



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS
NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN

AGROPECUARIA

TEMA:

Í EVALUACIÓN DE TRES BIOLES OBTENIDOS DE ESTIÉRCOL DE BOVINOS, CAPRINOS Y OVINOS EN EL CULTIVO DE FRÉJOL, Phaseolus vulgaris, L., VARIEDAD MANTEQUILLA, EN LA HOYA DE LOJA+

Tesis de grado previa a la obtención del
Título de Ingeniero en Administración y
Producción Agropecuaria

AUTOR:

Servio Enrique Rojas F.

DIRECTORA:

Ing. Dolores Chamba

Loja Ë Ecuador

2006

TEVALUACION DE TRES BIOLES OBTENIDOS DE ESTIÉRCOL DE BOVINOS, CAPRINOS Y OVINOS EN EL CULTIVO DE FRÉJOL, Phaseolus vulgaris, L. VARIEDAD MANTEQUILLA, EN LA HOYA DE LOJA+

Tesis presentada al Honorable Tribunal de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero En Administración y Producción Agropecuaria.

APROBADA:

Ing. Tomás Vallejo Toledo
Presidente

Ing. Zoila Zaruma Hidalgo
Vocal

Ing. Julio Arévalo Camacho
Vocal

Ing. Max Encalada Córdova
Vocal

Ing. Bolívar Cueva Cueva
Vocal



Ing. Dolores Chanba Loaiza

DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICA:

Que el trabajo de Investigación titulado, **ÍEVALUACIÓN DE TRES BIOLES OBTENIDOS DE ESTIÉRCOL DE BOVINOS, CAPRINOS Y OVINOS EN EL CULTIVO DE FRÉJOL, Phaseolus vulgaris, L. VARIEDAD MANTEQUILLA, EN LA HOYA DE LOJA+** , previo a la obtención del título de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria ha sido prolijamente revisado, por lo tanto queda autorizada su presentación.

Loja, marzo de 2 006

Ing. Dolores Chamba Loaiza

DIRECTORA DE TESIS



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

AUTORÍA

Los resultados, discusiones y conceptos vertidos en el presente trabajo de investigación son responsabilidad exclusiva de su autor.

SERVIO ENRIQUE ROJAS FLORES



Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

DEDICATORIA:

Este trabajo de investigación lo dedico a mi esposa Darmita del Cisne, mis hijos Jessica, Dharmy y Enrique, a mis padres y hermanos y mas familiares que han sido el artífice para la ejecución de esta tesis que servirá para terminar la etapa estudiantil con la consecuente profesionalización. Sus resultados estarán siempre al servicio de la comunidad.

SERVIO ENRIQUE



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de culminar mi carrera, y quiero dejar constancia de mi gratitud a todos mis maestros, que supieron compartir sus conocimientos para mi formación profesional, a sí mismo a la Universidad Nacional de Loja, Institución que ha permitido alcanzar el sueño de ser un hombre de bien para la sociedad.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág,
Portada	i
Tribunal de grado	ii
Certificado de la directora de tesis	iii
Autoría	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice general	vii
Índice de cuadros	ix
Índice de figuras	x
Índice de Anexos	xi
I. Introducción	1
II. Revisión de Literatura	4
2.1. Importancia Agroecológica	4
2.2. Concepción y Manejo del suelo en la Agroecología	5
2.3. Los Bioles	6
2.3.1. Concepto	6
2.3.2. Origen	7
2.3.3. Materiales para la elaboración de los bioles	7
2.3.4. Métodos de preparación	8
2.3.5. Formas de empleo y dosis	10
2.3.6. Funciones	11
2.3.7. Ventajas y desventajas	12
2.4. EL FRÉJOL	12
2.4.1. Origen	13
2.4.2. Taxonomía	13
2.4.3. Morfología	14
2.4.4. Características Agro-ecológicas	14

2.4.4.1. Requerimientos climatológicos	14
2.4.4.2. Requerimientos Nutricionales	15
2.4.4.3. Principales plagas	15
2.4.4.4. Principales enfermedades	17
2.4.4.5. Agrotécnia del cultivo	18
2.4.4.6. Trabajos realizados en fréjol arbustivo	20
III: MATERIALES Y MÉTODOS	21
3.1. Materiales	21
3.2. Métodos	21
3.2.1. Ubicación política del sector experimental	21
3.2.2. Ubicación geográfica	21
3.2.3. Condiciones Agro-climatológicas de la zona experimental	22
3.2.4. Formación ecológica	23
3.2.5. Organización de grupos experimentales	23
3.2.6. Unidades experimentales	23
3.2.7. Tratamientos	23
3.2.8. Variables	24
3.2.9. Análisis estadístico	25
3.2.10. Preparación de bioles	25
3.2.11. Agrotécnia del cultivo	25
3.2.12. Día de campo	28
IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES	30
4.1. Resultados dl primer objetivo	30
4.2. Resultados del segundo objetivo	31
4.3. Resultados del tercer objetivo	41
V. CONCLUSIONES	43
VI RECOMENDACIONES	44
VII. RESUMEN	45
VIII. BIBLIOGRAFÍA	47
IX. ANEXOS	49

ÍNDICE DE CUADROS

Nº	Contenido	Pág.
1	Porcentaje de germinación a los 10 días	31
2	Días a la floración	32
3	Altura de la planta a la madurez fisiológica	33
4	Número de vainas por planta	34
5	Longitud de la vaina	35
6	Número de granos por vaina	36
7	Días a la cosecha	37
8	Plagas y enfermedades	38
9	Peso de fruto por planta	39
10	Costos de producción de 1 ha de cultivo de fréjol con biol bovino	41
11	Costos de producción de 1 ha de cultivo de fréjol con biol caprino	42
12	Costos de producción de 1 ha de cultivo de fréjol con biol ovino	43
13	Costos de producción de 1 ha de cultivo de fréjol sin abono	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	Contenido	Pág.
1	Porcentaje promedio de germinación	31
2	Días a la floración	32
3	Altura de la planta a la madurez fisiológica	33
4	Número de vainas por planta	35
5	Longitud de la vaina	36
6	Número de granos por vaina	37
7	Días a la cosecha	38
8	Peso de fruto por planta	40
9	Esquema del diseño experimental	49
10	Preparación del terreno y parcelación	58
11	Preparación de los bioles	58
12	Plantación a los 30 días posteriores a la siembra	59
13	Plantación a los 60 días posteriores a la siembra	60
14	Exposición del trabajo investigativo	60
15	Comprobación del producto en el día de campo	60
16	Preguntas y respuestas en el día de campo	61
17	Muestra del producto	61

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº	Contenido	Pág.
1	Esquema del diseño experimental	49
2	Análisis de suelos	50
3	Análisis de bioles	51
4	Análisis estadístico	52
5	Tríptico del día de campo	57
6	Secuencia fotográfica de la investigación	58



PDF Complete

*Your complimentary use period has ended.
Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

I. INTRODUCCION.

Un factor del cual dependen todos los seres vivos en forma inevitable, es la alimentación.

Un individuo bien alimentado, es un gran aporte físico e intelectual para el desarrollo de la sociedad.

Básicamente, los nutrientes más importantes para la vida del hombre los constituyen: las proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales que toma de los vegetales y animales.

El fréjol es un gran proveedor de proteína (posee del 23 al 32 % según la variedad), es conocido en todo el planeta, pero producido y consumido en mayor escala en el área Andina y centro América de donde se presume es originario.

En el Ecuador, es uno de los productos agrícolas que tiene gran importancia económica, ya sea por su adaptabilidad al medio así como a su valor nutritivo, se lo encuentra desde las alturas andinas, hasta las llanuras del litoral y amazonía, es consumido por gente de todos los estratos sociales.

Gracias a esta gran adaptabilidad que posee el fréjol a todo tipo de suelo, ha constituido sin lugar a dudas que esta leguminosa haya trascendido de tal manera en el planeta, tanto así que según la FAO ocupa el octavo lugar entre las leguminosas, y por ende una de las mayor consumo no

solo por su rico sabor, sino por el grado de nutrientes proteicos y calóricos con los que aporta en la dieta diaria humana y a bajo costo si los comparamos con las fuentes de origen animal y que por los niveles de pobreza en que se desenvuelve la mayoría de la población mundial no tienen acceso a los mismos.

En la provincia de Loja, el fréjol ha dado muy buenos rendimientos en su producción (17 qq/ha en seco). Sin embargo al incrementarse día a día la población, es necesario también aumentar los rendimientos, pero respetando los principios de la naturaleza, aplicando abonos orgánicos como son: el humus, compost, Bokashi, purines y bioles; de fácil preparación, costos muy económicos y principalmente que no destruyen el ecosistema.

La revista agroecológica LEISA, por medio de un artículo escrito por Víctor M. Toledo en el mes de abril del 2 005, invita a reflexionar acerca de la producción agrícola en forma ecológica, para preservar el medio en que vivimos. Precisa que se debe mirar al pasado y rescatar las experiencias y las sabidurías de los campesinos.

El presente trabajo se realizó en el sector %Cumbre+ barrio Motupe, parroquia El Valle, cantón y provincia de Loja, y servirá como un aporte experimental a los productores de fréjol, haciéndoles conocer experiencias del cultivo con fertilización orgánica, como son los bioles obtenidos de estiércoles (bovinos, caprinos y ovinos), que con procedimientos simples de fermentación realizados en forma artesanal, se



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

pueden convertir en una gran fuente de nutrición para las plantas y con bajos costos de producción.

Los objetivos que se plantearon en la presente investigación fueron:

- Determinar las características químicas de los bioles en estudio.
- Establecer el rendimiento del fréjol con la utilización de tres bioles de diferente materia orgánica (estiércol de bovinos, caprinos y ovinos).
- Determinar la rentabilidad del cultivo de fréjol, con la aplicación de tres bioles frente a un testigo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. IMPORTANCIA AGROECOLÓGICA.

Según Toledo V. 2 005. La tragedia provocada por la agricultura industrial no solo se mide por la contaminación generada por los agroquímicos que utiliza (fertilizantes, fungicidas, insecticidas y herbicidas), por radical transformación de los hábitat originales convertidos en pisos de fábrica, por la dilapidación de agua, suelos y energía, por la erosión de la diversidad genética a consecuencia del uso de algunas variedades mejoradas, por el incremento del riesgo a causa de los organismos transgénicos o por la generación de alimentos peligrosos y dañinos; También se distingue por un impacto cultural de incalculables consecuencias, que impide la armonía entre la naturaleza y el hombre.

