

**Instituto Tecnológico
Superior
"Juan Montalvo"**

TECNOLOGÍA EN AGROECOLOGÍA

TEMA:

***EFECTO DE LOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL
CULTIVO DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN
SAN JOSÉ DE CARIGÁN, DEL CANTÓN LOJA.***

TESIS DE GRADO PREVIA A OBTENER
EL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN
AGROECOLOGÍA.

AUTOR:

NELSON ALBERTO LAPO CHAUNAY

DIRECTOR

ING. FRANCISCO GUAMAN DÍAZ. MG. CS.

LOJA – ECUADOR

2016

CERTIFICACIÓN

Ing. Francisco Guamán Díaz Mg. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

C e r t i f i c o:

Que el señor Nelson Alberto Lapo Chaunay egresado de la carrera de Agroecología del Instituto Tecnológico Superior “Juan Montalvo”, ha realizado el trabajo investigativo titulado **“EFECTO DE LOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN SAN JOSÉ DE CARIGAN, DEL CANTÓN LOJA”**, bajo mi dirección dentro del cronograma aprobado, y en la actualidad el presente trabajo, es viable y pertinente.

Por lo expuesto queda autorizada su presentación para los fines legales pertinentes.

Loja, 28 de julio del 2016.

Ing. Francisco Guamán Díaz Mg. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

**“EFECTO DE LOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE
FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN SAN JOSÉ DE CARIGAN, DEL
CANTÓN LOJA”**

TESIS

Presentada al tribunal como requisito parcial para obtener el Título de:

TECNÓLOGO EN AGROECOLOGÍA

En la

CARRERA DE AGROECOLOGÍA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR JUAN
MONTALVO

APROBADA:

**Ing. Patricio Castillo
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

**Ing. Diana Ríos
VOCAL DEL TRIBUNAL**

**Dra. Adriana Ordoñez
VOCAL DE TRIBUNAL**

AUTORIA

Nelson Alberto Lapo Chaunay, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente al Instituto Tecnológico Superior Juan Montalvo y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo al Instituto Tecnológico Superior Juan Montalvo, la publicación de mi tesis en el repositorio Institucional- Biblioteca.

AUTOR:

Nelson Alberto Lapo Chaunay.

Firma: _____

Cedula: 1102704911

Fecha: Julio, 2016

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por darme la sabiduría necesaria, a mis padres, a mi madre por estar siempre brindándome su apoyo incondicional en cada instante, su afecto y su cariño, y a mi padre que se encuentra en el cielo, El que, con su ejemplo de perseverancia y superación ha sido una guía a lo largo de mi vida y hoy se ven plasmados en este trabajo, a mi familia que de una u otra manera me brindaron su apoyo.....

Nelson...

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi guía y darme la oportunidad de cumplir esta meta y llegar a ser profesional.

A todos los docentes de la Carrera de Agroecología y a todos los Administrativos del Instituto Tecnológico Superior “Juan Montalvo”, por haber sido parte fundamental de mi crecimiento intelectual, compartiendo sus conocimientos y amistad a lo largo de todo el proceso de formación educativa.

Al Ing. Agrónomo Francisco Guamán Díaz, director de tesis, por su dirección, sugerencias, y críticas constructivas en el desarrollo del presente trabajo.

A la Ing. Agrónomo Lucia Elizabeth González Lapo por todo su apoyo brindado durante la duración de la investigación.

A todas aquellas personas que de una u otra manera fueron participes de este proceso de formación profesional.

A todos, mi agradecimiento sincero

El Autor

INDICE GENERAL

CONTENIDOS	PAG.
CERTIFICACIÓN.	ii
APROBACIÓN.	iii
AUTORIA.	iv
DEDICATORIA.	v
AGRADECIMIENTO.	vi
INDICE GENERAL.	vii
INDICE DE TABLAS.	xi
INDICE DE FIGURAS.	xii
INDICE DE APÉNDICES.	xiii
RESUMEN.	xiv
EXECUTIVE SUMMARY.	xv
I. INTRODUCCIÓN.	1
II. REVISION DE LITERATURA.	3
2.1. Botánica del fréjol.	3
2.2. Morfología de la planta.	3
2.2.1. Sistema radicular.	3
2.2.2. Tallo.	4
2.2.3. Hojas.	4
2.2.4. Flor.	4
2.2.5. Fruto.	4

2.3.	Agricultura orgánica.	5
2.3.1.	Características de la agricultura orgánica.	5
2.4.	Abonos orgánicos.	6
2.4.1.	Importancia.	6
2.4.2.	Ventajas de los abonos orgánicos.	7
2.4.3.	Compost.	8
2.4.3.1.	Importancia del compost.	8
2.4.3.2.	Beneficios del compost.	9
2.4.4.	Fosfoestiércol.	10
2.4.4.1.	Estiércol.	10
2.4.4.2.	La roca fosfórica.	11
2.4.5.	Takakura.	12
2.4.5.1.	Ventajas de usar el modelo takakura.	13
2.4.6.	Vermicompost.	13
2.5.	Fenología del Fréjol.	13
2.6.	Agroecología.	15
2.6.1.	Temperatura.	15
2.6.2.	Precipitación.	15
2.6.3.	Luz.	15
2.6.4.	Suelos.	15
2.7.	Agrotecnia del Cultivo.	16
2.7.1.	Preparación del suelo.	16
2.7.2.	Siembra.	16

