	1,67	1,08	0,56		
Gallina (*)	53,0	6,11	5,21	3,20		

Fuentes: Fertilizantes Orgánicos T & C. 2005. Restrepo, 1998.

TABLA Nº 3
CANTIDAD DE ESTIÉRCOL PRODUCIDO POR ALGUNAS ESPECIES

ESPECIE ANIMAL	CANTIDAD DIARIA	CANTIDAD ANUAL
Gallina ponedora	100 gramos	36.5 Kg.
Vacuno (540 Kg.)	24 Kg.	8.7 ton

Fuente: Muñoz, (2002).

FOTO № 1
FERTILIZANTES ALMACENADOS A GRANEL



Fuente: Elaboración propia.

FOTO № 2
UREA GRANULADA



Fuente: Elaboración propia.

TABLA Nº 4**Niveles de fósforo en el suelo según la textura.**

Fósforo (ppm)	Arenoso	Franco	Arcilloso
Muy bajo	0-4	0-6	0-8
Bajo	5-8	7-12	9-16
Medio	9-12	13-18	17-24
Alto	13-20	19-30	25-40
Muy alto	21-32	31-48	41-64

Fuente: INIA (2009).

TABLA Nº 5**CARACTERIZACIÓN AGROQUÍMICA DE UN ESTIÉRCOL DE GALLINA O GALLINAZA**

Humedad (%): ...	20,1
PH:	7,50
Conductividad eléctrica (dS m-1):	8,47
Materia orgánica (%)	80,5
Lignina (%):	13,0
Celulosa (%):	15,0
Hemicelulosa (%):	30,7
Carbono orgánico total (COT, %):	39,8
Nitrógeno total (NT, g kg-1):	32,3
Amonio (NH4+, MG kg-1):	5915
Nitrato (NO3-, MG kg-1):	19
Nitrito (NO2-, MG kg-1):	nd
Relaciona C/N:	12,3
Contenido graso (%):	1,5
Carbohidrato hidrosoluble (%):	2,1

Fuente: Germán Tortosa 2016

CUADRO Nº 6
CARACTERIZACIÓN DE LA CAMA DE POLLO

Cama de pollo					
Humedad (%)	Materia seca (%)	Dosis de cama (Kg/Ha)	MS de cama (Kg/Há)	Kg de Nitrógeno por Hectárea	Disponibilidad de N para el cultivo en Función del Coeficiente isohúmico
45%	55%	8000	4400	120	60
45%	55%	16000	8800	240	120

Fuente: Johnson, (1995).

TABLA Nº 7
COMPOSICIÓN MEDIA DE ESTIÉRCOLES FRESCOS DE DIFERENTES ANIMALES DOMÉSTICOS (COMO PORCENTAJE DE LA MATERIA CECA)

Nutriente	Vacunos	Gallinas
Materia organica (%)	48,9	54,1
Nitrógeno total (%)	1,27	2,38
Fosforo asimilable (P ₂ O ₅ , %)	0,81	3,86
Potasio (K ₂ O, %)	0,84	1,39
Calcio (CaO, %)	2,03	3,63
Magnesio (MgO, %)	0,51	0,77

Fuente: Martin. T.(2017)

TABLA Nº 8
SALINIDAD Y REACCIÓN DEL MEDIO EN ESTIÉRCOLES DE DIFERENTES ANIMALES DOMÉSTICOS

Propiedad	Vacunos	Gallinas
pH	7,6	7,5
CE (Mmhos/cm)	6,3	14,2

Fuente: Elaboración propia.

FOTO Nº 3

CAMA DE POLLO ACUMULADA EN CRIADERO DE SALTO



Fuente: Elaboración propia

FOTO Nº 4

BIODIGESTOR



Fuente: elaboración propia.

FOTO Nº 5

ABONO ORGANICO



Fuente: elaboración propia.