Como efecto de la revolución industrial, surgen cambios y modificaciones también en la agricultura, impuesta por los países desarrollados en buena parte de los rincones del mundo, pasando por encima de los conocimientos locales los cuales son vistos como atrasados, arcaicos, primitivos o inútiles.

Es dentro del panorama anterior donde se destaca el valioso trabajo de rescate por los estudiosos de las culturas tradicionales, especialmente de aquellos dedicados a documentar, analizar y revalorar los conocimientos premodernos sobre la naturaleza.

Estos estudios se han centrado en el análisis de ese cúmulo de conocimientos no científicos, que existen en la mente de los productores rurales (agricultores, pescadores, pastores, ganaderos, recolectores), y que han servido para que la especie humana durante milenios de años se apropie de los bienes y servicios de la naturaleza.

De enorme interés para la agroecología resulta el descubrimiento realizado desde la perspectiva etnoecológica, acerca de la manera como los productores locales toman decisiones en el espacio que conforma su parcela o predio. Dado que todo fragmento del espacio o paisaje natural encierra un cierto potencial productivo que es necesario desentrañar, el productor tradicional utiliza de manera combinada sus conocimientos sobre el relieve, la vegetación y los suelos para identificar las unidades de paisaje, a partir de las cuales toma sus principales decisiones.

2.2. CONCEPCIÓN Y MANEJO DEL SUELO EN LA AGROECOLOGÍA

Carmen Felipe y Morales B, 1 993. Señalan que para un buen manejo agroecológico del suelo es necesario entender algunos conceptos como son:

Concebir que el suelo no es un elemento estático sino dinámico, con una vida propia que se debe cuidar y respetar.

Considerar al suelo como un sistema de complejas interrelaciones recíprocas entre sus componentes químicos, físicos y biológicos. Por

tanto saber que la modificación de uno de ellos puede traer alteraciones del suelo en su conjunto.

Ampliar el concepto de fertilidad del suelo, la cual no debe restringirse solo a la reposición química y biológica, sino entender que un elemento muy valioso para lograr el enriquecimiento global es la materia orgánica responsable de una buena estructura.

Manejar eficientemente los nutrientes del suelo tendiendo al reciclaje de ellos y asegurar un microclima benéfico, evitando la exposición directa de éste a la acción de los factores climáticos.

Permitir la conservación del agua y del suelo permanentemente, además de no exterminar la población orgánica. Se debe conocer y entender las prácticas tradicionales de manejo de suelos, rescatando aquellas que tengan un enfoque agroecológico.

Las medidas que contribuyen a la recuperación de las condiciones favorables del suelo, inciden igualmente a la sanidad vegetal.

2.3. LOS BIOLES

2.3.1. Concepto

Según Suquilanda, (1 999) El Biol. es una fuente de fitorreguladores obtenidos de la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos que se obtiene por medio de la filtración o decantación del bioabono.

2.3.2. Origen

Según el ITACAB 2 004, El origen de los bioles se remonta a la década del setenta, cuando en el Perú se incursionó la técnica de los biodigestores con la finalidad de producir biogas (mezcla de bióxido de carbono CO₂ y metano CH₄), el cual serviría para producir energía sin causar la deforestación que estaba provocando la desertificación de bastas zonas en el mencionado país, pero sin dar la debida importancia a los subproductos como son: Biol. = líquidos y biosol = sólidos obtenidos de la descomposición anaeróbica de estiércoles y residuos vegetales. Sin embargo el costo de los biodigestores que era alto y la poca disponibilidad de estiércol en las comunidades rurales las cuales practicaban un pastoreo libre, dificultaban el acopio del estiércol, motivo por el cual se abandonó esta técnica.

Después de un largo período de abandono de esta práctica, un grupo de instituciones asociadas a la Red de Acción en Alternativas al uso de agroquímicos en conjunto con grupos de agricultores de diferentes zonas del país, retomó esta tecnología, orientándola a la producción de abono líquido (bioles), con la finalidad de aplicarlos en la agricultura.

2.3.3. Elaboración de los Bioles:

Según Chamba, 2 004, los materiales para preparar un biol son los siguientes:

- 90 litros de agua

- 25 Kg de estiércol fresco
- 2 litros de jugo de caña o dos panelas
- 2 Kg de ceniza de fogón
- 1 litro de leche o suero si es posible conseguir

Suquilanda 1 996, presenta la fórmula siguiente para producir Biol:

- Estiércol 50% bovino; 25 % gallinaza o porcino
- 4 Kg de sulphomag o muriato de potasa
- 4 Kg de hojas de leguminosa
- 1 caneca con capacidad para 100 litros
- 1 saquillo de lienzo
- 1 cuerda de 2 m de largo
- 1 pedazo de plástico para tapar la caneca
- 1 piedra de 5 Kg de peso.

2.3.4. Formas de Preparación

Según Chamba, 2 004 los bioles se preparan de la siguiente manera:

En un tanque con capacidad para 100 litros, se debe poner 90 litros de agua, colocar los 20 Kg de estiércol en el saquillo de plástico, amarrarlo e

introduciendo, añadir el jugo de caña o panela, la ceniza y la leche. Revolver mientras se añade cada elemento. Tapar y dejar por siete días, cuando se destape se debe remover con la ayuda de un palo el saco de estiércol con la finalidad de diluir las partículas de materia orgánica, una vez terminado este procedimiento, retirar los residuos de estiércol con el saco de plástico y dejar por siete días que se repose el producto. Para su aplicación se deberá mezclar con agua en una proporción de 5 a 10 litros de biol en 100 litros de agua.

Según el ITACAB, los bioles se elaboran de la siguiente manera:

- a) En un recipiente de capacidad para 100 litros, poner 90 de agua, 10 Kg de estiércol fresco, 2 Kg de rúmen de vaca un puñado de paja fresca de cereal o leguminosa, un puñado de cáscaras de huevo y otro de cualquier producto de la casa, suero de leche, plumas de aves, azúcar y se tapa herméticamente para que se fermente durante 3 a 4 meses.
- b) En la tapa se deja un orificio para instalar una manguera de $\frac{1}{4}$ de pulgada de diámetro, por donde saldrán los gases de la fermentación hasta una botella de un litro cubierta de agua en $\frac{3}{4}$ de su capacidad, para asegurar que no ingrese aire al recipiente.
- c) Es necesario destapar el recipiente una vez al mes para constatar la cantidad de agua, si ha disminuido se la debe reponer. La fermentación termina cuando en la botella de agua deja de burbujear el extremo de la

manguera. En este momento se destapa el recipiente y se comprueba si es que el olor fuerte ha desaparecido.

d) Según el ITACAB, el biol tiene alto contenido de hormonas de crecimiento vegetal, aminoácidos y vitaminas.

2.3.5. Empleo y Dosis

Los bioles pueden ser empleados como fertilización de base en el suelo antes de la siembra, o como fertilizante foliar en las hojas de los cultivos en períodos de crecimiento y floración.

Según Suquilanda 1 999, la aplicación de los bioles, debe ser en los momentos de mayor actividad fisiológica del cultivo y de la siguiente manera:

a) Al follaje

SOLUCIÓN	BIOL litros	AGUA litros	TOTAL Litros
10 %	2	18	20
15 %	3	17	20
25 %	5	15	20

b) Al suelo

Aplicar 10 litros de biol por cada 100 litros de agua de riego ya sea por gravedad, aspersion o goteo.

c) A la semilla

Remojar las semillas en disoluciones de 10 a 20 % para semillas de cubierta delgada y 25 a 50 % para semillas de cubierta gruesa.

u) Planturas

Sumergir raíces y parte del follaje en una solución de biol al 12,5 % durante 10 minutos.

e) Colinos, bulbos, raíces y tubérculos

Sumergir las partes vegetativas en una solución de biol al 12,5 % por 5 minutos o menos de este tiempo para que éstas absorban los nutrientes del abono líquido.

2.3.6. Funciones

El biol promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas:

- Es un activador de las semillas
- Promueve el enraizamiento
- Aumenta la proporción del follaje (cantidad y área)
- Estimula la floración y la fecundidad de la misma.

2.3.7. Ventajas y Desventajas

Entre las ventajas principales que tiene la utilización de los bioles en la agricultura tenemos los siguientes:

- Es un abono orgánico que no contamina suelo, agua, aire ni los productos obtenidos de las plantas.

- Es de bajo costo, se produce en la misma parcela y emplea los recursos locales.
- Se logran incrementos de hasta el 30% en la producción de los cultivos sin emplear fertilizantes químicos.

Entre las desventajas, se puede indicar que el período de producción de los bioles es relativamente alto (3-4 meses).

2.4. EL FRÉJOL

Es la leguminosa más importante y de mayor producción, ocupa el 35% de la producción mundial. En nuestro país se ha venido cultivando en monocultivos o asociado al maíz, caña de azúcar o yuca, la producción está orientada principalmente al autoconsumo y el restante a la venta, principalmente se cosecha el 70% en fresco y el 30 % como grano seco el cual sirve para la alimentación y la obtención de la nueva semilla.

Según el proyecto SICA, el fréjol arbustivo en el Ecuador se lo cultiva de preferencia en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Chimborazo, Bolívar y Loja; y, que su ciclo de producción oscila entre los 80 y 100 días para grano tierno y entre 110 y 115 días para grano seco.

2.4.1. Origen

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) 1 985, señala que el fréjol es uno de los cultivos más antiguos del mundo, ya que han sido encontrados en los restos arqueológicos del territorio egipcio, data la

presencia desde 5 000 años antes de Cristo, sin embargo otros autores expresan que es originario de centro América posiblemente de México. Lo que si se puede asegurar es que se trata del cultivo que en Sudamérica se lo realiza desde las llanuras tropicales hasta las alturas de Los Andes por su gran adaptabilidad.