2.7.3.	Control de malezas.	16
2.7.4.	Requerimientos nutricionales.	16
2.7.5.	Cosecha	17
2.7.6.	Almacenamiento.	17
2.8.	Trabajos realizados.	18
III.	METODOLOGÍA.	19
3.1.	Ubicación del ensayo.	19
3.2.	Metodología para el primer objetivo.	20
3.3.	Metodología para el segundo objetivo.	25
3.4.	Metodología para el tercer objetivo.	25
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION.	26
4.1.	Aplicación de abonos orgánicos.	26
4.1.1.	Porcentaje de germinación.	26
4.1.2.	Altura de la planta a la floración.	28
4.1.3.	Altura de la planta a la cosecha.	29
4.1.4.	Número de vainas por planta.	31
4.1.5.	Número de semillas por planta.	32
4.1.6.	Peso de 100 semillas.	34
4.1.7.	Rendimiento/hectárea.	35
4.2.	Análisis económico.	36
4.3.	Socialización de resultados	37
V.	CONCLUSIONES	38
VI.	RECOMENDACIONES	39

VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	40
VIII.	APENDICES	43

INDICE DE TABLAS

CONTENIDO	Pag.
Tabla 1. Fases y Etapas Fenológicas del Fréjol.	14
Tabla 2. Recomendaciones para fertilizaciones en fréjol.	17
Tabla 3. Porcentaje de germinación de fréjol. San José de Carigán, Loja, 2016	26
Tabla 4. Altura de la planta de fréjol a la floración. San José de Carigán, Loja, 2016	28
Tabla 5. Altura de la planta de fréjol a la cosecha. San José de Carigán, Loja, 2016.	29
Tabla 6. Número de vainas por planta de fréjol. San José de Carigán, Loja, 2016.	31
Tabla 7. Número de semillas por vaina de fréjol. San José de Carigán, Loja, 2016.	32

Tabla 8. Peso de 100 semillas de fréjol. San José de Carigán, Loja, 2016. 34

Tabla 9. Rendimiento por hectárea de fréjol. San José de Carigán, Loja, 2016. 35

INDICE DE FIGURAS

Contenido	Pag.
Figura 1. Porcentaje de germinación de fréjol. San José de Carigán, Loja, 2016.	26
Figura 2. Altura de la planta de fréjol a la floración. San José de Carigán, Loja, 2016.	28
Figura 3. Altura de la planta de fréjol a la cosecha. San José de Carigán, Loja, 2016.	30
Figura 4. Número de vainas por planta de fréjol. San José de Carigán, Loja, 2016.	31
Figura 5. Numero de semillas por vaina de fréjol. San José de Carigán, Loja, 2016.	33
Figura 6. Peso de 100 semillas de fréjol. San José de Carigán, Loja, 2016.	34

Figura 7. Rendimiento por hectárea de fréjol. San José de Carigán.

35

INDICE DE APÉNDICES

CONTENIDOS	Pag.
Apéndice 1. Análisis de suelo del sector en estudio.	43
Apéndice 2. Análisis de la fuente de abono orgánico Compost.	44
Apéndice 3. Análisis de la fuente de abono orgánico Takakura.	46
Apéndice 4. Análisis de la fuente de abono orgánico Vermicompost.	47
Apéndice 5. Evidencia fotográfica de las actividades realizadas durante el desarrollo de la investigación. San José de Carigán. Loja, 2016.	48

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el sector San José de Carigán, desde el mes febrero del 2016 hasta el mes de junio del 2016 con el propósito de probar y fomentar el uso de abonos orgánicos, en dicho sector, para lo cual se instaló un cultivo donde se utilizaron cuatro tratamientos orgánicos dos de ellos obtenidos en el Gobierno Descentralizado (GAD) de Loja, otro que se adquirió del Gobierno Provincial de Loja y uno que fue elaborado por el tesista, con un diseño experimental de diseño de bloques al azar, con cuatro replicas y cinco tratamientos, totalizando 20 unidades experimentales.

Al finalizar la fase de campo se hizo una exposición en el campo donde se dio a conocer la metodología y los resultados que se obtuvieron.

Con el análisis de resultados obtenidos, se determinó que el tratamiento que obtuvo los mejores resultados en cuanto a rendimiento/ha, fue el abono orgánico Vermicompost, con

2448,8 kg lo que hace posible indicar que es viable utilizar abonos orgánicos al momento de cultivar nuestros terrenos, se concluye y se recomienda el uso de abonos orgánicos ya incrementan la fertilidad y mejoran la calidad de los suelos aportando nutrientes y modificando la población de los microorganismos, a la vez que pueden ser usados para toda clase de suelos, especialmente para los que presentan un bajo contenido de materia orgánica y desgaste por erosión y usarlos nos garantizan tener una producción más sana y libre de contaminación, es por ello que se recomienda incentivar y motivar mediante visitas, charlas y talleres a la elaboración y utilización de abonos orgánicos, utilizando los productos y subproductos de las parcelas ya que son económicos y su acción es prolongada, duradera y se pueden usar de manera frecuente.