2.4.2. Taxonomía

La clasificación taxonómica del fréjol según Cronquist es la siguiente:

Reino: Plantae
Subreino: Embryobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Rosidae
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: Phaseolus
Especie: vulgaris

N. científico: Phaseolus vulgaris, **L.**

N. Común: Fréjol, frijol, alubia, judía, chícharo de vaca, etc.

2.4.3. Monología

Según Peláez (1 991), citado por V. Castillo (1 999), el fréjol arbustivo posee raíz pivotante, tallos erectos de consistencia herbácea, con alturas que fluctúan entre 30 y 50 cm, las hojas son compuestas trifoliadas, el foliolo central es simétrico y acuminado, la inflorescencia puede ser axial o terminal, con flores típicas de las papilionáceas con simetría bilateral, los frutos son vainas o legumbres compuestas por dos valvas, las semillas presentan formas, tamaños y colores diversos de acuerdo a la variedad.

2.4.4. Características Agro-ecológicas del fréjol.- Entre las principales están las siguientes:

2.4.4.1. Requerimientos climatológicos.- El fréjol se adapta a diversidad de climas, desde el subtropical seco hasta el templado y frío, se desarrolla con precipitaciones de 400 a 2 000 mm bien distribuidos durante el ciclo del cultivo, sus requerimientos son de 110 a 180 mm desde la siembra hasta la floración y de 20 a 70 durante la floración y engrosamiento de la vaina.

2.4.4.2. Requerimientos nutricionales.- Valarezo, J. (2 001) Señala que los requerimientos nutricionales del fréjol varían según la etapa de crecimiento o desarrollo, de la disponibilidad de elementos, de las variedades y condiciones climáticas en que se desarrollan. Como orientación general se puede señalar las siguientes proporciones: 52 Kg./ha de nitrógeno, 16 Kg./ha de P_2O_5 y 39 Kg./ha de K_2O .

El cultivo a lo largo de su ciclo requiere de mucho nitrógeno, pero el 87 % de este elemento procede de la fijación simbiótica y el restante del disponible en el suelo; La absorción de Nitrógeno y Fósforo en la planta sigue a partir de la fase reproductiva a un ritmo similar al de la formación de materia seca, siendo el Potasio variable en función de la disponibilidad de este elemento en el suelo, después de la formación de las vainas se llega a fijar un 28 % del nitrógeno total. (Domínguez, 1 984 citado por V. Castillo 1 999).

2.4.4.3. Principales plagas.- Gallardo, H. (2 003). Hace conocer que las principales plagas del fréjol en la hoya de Loja son las siguientes:

Empoasca, (*Empoasca Kraemeri Ross*), Orden: Homoptera, familia: Cicadellidae, es una de las principales plagas del fréjol, no solo en la hoya de Loja sino en toda Sudamérica, ataca al envés de las hojas de donde succiona la sabia, ocasionando la marchites y posterior caída influyendo en la producción. El control de ésta plaga se puede realizar con rotación de cultivos, buena nutrición de la plantación, sembrando variedades resistentes a esta plaga, plantando alrededor del cultivo plantas repelentes como la arrayosa, cebolla, marco, hierba Luisa, entre otras, finalmente se puede aplicar maceraciones a base de ají picante.

Diabrotica sp., Orden: Coleoptera, familia: Chrysomelidae, es uno de los insectos que junto a la empoasca causan las mayores pérdidas en los cultivares de fréjol, su ataque lo realiza devorando el área foliar, parte tierna del tallo y botones florales. El control se lo puede realizar eligiendo

bien las épocas de siembra y aplicando maceraciones de ají y otros productos vegetales de origen agrícola, son muy buenos repelentes de insectos.

Gusano de la vaina. (*Epinotia opposita*), Lepidoptera, son larvas que se alimentan de las yemas, ocasionando el apareamiento de hojas deformes, aborto de flores y deformación del tallo, aunque el daño más fuerte lo provocan en las vainas las que son perforadas permitiendo la entrada de microorganismos patógenos, el control se lo puede hacer igual que el anterior.

Gusano trozador , (*Agrotis ypsilon*), Orden: Lepidoptera, familia: Noctuidae, estos insectos atacan a las plantas cortándolas a nivel del suelo o por debajo del mismo, generalmente las larvas se alimenten del hipocotilo, pudiendo llegar a dañar los cotiledones y las hojas cotiledonarias en su estado embrionario. Su control se lo puede realizar haciendo una adecuada preparación del terreno con una remoción profunda y buena exposición de éste a los rayos solares. La época de control puede abarcar antes de la floración hasta el inicio de la formación de las vainas.

2.4.4.4. Principales enfermedades.- Gallardo, H. (2 003) indica que las principales enfermedades del fréjol son: La roya, (*Uromyces phaseoli*), es un hongo que pertenece a la subdivisión Basydiomicetes, de la familia Pucciniaceae, que provoca los mayores daños cuando se presenta en los períodos de prefloración y floración, ataca a las hojas y su apareamiento

to hace inicialmente como pequeñas manchas blancas cloróticas con ligeras protuberancias en el haz y en el envés, éstas aumentan de tamaño hasta formar pústulas de color pardo rojizo que liberan un polvillo herrumbroso el cual contiene las esporas de éste hongo, las cuales al ser transportado por el viento, el golpe de las gotas de lluvia o insectos se convierte en la transmisión de esta enfermedad. Se puede controlar con la densidad adecuada del cultivo (1 a 2 semillas por sitio a 0,40 m de distancia), manteniendo limpio el cultivo de malas hiervas y teniendo buenos drenajes. Cuando el cultivo se lo realiza con riego, en lo posible se debe evitar mojar excesivamente el follaje.

Oidium, (*Erysiphe polygoni*), es un hongo Ascomycete de la familia Erysiphaceae, se lo conoce también con el nombre vulgar de cenicilla del fréjol, éste ataca en las etapas cercanas a la madurez y se ve favorecido por la humedad. Inicialmente forma manchas oscuras en las hojas, posteriormente crecen convirtiéndose en manchas grandes cubiertas de micelio polvoriento. El control más efectivo es la limpieza y aireación del cultivo, en caso de ataque extremo se debe aplicar una dilución al 0,2 % de ceniza de fogón en agua.

Antracnosis, (*Collectotrichum lindemuthianum*), Pertenece a los hongos imperfectos de los Deuteromycotas, familia Melanconiaceae, esta enfermedad se desarrolla con mayor facilidad y rapidez cuando la temperatura se encuentra entre 17 y 20 °C y una alta humedad relativa (80 %). Puede presentarse en cualquier parte de la planta excepto en la

raíz, el daño que causa son lesiones necróticas de color rojo ladrillo que luego se tornan oscuras. El control se lo puede realizar con una adecuada desinfección de las semillas y con la utilización de variedades resistentes.

2.4.4.5. Agrotécnia del Cultivo .- Según Cuenca, M. y Tenesaca, O. 2 004.

La agrotécnia del cultivo implica todas las actividades desarrolladas antes durante y después del cultivo, y es la siguiente:

a) Análisis de suelo

El muestreo se desarrollan utilizando el método de zig-zag, y este estudio se efectúa para determinar la fertilidad con los componentes físicos: textura y estructura; y, químicos: Nitrógeno, Fósforo y Potasio, Materia orgánica y pH. Obteniendo los siguientes resultados: Clase textural = Franco arcilloso limoso; pH = 6.9, ligeramente ácido; materia orgánica = 2.55%, bajo; Nitrógeno = 20 ug/ml, bajo; Fósforo =11 ug/ml, muy bajo; Potasio, 160 ug/ml, medio.

b) Preparación del terreno

La preparación del terreno se realiza conforme a la costumbre de los agricultores, esto es con el uso de arado de yunta; y, la parcelación se ejecuta con la ayuda de estacas, piola, flexómetro y croquis.

c) abonamiento

Para el abonamiento, se realiza un hoyo en cada sitio colocando la dosis correspondiente, tapando luego con tierra previa a la siembra.

d) Siembra

La siembra se realiza con semillas de fréjol panamito en programa de mejoramiento del CATER, a una distancia de 0.33 x 0.33 m utilizando tres semillas por golpe.

e) Riegos

El número y frecuencia de riegos varía con el tipo de suelo, la variedad, las condiciones climáticas y en ausencia de lluvias. En este ensayo fue de 13 mm aproximadamente.

f) Controles fitosanitarios

Realizan dos controles durante el ciclo del cultivo: el primero a los 29 días de la siembra y la segunda a los 61.

g) Cosecha

Esta etapa del cultivo la realizan a los 100 días de la siembra, luego de haber cumplido su ciclo vegetativo, consistiendo en el arrancado de las plantas, separando de ellas las vainas para luego ser trilladas y obtener el grano.

2.4.4.6. Trabajos realizados en fréjol arbustivo.

Calero y Figueroa estudiaron en 1 995, en Vilcabamba y Malacatos el comportamiento de diez variedades de fréjol arbustivo, bajo tres

densidades de siembra. Para este trabajo utilizaron las variedades: Vilcabamba, Yunguilla, Blanco Imbabura, Nan 19, Panamito, Imbabello, Percal blanco, Chabelo, Mantequilla y Percal rayado.

La variedad de mayor rendimiento en época de verano fue el Panamito con 1 753 Kg / ha con la densidad de siembra de 0.60 x 0.30 m, en seco; mientras que en verde, la variedad Yunguilla llegó a producir 6 988 Kg/ha presentando la mayor rentabilidad.

Solórzano y Orellana (1 991), investigaron las características agronómicas de 16 líneas de fréjol blanco en Vilcabamba. La germinación resultó de forma uniforme en todas las variedades, en cuanto a los rendimientos el percal blanco dio los mas bajos en relación con las demás variedades con un promedio de 2 185 Kg/ha; y, el Panamito con un promedio de 2 676 Kg/ha, correspondiéndole una categoría media con respecto a las demás líneas probadas.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 MATERIALES:

De campo: Pico, rastrillo, azadones, Bioles, Bomba de fumigar, piola, estacas, semilla.

De oficina: Libreta de apuntes, cámara fotográfica, calculadora, papel INEN A 4, computadora, folletos y publicaciones

De laboratorio: Análisis de suelos realizado en el laboratorio de Edafología del Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, análisis de los bioles efectuados en la misma dependencia Universitaria.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Ubicación política

El desarrollo de la presente investigación se llevó a cabo en el barrio Motupe, parroquia El Valle, cantón y provincia de Loja a 8 Km al norte de la ciudad, cabecera cantonal y provincial.

3.2.2. Ubicación geográfica

El barrio Motupe se encuentra entre las siguientes coordenadas:

Latitud

Linderos	coordenadas geográficas	Proyección Transversa de Mercator (UTM)
Norte:barrio Zalapa	3° 55'44" S	9 565 500 N
Sur:Tenería	3°56'41" S	9 563 600 N

Longitud

Este:Pucacocha	79°13'01" W	698 000 E
Oeste:Tenería	79°14'06" W	696 000 E

Lugar del Ensayo

coordenadas geográficas	Proyección Transversa de Mercator (UTM)
Latitud:3° 56'06" S	9 564 802 N
Longitud:79°13'42" W	696 696 E

3.2.3 Condiciones Agro climatológicas de la zona experimental.¹

- Altitud: 1 980 msnm (Altímetro)
- Temperatura media anual: 17.5 °C
- Precipitación media anual: 800 mm

3.2.4 Formación Ecológica.

Según la clasificación ecológica de Holdridge, basada en los niveles de precipitación y temperatura, el sector experimental pertenece al bosque húmedo montano bajo (bh-MB).

¹ PREDESUR 2 004

3.2.5 Organización de grupos experimentales

Se organizaron tres grupos experimentales, representados por 9 parcelas de 3x7 m a los cuales se les aplicó los tratamientos con los bioles preparados para el ensayo y tres parcelas de igual dimensión que sirvieron de testigo a las cuales no se les aplicó ningún abono. (Ver anexo 1).

3.2.6 Unidades experimentales

En el presente experimento, se empleó semillas de fréjol variedad Mantequilla criollo, y cada parcela de 21 m² constituyó una unidad experimental, contándose para el ensayo con 12.

3.2.7 Tratamientos

Tratamiento 1 (T1) .- El tratamiento uno consistió en la aplicación del biol de estiércol bovino sobre las tres parcelas destinadas para las tres repeticiones.

Tratamiento 2 (T2) .- El tratamiento dos se hizo con la aplicación del biol de estiércol caprino en las tres repeticiones.

Tratamiento 3 (T3) .- Para este tratamiento se utilizó el biol de estiércol ovino en las tres repeticiones del tratamiento.

Testigo (T0) .- En este tratamiento no se aplicó ninguna fertilización.

3.2.8. Variables.

En esta investigación se evaluó las siguientes variables:

- Porcentaje de germinación
- Días a la germinación
- Días a la floración
- Altura de la planta a la madurez fisiológica
- Número de vainas por planta
- Longitud de la vaina
- Número de granos por vaina
- Días a la cosecha
- Plagas y enfermedades
- Peso de fruto en fresco por planta
- Rentabilidad

3.2.9 Análisis estadístico

Se realizaron las pruebas del ADEVA y de DUNCAN para determinar las diferencias estadísticas existentes entre los tratamientos.

3.2.10 Preparación de bioles

Para la preparación de los bioles se procedió de la siguiente manera: Se recolectó todos los materiales necesarios, esto es; panela, ceniza, leche y estiércoles de ganado bovino, caprino y ovino. En tres baldes con

capacidad de 20 litros, se procedió a poner 10 litros de agua, 2.77 Kg de estiércol fresco de ganado bovino, caprino y ovino respectivamente, un cuarto de panela, 0.22 Kg de ceniza y 0,11 litros de leche, se removió con un palo y se tapó herméticamente. Luego de 7 días se procedió a destapar, retirar el residuo del estiércol después de ser removido y se dejó en reposo durante 7 días más.

Metodología para el primer objetivo:

• Determinar las características químicas de los bioles en estudio.

A los 14 días se tomó las muestras de cada biol y se llevó al laboratorio del Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, para ser realizados los análisis químicos de los mismos.

3.2.11. Agrotecnia del cultivo

Como labores preculturales se realizaron las siguientes: Luego de la limpieza del terreno hecha en forma manual con la ayuda de lampas, se procedió a remover el terreno con la ayuda del pico a una profundidad de 0.30 m. Se dejó solear el terreno por un lapso de 15 días para eliminar malas hierbas y algunos microorganismos patógenos del cultivo en la medida que la naturaleza lo permitió. Puesto que se trató en lo posible de realizar una agricultura orgánica con la mínima presencia de químicos.

Se consiguió semilla de trejol variedad mantequilla, criolla producida en el sector, para aprovechar la adaptación y buenas características señaladas por los agricultores del lugar experimental.

Con la ayuda de piola y estacas se procedió a trazar las parcelas las cuales tuvieron 3 m de ancho por 7 m de largo, estas fueron en un total de 12 unidades experimentales (ver Fig. 9). Con el rastrillo se niveló el terreno y se dejó totalmente limpio y listo para la siembra.

La identificación de las parcelas, se procedió a hacer el sorteo respectivo de los tratamientos y repeticiones correspondientes a cada parcela, cumpliéndose de esta manera lo indicado en el proyecto, que el presente ensayo se realizaría con un modelo estadístico de bloques al azar.

La fertilización se la realizó a los 14 días de preparado el suelo, con la utilización de una bomba manual, en la cual se ubicó en proporciones de 0,126 litros de biol por cada 1, 26 litros de agua, lo cual significa que se utilizó la dosis de 10 litros de biol por cada 100 litros de agua, recomendados tanto por Suquilanda (1 999), como por Chamba, 2 004.

La siembra se ejecutó al día siguiente de la aplicación de los bioles el 29 de Junio de 2 005, ubicando una semilla por golpe con una distancia de 0,40 m. El total de plantas por parcela fue de 144; 8 sitios en forma horizontal y 18 en forma longitudinal.

Las labores culturales que se ejecutaron en la presente investigación, fueron las siguientes:

- Deshierba.- La limpieza del cultivo se realizó a los 41 días posteriores a la siembra, con la ayuda de herramientas manuales (lampas), no solamente evitó la competencia de nutrientes de las malas hierbas con el cultivo sino que además sirvió para remover el suelo en forma superficial dando aireación.
- Aporques.- Se llevó a cabo un solo aporque a los 46 días después de la siembra, y sirvió básicamente para proveer de tierra a la planta permitiéndole mejorar su sistema radicular, logrando un mejor sostén, el mantenimiento de mayor humedad y por más tiempo.
- Riegos.- Se realizaron 9 riegos durante el periodo del cultivo, los cuales fueron aplicados con una lámina aproximada de 12 mm.
- Tratamientos fitosanitarios.- Fueron necesarios, cuando aparecieron plagas como: el gusano de la vaina (*Laspeyresia leguminis*) Lepidoptera, saltón de la hoja (*Empoasca* spp) Homoptera y diabrotika (*Diabrotica* spp) Coleoptera; para esto se realizaron aplicaciones con maceraciones de ají picante. Para controlar el ataque de los patos silvestres se procedió a poner cinta de plástico por todo el perímetro del cultivo.
- Fertilización.- A los 58 días de la primera fertilización con los bioles, se realizó la segunda aplicación de éstos en forma foliar, para permitir que el cultivo tenga los suficientes nutrientes para la floración y llenado de vainas. Las dosis fueron las siguientes: 3 litros de agua con 150 ml

de biof, por cada uno de los tratamientos. (10 lit. de biof/100 lit. de agua).

- Cosecha.- Se realizó a los 100 días posteriores a la siembra, en forma manual y en fresco, evaluando las variables restantes con una muestra de 20 plantas por parcela (60 plantas por tratamiento)

Metodología para el segundo objetivo:

Establecer el rendimiento del fréjol con la utilización de tres bioles de diferente materia orgánica (estiércol de bovinos, caprinos y ovinos)+

Con los datos de la producción de fréjol en estado fresco, se pudo cumplir con este objetivo.

3.2.12. DIA DE CAMPO.

Para concluir con el trabajo de la fase experimental se llevó a cabo un día de campo con la participación de moradores del sector Cumbe, barrio Motupe, lugar del experimento. Además se contó con la presencia de la Ing. Dolores Chamba, directora de tesis.

En este día de campo se indicó en qué forma se preparó los bioles, como se hizo las aplicaciones al cultivo, en qué épocas, cómo se realizó la siembra del fréjol, la variedad utilizada y control de plagas y enfermedades en forma orgánica.

Luego se procedió a compartir criterios de los participantes, se discutió y aclaró dudas existentes con relación al tema. Concluyendo en la importancia de retomar la agricultura orgánica que garantiza salud y la disminución de la contaminación ambiental.

Metodología para el tercer objetivo:

• Determinar la rentabilidad del cultivo de fréjol, con la aplicación de tres bioles frente a un testigo+.

Se elaboró los cuadros de los costos de producción e ingresos por la venta del producto.

Se calculó el Beneficio para cada tratamiento y la rentabilidad con la siguiente fórmula:

$$R = \text{Beneficio} / \text{Costo total.}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados del primer objetivo.

Determinar las características químicas de los bioles en estudio+

Los resultados e interpretación del laboratorio fueron los siguientes:

Biol obtenido a base del estiércol bovino. PH = 5.05 medianamente ácido, N = 88 ug/ml muy alto, P₂O₅ = 187.50 ug/ml muy alto, K₂O = 260 ug/ml muy alto.

Biol obtenido a base del estiércol caprino. PH = 7.07 ligeramente alcalino, N = 140 ug/ml muy alto, P₂O₅ = 212.50 ug/ml muy alto, K₂O = 280 ug/ml muy alto.

Biol obtenido a base del estiércol ovino. PH =6.64 ligeramente ácido, N = 80 ug/ml muy alto, P₂O₅ = 125.00 ug/ml muy alto , K₂O = 245 ug/ml muy alto.

Según los resultados del laboratorio, el biol del estiércol caprino es el que tiene la mayor riqueza, sin embargo al ser su pH ligeramente alcalino, queda limitado a los cultivos que poseen estos requerimientos. Además el cultivo de fréjol se mostró indiferente a esta riqueza, posiblemente porque se trata de un cultivo que tiene la facultad de fijar nitrógeno al suelo

El biol de bovino, tubo una riqueza media si se compara con los otros dos bioles en estudio, y fue el que mejores resultados dio en el cultivo del fréjol, variedad mantequilla (Ver anexo 3)

4.2. Resultados del segundo objetivo.

%Establecer el rendimiento del fréjol con la utilización de tres bioles de diferente materia orgánica (estiércol de bovinos, caprinos y ovinos)+

Cuadro N°1. Porcentaje en promedio de germinación a los 10 días de la siembra.

TRATAMIENTO	PORCENTAJE
T0	92
T1	94
T2	96
T3	94

Fuente: Datos de campo
Elaboración: el autor

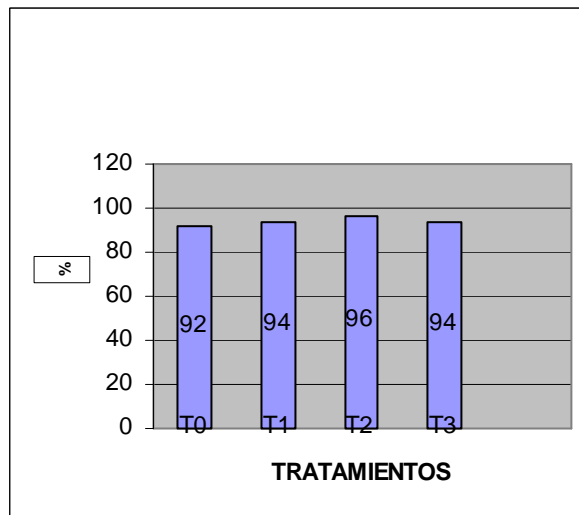


Fig.1 Porcentaje en promedio de germinación a los 10 días de la siembra.

Como puede observarse en el cuadro 1. A los 10 días posteriores a la siembra, el tratamiento 2, (T2) es el que presentó un mayor porcentaje de germinación, con el 96%.

Estadísticamente no existe diferencia entre los tratamientos, la suma de los cuadrados totales es igual a la suma de cuadrados de los

tratamientos. Por lo tanto la suma del cuadrado del error se convierte en cero.

Cuadro N ° 2. Días a la floración

TRATAMIENTOS	DÍAS A LA FLORACIÓN
T0	55
T1	54
T2	54
T3	54

Fuente: Datos de campo
Elaboración: el autor

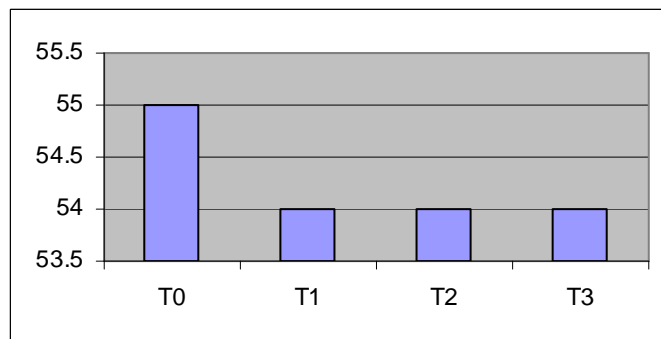


Fig. 2 Días a la Floración

En el cuadro número 2 fácilmente se puede observar que el tratamiento cero como se lo define al testigo, se retrasó en un día su floración con respecto a los otros tratamientos, esto con toda seguridad se debe a la

aplicación de los bioes los cuales hacen un aporte de nutrientes al cultivo.

Estadísticamente, por tener datos iguales en la evaluación de esta variable no se pudo continuar con el cuadro del ADEVA, porque la suma de cuadrados totales fue cero y teniendo el término de corrección mayor, la suma del cuadrado de los tratamientos saldría negativa, por lo tanto no hay significancia.

Cuadro N° 3. Altura de la planta a la madurez fisiológica

TRATAMIENTO	ALTURA (Cm)
T0	32
T1	32
T2	32
T3	32

Fuente: Datos de campo

Elaboración: el autor

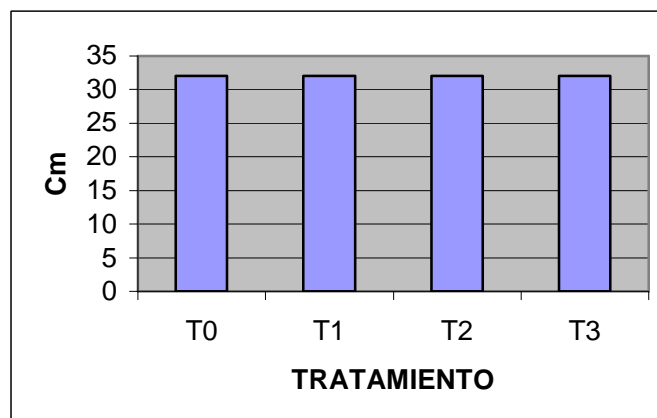


Fig. 3 Altura de las plantas a la madurez fisiológica

La altura de la planta fue tomada a las 10 semanas cuando el cultivo alcanzó la madurez fisiológica, y coincidentalmente, fue la misma en todos los tratamientos alcanzando los 0,32 m. como puede observarse en el gráfico 8. Notándose además que la aplicación de bioles no incidió en el crecimiento de la planta.

Estadísticamente al realizar el análisis de varianza se observó la misma situación de la variable anterior. La suma de los cuadrados totales fue cero, teniendo en cuenta que el término de corrección fue mayor, se pudo deducir que la suma de cuadrados de los tratamientos saldría negativa, en consecuencia no hay significancia en esta variable.

Cuadro N ° 4. Número de vainas por planta (Muestra 10 plantas por Parcela).

TRATAMIENTO	NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA
T0	14
T1	17
T2	17
T3	16

Fuente: Datos de campo
Elaboración: el autor

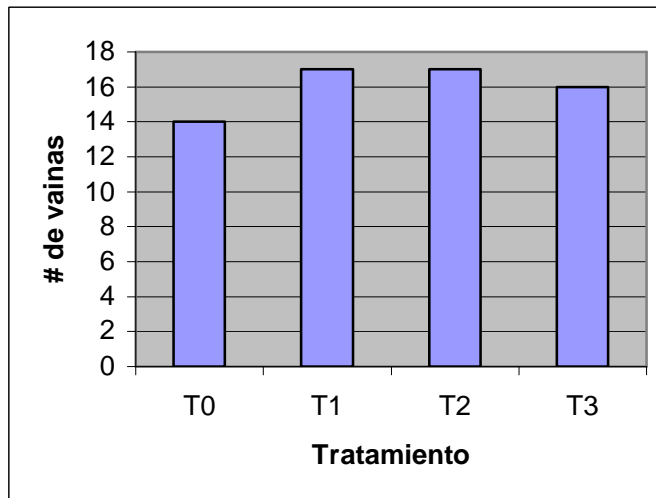


Fig.4 Número de vainas por planta

En lo que se refiere al número de vainas por planta, si hubo una pequeña diferencia, el tratamiento 1(T1) y el 2 (T2) tuvieron un promedio de 17, en tanto que el tratamiento 3 (T3) tuvo 16 y el testigo (T0) 14. Diferencia que a la postre influyó en el rendimiento, aunque esta no fue significativa como se pudo comprobar al realizar el análisis de varianza, en el cual el término de corrección es mayor a la suma de cuadrados totales.

Cuadro N ° 5. Longitud de la vaina (Muestra 50 vainas por parcela)

TRATAMIENTO	LONGITUD DE LA VAINA (Cm)
T0	12
T1	12
T2	12
T3	12

Fuente: Datos de campo
 Elaboración: el autor

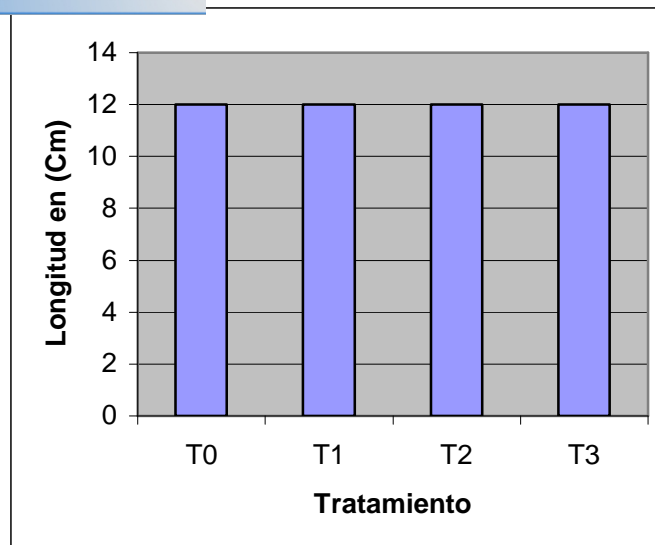


Fig. 5 Longitud de la vaina

Como puede observarse en el cuadro 5, fig.5, la longitud de la vaina fue la misma en todos los tratamientos en promedio.

Cuadro N ° 6. Número de granos por vaina (Muestra 50 vainas por parcela)

TRATAMIENTO	NÚMERO DE GRANOS
T0	5
T1	5
T2	5
T3	5

Fuente: Datos de campo
Elaboración: el autor

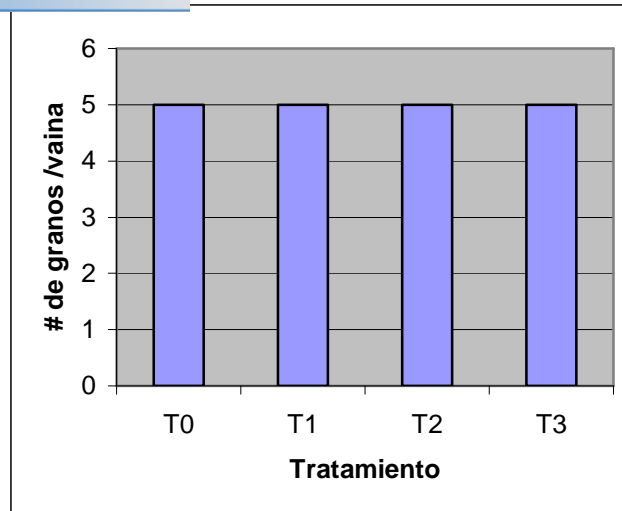


Fig. 6 Número de granos por vaina

El número de granos por vaina fue igual en todos los tratamientos, sin embargo, el número de vainas y el llenado hicieron diferencia en el rendimiento final.

Cuadro N ° 7. Días a la cosecha

TRATAMIENTO	DÍAS A LA COSECHA
T0	100
T1	100
T2	100
T3	104

Fuente: Datos de campo
Elaboración: el autor

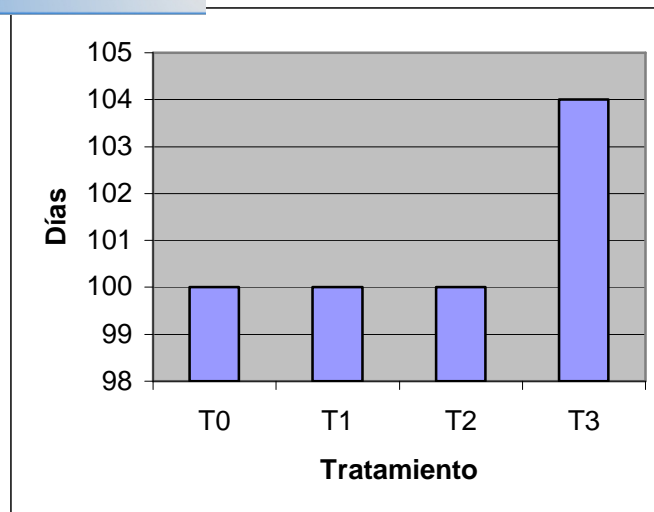


Fig.7 Días a la cosecha

En lo que se refiere a la cosecha, se la realizó en fresco, el testigo y los tratamientos uno y dos se llevó a cabo a los 100 días de la siembra coincidiendo con lo señalado por el Servicio de Información Agropecuaria SICA, en tanto que el tratamiento tres tubo un pequeño retardo de cuatro días de diferencia, lo cual no mostró significancia.

Cuadro N° 8. Plagas y enfermedades

PLAGAS	CONTROL	DOSIS	ENFERMEDADES	CONTROL
Diabrotika Coleoptera	Maceraciones de ají	3 ajíes/lit de agua	Cenicilla Oidium spp.	Dilución de agua con ceniza vegetal 20g/lit de agua.
Patos silvestres	Trampas a base de cinta plástica	Todo el perímetro De siembra		
Gusano de la vaina Lepidóptera	Maceraciones De ají	3 ajíes/lit de agua		

Fuente: Datos de campo Elaboración: El Autor

En cuanto a plagas y enfermedades, se presentaron con baja incidencia, a pesar que el período de cultivo fue seco (Julio-Agosto y Septiembre). Sin embargo se presentó el ataque de *Diabrotika* spp, Coleóptera, que no superó el nivel económico del 5% y que se logró controlar con las aplicaciones de maceraciones de ají picante como se puede observar en el cuadro 8.

Otra plaga presente en el cultivo la constituyeron los patos silvestres que habitan en la laguna vecina al sector experimental y cuya forma de control se detalla en el cuadro ocho. El gusano de la vaina, *Laspeyresia leguminis*, Lepidoptera. También se hizo presente, pero sus daños fueron casi imperceptibles.

En cuanto a enfermedades; solo se presentó al final del cultivo la cenicilla (*Oidium* spp) la cual se controló en la forma detallada en el cuadro 8.

Cuadro N ° 9. Peso de fruto por planta

Tratamiento	Peso en Kg.
T0	0,029
T1	0,037
T2	0,036
T3	0,032

Fuente: Datos de campo
Elaboración: El Autor

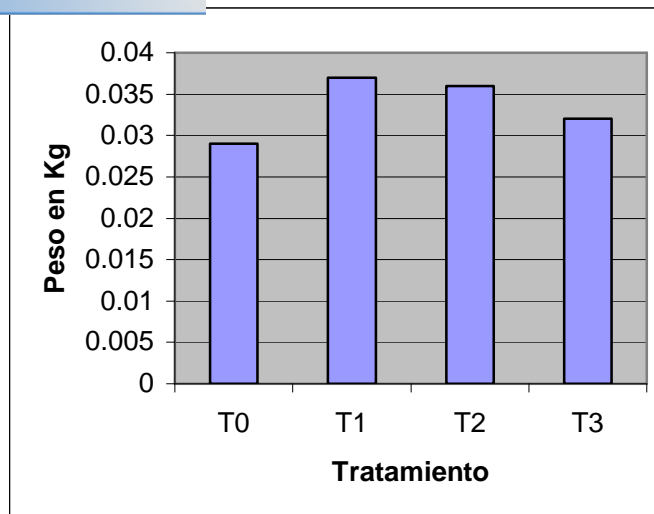


Fig. 8 Peso de fruto por planta

El peso de fruta por planta tuvo diferencia entre todos los tratamientos, debiendo señalarse que el de mayor producción fue el correspondiente a T1 (Biol de estiércol bovino), estadísticamente el tratamiento uno se mostró superior a los demás tratamientos pero en mínima proporción, lo que demuestra que los tres tratamientos tuvieron un efecto similar en el cultivo de fréjol. Ver anexo 4.

4.3. Resultados del tercer Objetivo.

Determinar la rentabilidad del cultivo de fréjol, con la aplicación de tres bioles frente a un testigo+

Producción de 1 ha de fréjol sin abono (testigo) cosechado en fresco, Loja.

Actividad	Mano de obra			Materiales e insumos			Equipos y herramientas			TOTAL (\$)
	# jornales	c. unitario (\$)	c. total (\$)	Cantidad y clase	c. unitario (\$)	c. total (\$)	Cantidad y clase	c. unitario (\$)	C. total (\$)	
Remoción de suelo	30	6	180				½ / Pico	4	2	182
Parcelación	30	6	180							180
Siembra	10	6	60	13.6 Kg.semillas	1.20/Kg.	16.32				76.32
Deshierba	4	6	24				1 lampa	3	3	27
Aporque	3	6	18				½ lampa	3	1.5	19.5
Riegos	7	6	42				4 Aspersores	3	12	54
Control fitosanitario	3	6	18	Maceraciones de ají	2 por 3 aplicación	6				24
Cosecha	30	6	180							180
Comercialización	4	6	24				Alquiler de vehículo	5	20	44
TOTAL			726			22.32			38.5	786.82

Total de costos directos: \$ 786.82

Producción Kg / ha: 1 993.50 kG

Arriendo de terreno: \$ 120.00

Imprevistos: 5% \$ 39.34

Valor unitario: \$1.10 / Kg.

Interés: 9% \$ 70.81

Ingreso total producción: \$ 2 192.85

Total costos indirectos: \$ 110.15

Costo total de producción: \$ 1 016.97

Beneficio: \$ 1 178.72

Rentabilidad: 1.15

Producción de 1 ha de fréjol con abono orgánico (biol de bovino) en fresco, Loja.

Actividad	mano de obra			Materiales e insumos			Equipos y herramientas			TOTAL (\$)
	# jornales	c. unitario (\$)	c. total (\$)	Cantidad y clase	c. unitario (\$)	c. total (\$)	Cantidad y clase	c. unitario (\$)	C. total (\$)	
Remoción de suelo	30	6	180				½ / Pico	4	2	182
Parcelación	30	6	180							180
Siembra	10	6	60	13.6 Kg.semillas	1.20/Kg.	16.32				76.32
Abonado	2	6	12	40 lit de biol	0.80 / lit	32				44
Deshierba	4	6	24				1 lampa	3	3	27
Aporque	3	6	18				½ lampa	3	1.5	19.5
Riegos	7	6	42				4 Aspersores	3	12	54
Control fitosanitario	3	6	18	Maceraciones de ají	2 por 3 aplicacion	6				24
Cosecha	30	6	180							180
Comercialización	4	6	24				Alquiler de vehículo	5	20	44
TOTAL			738			54.32			38.5	830.82

Total de costos directos: \$ 830.82

Producción Kg / ha: 2 538.68 kG

Arriendo de terreno: \$ 120.00

Imprevistos: 5% \$ 41.54

Valor unitario: \$1.10 / Kg.

Interés: 9% \$ 74.77

Ingreso total producción: \$ 2 792.55

Total costos indirectos: \$ 116.31

Costo total de producción: \$ 1 067.13

Beneficio: \$ 1 725.42

Rentabilidad: 1.61

Producción de 1 ha de fréjol con abono orgánico (biol de Caprino) en fresco, Loja.

Actividad	mano de obra			Materiales e insumos			Equipos y herramientas			TOTAL (\$)
	# jornales	c. unitario (\$)	c. total (\$)	Cantidad y clase	c. unitario (\$)	c. total (\$)	Cantidad y clase	c. unitario (\$)	C. total (\$)	
Remoción de suelo	30	6	180				½ / Pico	4	2	182
Parcelación	30	6	180							180
Siembra	10	6	60	13.6 Kg.semillas	1.20/Kg.	16.32				76.32
Abonado	2	6	12	40 lit de biol	0.80 / lit	32				44
Deshierba	4	6	24				1 lampa	3	3	27
Aporque	3	6	18				½ lampa	3	1.5	19.5
Riegos	7	6	42				4 Aspersores	3	12	54
Control fitosanitario	3	6	18	Maceraciones de ají	2 por 3 aplicacion	6				24
Cosecha	30	6	180							180
Comercialización	4	6	24				Alquiler de vehículo	5	20	44
TOTAL			738			54.32			38.5	830.82

Total de costos directos: \$ 830.82

Producción Kg / ha: 2 523.80 kG

Arriendo de terreno: \$ 120.00

Imprevistos: 5% \$ 41.54

Valor unitario: \$1.10 / Kg.

Interés: 9% \$ 74.77

Ingreso total producción: \$ 2 776.18

Total costos indirectos: \$ 116.31

Costo total de producción: \$ 1 067.13

Beneficio: \$ 1 709.05

Rentabilidad: 1.60

Producción de 1 ha de fréjol con abono orgánico (biol de ovino) en fresco, Loja.

Actividad	mano de obra			Materiales e insumos			Equipos y herramientas			TOTAL (\$)
	# jornales	c. unitario (\$)	c. total (\$)	Cantidad y clase	c. unitario (\$)	c. total (\$)	Cantidad y clase	c. unitario (\$)	C. total (\$)	
Remoción de suelo	30	6	180				½ / Pico	4	2	182
Parcelación	30	6	180							180
Siembra	10	6	60	13.6 Kg.semillas	1.20/Kg.	16.32				76.32
Abonado	2	6	12	40 lit de biol	0.80 / lit	32				44
Deshierba	4	6	24				1 lampa	3	3	27
Aporque	3	6	18				½ lampa	3	1.5	19.5
Riegos	7	6	42				4 Aspersores	3	12	54
Control fitosanitario	3	6	18	Maceraciones de ají	2 por 3 aplicacion	6				24
Cosecha	30	6	180							180
Comercialización	4	6	24				Alquiler de vehículo	5	20	44
TOTAL			738			54.32			38.5	830.82

Total de costos directos: \$ 830.82

Producción Kg / ha: 2 164.50 kG

Arriendo de terreno: \$ 120.00

Imprevistos: 5% \$ 41.54

Valor unitario: \$1.10 / Kg.

Interés: 9% \$ 74.77

Ingreso total producción: \$ 2 380.95

Total costos indirectos: \$ 116.31

Costo total de producción: \$ 1 067.31

Beneficio: \$ 1 313.64

Rentabilidad: 1.23

Cuadro N° 14. Resumen del Beneficio y Rentabilidad de los tratamientos

Tratamiento	Ingresos Totales (\$)	Costos Totales. (\$)	Beneficio (Ingr-CostoT.) \$	Rentabilidad B / Costo T.
T0	2 192.85	1 016.97	1 178.72	1.15
T1	2 792.55	1 067.13	1 725.42	1.61
T2	2 776.18	1 067.13	1 709.05	1.60
T3	2 380.95	1 067.13	1 313.64	1.23

Como se puede observar en el cuadro 14, la mayor rentabilidad se obtuvo con el tratamiento uno, correspondiente al biol de bovino, con 1.61, lo cual significa que por cada dólar invertido se gana 1 con 61 centavos.

De igual forma fue el tratamiento uno el que dio el mayor Beneficio con \$1 725.42, seguido del tratamiento dos con \$1 709.05 finalmente el tratamiento tres con 1 313.64.

V. CONCLUSIONES.

- Las características químicas de los bioles en estudio son las siguientes:

Biol	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH
Bovino	88 ug/ml muy alto	187.5 ug/ml muy alto	260 ug/ml muy alto	5.05 Medianamente ácido
Caprino	140 ug/ml muy alto	212.5 ug/ml muy alto	280 ug/ml muy alto	7.07 ligeramente alcalino
Ovino	80 ug/ml muy alto	125 ug/ml muy alto	245 ug/ml muy alto	6.64 ligeramente ácido

- El tratamiento 1(T1), hecho a base de estiércol bovino, dio los mejores rendimientos en el cultivo de fréjol con una producción de 2 538,68 Kg. Por Ha. Frente a los otros tratamientos.
- Estadísticamente no existen diferencias en el rendimiento del fréjol con la utilización de los tres bioles en estudio.
- La diferencia de los tratamientos con el testigo, es relativamente pequeña, en cuanto a producción se refiere. Esto según explica la literatura resulta en el primer cultivo, posteriormente se van incrementando los rendimientos.
- Los tratamientos que dieron una mejor rentabilidad son T1, T2 con 1.61 y 1.60 respectivamente.

VI. RECOMENDACIONES.

- Para la utilización del biol caprino se sugiere antes enmendar su pH, puesto que este es ligeramente alcalino.
- Se recomienda la utilización del biol obtenido del estiércol bovino por dar un mejor rendimiento en el cultivo de fréjol.
- Las mejores etapas para la aplicación de los bioles en el cultivo del fréjol son en la pre-emergencia (un día antes de la siembra) y en la aparición de las primeras flores.
- Utilizar bioles en la fertilización de los cultivos, por ser abonos que no causan daño al medio ambiente, se los puede elaborar con relativa facilidad y tiene bajos costos.
- Continuar en la investigación científica, probando los bioles con diferentes variables, requeridas en otros diseños experimentales.

VII. RESUMEN

El presente trabajo investigativo fue realizado en el sector Cumbe del barrio Motupe, parroquia El Valle, cantón y provincia de Loja. Y su finalidad principal fue la de evaluar tres bioles de elaboración casera con estiércoles de ganado bovino, caprino y ovino en el cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris*, L.) variedad mantequilla.

En el mencionado trabajo se pretendió conocer cual es el tratamiento más conveniente para los agricultores del sector, tanto en rendimiento como en costos. Así mismo se evaluaron las siguientes variables:

Porcentaje de germinación, días a la floración, altura de la planta a la madurez, número de vainas por planta, longitud de la vaina, número de granos por vaina, días a la cosecha, plagas y enfermedades, peso de fruto por planta, rentabilidad.

Objetivos.- los objetivos planteados para la presente investigación fueron los siguientes:

- Determinar las características químicas de los bioles en estudio.
- Establecer el rendimiento del fréjol con la utilización de tres bioles de diferente materia orgánica (estiércol de bovinos, caprinos y ovinos).
- Determinar la rentabilidad del cultivo de fréjol, con la aplicación de tres bioles frente a un testigo.

El área de terreno destinada para esta investigación fue de 300 m², la cual fue dividida en 12 parcelas de 7 x 3 m con separación de 0.50 m, cada parcela tubo 8 columnas con 18 plantas de una sola semilla, sembradas a 0.40 m de distancia.

Los tratamientos utilizados fueron tres con tres repeticiones, más el testigo con tres repeticiones también que sumaron las 12 parcelas descritas.

El tratamiento 1 consistió en la aplicación del biol obtenido a base de estiércol de ganado bovino, cuya riqueza luego de realizados los análisis químicos fue de N = 88 ug / ml, P₂O₅ = 187.50 ug/ml, K₂O = 260 ug/ml, y un pH = 5.05.

El tratamiento 2 consistió en realizar la aplicación del biol de estiércol caprino cuyos valores de riqueza fueron: N = 140 ug/ml, P₂O₅ = 212.50, K₂O = 280 ug/ml el pH de este biol fue de 7.07.

El tratamiento 3 se hizo con el biol de estiércol ovino que tubo los siguientes valores: N = 80 ig/ml, P₂O₅ = 125 ug/ml, K₂O = 245 ug/ml.

Las aplicaciones fueron en dosis de 10 litros de biol por 100 litros de agua, la primera al momento de la siembra y la segunda en la época de floración.

Los riegos se realizaron según las necesidades del cultivo y fueron en un total de nueve.

VIII. BIBLIOGRAFIA.

- AGILA, N., ENRÍQUEZ, C. 1 999. Elaboración de Bioabonos y su Evaluación en un Cultivo de Brócoli Brassica oleráceae L. Var. Botrytis en San Pedro de Vilcabamba. Tesis de Ing. Agr. Loja, Ec. Universidad Nacional de Loja, Facultad de Ciencias Agrícolas. 83 p.
- ALTIERI, m. et al. 2 002. Manual Práctico de Control Biológico para una Agricultura Sustentable. Asociación Vida Sana. Barcelona, España. 86 pp.
- CASTILLO, V. et al. 1 999. Rendimientos del Fréjol Arbustivo en el Cantón Puyango. Tesis de Ing. Agr. Loja , ecuador.
- CHAMBA, D. 2 004. Módulo IV. Producción Agrícola. Docente compiladora. Universidad Nacional de Loja. AARNR, CIAPA. pp 107-119.
- CUENCA, M. TENESACA, O. 2 001. Fertilización de Fréjol, Variedad Panamito con Estiércol Caprino y Roca Fosfórica en el Cantón Macará. Tesis de Ing. Agrn. Loja, Ecuador.
- GALLARDO, H. Et al. 2 003. %Caracterización de Trescientas Diez Líneas de Fréjol Bola como Inicio de la Mejora Genética+. Tesis Ing. Agr. Loja . Ecuador. pp 9-11.

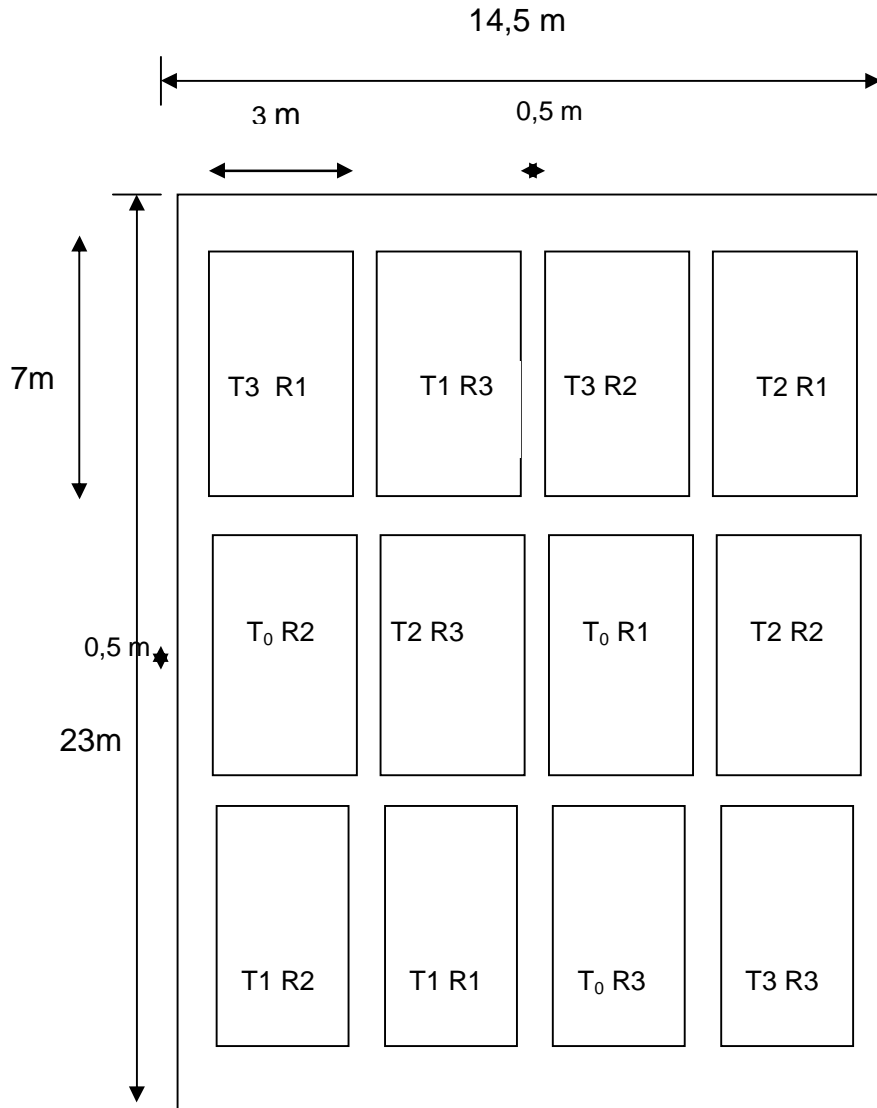
- RESTREPO, J. 2 001. Elaboración de Abonos Orgánicos Fermentados y Biofertilizantes Foliares. Experiencias con agricultores en Mesoamérica y Brasil. San José, Costa Rica. pp. 1-49.
- SHINTANI, M. 2 000. Manejo de Deshechos de la Producción Bananera. Bokashi: abono Orgánico fermentado. Revista El Agro. Quito, 20-65 p.
- SUQUILANDA, M. 1 995. Agricultura Orgánica. Alternativa ecológica para el futuro. FUNDAGRO . UPS. Quito, Ecuador. 670 pp.
- 1 999. agricultura Orgánica. Quito, Ec. Ediciones UPS. FUNDAGRO. pp. 46-250.
- VALAREZO, J. 2 001. comp.. Manual de Fertilidad de Suelos. Universidad Nacional de Loja, AARNR, CIA. 84 p.

<http://www.terralia.com/revista8/página16.htm.2001.>

<http://www.lamolina.edu.pe/higroponía/boletín21/default.htm.>

ANEXO N 1

Fig. 9 Esquema del diseño experimental





Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

ANEXO N° 2 ANÁLISIS DE SUELOS UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
LABORATORIO DE SUELOS, AGUAS Y BROMATOLOGÍA

Motupe
Fecha: 10/06/05

Provincia: Loja

Cantón: Loja
Fecha: E 20/06/05

Parroquia: El Valle

1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

Muestra		Análisis Mec. % TFSA			CLASE	PH	M:O:	Elementos Dispon. Ug/ml			CIC	CE	Bases Cambiables			
LAB.	CAMP.	Arena	Limo	Arcilla	TEXTURAL	1:2,5	%	N	P2O5	K2O			Ca ++	Mg ++	Na ++	K ++
490	1	62.16	23.28	14.56	F ₀ A ₀	6.28	3.79	47.4	41	30						

2. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

Muestra		PH	M.O	Elementos Dispon ug/ml			CIC	Bases cambiables. Me/100 gr. S				CE		
LAB.	CAMP.	1:2,5	%	N	P2O5	K2O		Ca ++	Mg ++	Na ++	K ++		H ++	Al +++
490	1	Lig Acido	Medio	Bajo	Medio	Muy bajo								

3. RECOMENDACIONES DE FERTILIZACIÓN

Muestra		Cultivo	Niveles		Kg /ha				INDICACIONES
LAB	CAM		MAX	MIN	N	P2O5	K2O	CO3Ca	

Lig = ligeramente

M.A. = Medianamente Acido

COORDINADOR DEL LABORATORIO
Ing. Jorge Isaac Valarezo, M. Sc.

Ing. Marconi Mora Erraez
TÉCNICO LABORATORISTA

ANEXO N° 3. ANÁLISIS DE BIOLES UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA
AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
LABORATORIO DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE SUELOS, AGUAS Y ALIMENTOS

Nombre: Servio Rojas

Lugar: Motupe
Fecha: R 23/06/05

Provincia: Loja

Cantón: Loja
Fecha: E 28/06/05

Parroquia: El Valle

4. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

Muestra		Análisis Mec. % TFSA			CLASE TEXTURAL	PH 1:2,5	M:O: %	Elementos Dispon. Ug/ml			CIC	CE	Bases Cambiables			
LAB.	CAMP.	Arena	Limo	Arcilla				N	P2O5	K2O			Ca ++	Mg ++	Na ++	K ++
599	O					6.64		80	125.00	245						
600	B					5.05		88	187.50	260						
601	C					7.07		140	212.50	280						

5. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

Muestra		PH 1:2,5	M.O %	Elementos Dispon ug/ml			CIC	Bases cambiables. Me/100 gr. S				CE		
LAB.	CAMP.			N	P2O5	K2O		Ca ++	Mg ++	Na ++	K ++		H ++	Al +++
599	O	Lig Acido		Muy alto	Muy alto	Muy alto								
600	B	MA		Muy Alto	Muy alto	Muy alto								
601	C	Lig Alcalino		Muy Alto	Muy alto	Muy alto								

6. RECOMENDACIONES DE FERTILIZACIÓN

Muestra		Cultivo	Niveles		Kg /ha				INDICACIONES
LAB	CAM		MAX		N	P2O5	K2O	CO3Ca	

Lig = ligeramente

M.A. = Medianamente Acido

COORDINADOR DEL LABORATORIO
Ing. Jorge Isaac Valarezo, M. Sc.

Ing. Marconi Mora Erraez
TÉCNICO LABORATORISTA

Anexo N°4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En la presente investigación se realizó la evaluación de tres bioles elaborados en forma artesanal a partir de estiércol bovino, caprino y ovino en el cultivo de fréjol variedad mantequilla. Para esto se dividió el terreno en 12 parcelas de 7 x 3 m con caminos de 0.50 m. En las mencionadas parcelas se incluyeron los tres tratamientos con sus tres repeticiones y el testigo, también con sus tres repeticiones. Una vez concluido el periodo del cultivo se realiza la cosecha en fresco obteniéndose la siguiente producción:

Datos.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				
	B1	B2	B3	Σ DE Trata	Σ × Trata
T1	5.30	5.34	5.38	16.02	5.34
T2	5.20	5.50	5.20	15.90	5.30
T3	4.50	4.88	4.23	13.61	4.53
Σ de bloques	15	15.72	14.81	45.53	
Σ × bloques	5	5.24	4.93		15.17

Cálculo del ADEVA

1. Factor de corrección.

$$FC = \frac{(\sum x_{ij})^2}{r.t}$$

$$FC = \frac{(5.3+5.34+5.38+.....4.23)^2}{3*3}$$

$$FC = \frac{(45.53)^2}{9}$$

$$FC = \frac{2072.98}{9}$$

$$FC = 230.33$$

II. Suma de cuadrados totales.

$$Scto = \left(\sum x_{ij}^2\right) - FC$$

$$Scto = (28.09 + 28.51 + 28.54 + \dots + 17.89) - 230.33$$

$$Scto = (231.82) - 230.33$$

$$Scto = 1.49$$

III. Suma de cuadrados de los bloques.

$$Scb = \frac{\sum xb^2}{t} - FC$$

$$Scb = \frac{225 + 247.11 + 219.33}{3} - 230.33$$

$$Scb = \frac{691.44}{3} - 230.33$$

$$Scb = 230.48 - 230.33$$

$$Scb = 0.15$$

IV. Suma de cuadrados de los tratamientos.

$$Sctr = \frac{\sum xTr^2}{r} - FC$$

$$Sctr = \frac{256.64 + 252.81 + 185.23}{3} - 230.33$$

$$Sctr = \frac{694.68}{3} - 230.33$$

$$Sctr = 1.23$$

V. Suma de los cuadrados del error.

$$Sce = Scto - (Scb + Sctr)$$

$$Sce = 1.49 - (0.15 + 1.23)$$

$$Sce = 0.11$$

VI. Grados de libertad de las repeticiones.

$$Glb = r - 1$$

$$Glb = 3 - 1$$

$$Glb = 2$$

VII. Grados de libertad de los tratamientos.

$$Glb = t - 1$$

$$Glb = 3 - 1$$

$$Glb = 2$$

VIII. Grados de libertad del error.

$$Gle = (r - 1)(t - 1)$$

$$Gle = 2 * 2$$

$$Gle = 4$$

IX. Cálculo de F.

FV	GL	SC	CM	FC	F. TABULAR	
					5%	1%
BLOQUES	2	1.23	0.61	20.33	6.94	18
TRATAMIENTO	2	1.49	0.74	24.66	6.94	18
ERROR	4	0.11	0.03			
TOTAL	8	2.83				

Como F calculada es mayor que F tabular, se puede decir que existe diferencia estadística entre los tratamientos.

Prueba de DUNCAN.

a. Desviación estándar de promedios

$$SX = \sqrt{CMe/r}$$

$$SX = \sqrt{0.03/3}$$

$$SX = \sqrt{0.01}$$

$$SX = 0.1$$

b. Valores de P.

Valores de P	2	3
AES 0.05	3.93	4.01
RMS 0.05	0.39	0.40

c. Ordenar promedios.

I	II	III
5.34	5.30	4.53

d. Comprobar promedios.

I Vs II = 0.04 > 0.39 no significativo

I Vs III = 0.82 > 0.40 no significativo

II Vs III = 0.77 > 0.39 no significativo

e. Presentación de resultados.

Tratamientos	\bar{x}	Significación
Con biol de estiércol bovino	5.34	a
Con biol de estiércol caprino	5.30	a
Con biol de estiércol ovino	4.53	a

f. Interpretación.

El incremento de producción del fréjol es estadísticamente superior utilizando como abono orgánico en su fertilización, el biol preparado a base de estiércol bovino, seguido del caprino y en último lugar el ovino.



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

ANEXO N°5

Tríptico del día de campo

Anexo N° 6

SECUENCIA FOTOGRÁFICA DE LA INVESTIGACIÓN



Fig. 10 Preparación del terreno y parcelación



Fig. 11 Preparación de los bioles



Fig. 12 Plantación a los treinta días posteriores a la siembra



Fig. 13 Plantación a los 60 días posteriores a la siembra



Fig. 14 Exposición del trabajo en el día de campo



Fig. 15 Comprobación del producto en el día de campo



Fig. 16 Preguntas y respuestas respecto al trabajo en el día de campo



Fig. 17 Muestra del producto