EXECUTIVE SUMMARY

This research was carried out in the San Jose de Carigán, from February 2016 until June 2016, with the purpose of testing and encouraging the use of organic fertilizers in this sector. A crop was sown and four organic treatments were employed, two of which were obtained from the GAD of Loja, one was acquired from the Provincial Council of Loja and another was prepared by the thesis student using an experimental randomized block design with four replications and five treatments, totalling 20 experimental units.

At the end of the field phase a presentation took place in the countryside where the methodology and results obtained were unveiled.

Following the analysis of results, it was established that the treatment that achieved the best results in terms of yield / ha was the organic fertilizer Vermicompost, with 2,448.8 kg thus indicating that it is indeed feasible to use organic fertilizers when cultivating land, as well as being able to conclude that the use of organic fertilizers is undeniably recommended as it increases fertility and improves the quality of the soil by providing nutrients and modifying the population of the microorganisms. At the same time organic fertilizers can be used for all kinds of soils, especially those manifesting a low content of

organic matter and erosion wear and by using them we are guaranteed to have a healthier and contamination free production. For this reason via a series of visits, lectures and workshops it is recommended to encourage and motivate the elaboration and use of organic fertilizers, using the products and by-products of the land as they are economical and their action is prolonged, durable and can be used frequently.

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) es una de las leguminosas que ocupa el octavo lugar entre las leguminosas más sembradas en el planeta, es una de las más importantes por su amplia distribución en los cinco continentes y por ende una de las de mayor consumo en Centro y Suramérica. Para la población ecuatoriana constituye una de las principales fuentes de proteínas (21,8 g) y carbohidratos (55,4 g), además, la proteína es de bajo costo, si se compara con fuentes de origen animal, a la cual no tiene acceso la mayor parte de la población, por los niveles de pobreza.

El uso indiscriminado de fertilizantes químicos ha causado muchos problemas en la agricultura, entre los más importantes esta la contaminación del medio ambiente, aumento de costos de producción, salinización de los suelos, y afectaciones a la salud (FUNDESYRAN, s/f).

La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos G en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se les da gran importancia a los abonos orgánicos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos.

Los abonos orgánicos juegan un papel fundamental en la agricultura ya que los beneficios son muchos entre ellos mejora la actividad biológica del suelo, especialmente con aquellos organismos que convierten la materia orgánica en nutrientes, la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, mejora la capacidad del suelo para la absorción y retención de la humedad, aumenta la porosidad del suelo, lo que facilita el crecimiento radicular de los cultivos.

El uso indiscriminado e inadecuado de fertilizantes químicos ha hecho que los cultivos cada vez más se hagan resistentes a plagas y enfermedades y los costos de producción aumenten.

Frente a esta problemática se planteó la presente investigación evaluación de abonos orgánicos, ya que mediante la misma se plantean nuevas alternativas de producción para los pequeños agricultores, que les permita disminuir considerablemente el uso de fertilizantes químicos y aumentar el rendimiento de sus cultivos, sin incrementar significativamente los costos de producción por unidad de área.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Probar el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L), en Carigán, cantón y provincia de Loja.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Aplicar cuatro abonos: Compost, Takakura, Vermicompost y Fosfoestiércol, en el cultivo de fréjol seda.
- Determinar el análisis económico de la aplicación de los abonos en el fréjol seda.
- Socializar los resultados con los agricultores de Carigán.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. BOTANICA DEL FRÉJOL

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Fabales
Familia:	Fabaceae
Género:	Phaseolus
Especie:	<i>P. vulgaris</i>
Nombre científico:	<i>Phaseolus vulgaris</i> L
Nombre vulgar:	fréjol, frijol, poroto, habichuela, judía (Enciclopedia Agropecuaria Terranova, 1995)

2.2. MORFOLOGIA DE LA PLANTA

2.2.1. Sistema Radicular

En la primera etapa de desarrollo su sistema radical está formado por la radícula del embrión, la cual se convierte posteriormente en la raíz principal o primaria. A los pocos días de emerger la radícula es posible ver las raíces secundarias, que se desarrollan especialmente en la parte superior o cuello de la raíz principal. Sobre las raíces secundarias se desarrollan las raíces terciarias y otras subdivisiones como los pelos absorbentes, los cuales, además se encuentran en todos los puntos de crecimiento de la raíz. En general, el sistema radical es superficial, ya que el mayor volumen de raíces se encuentra en los primeros 20 cm de profundidad del suelo (CIAT, 2012).

2.2.2. Tallo

Es herbáceo, en variedades enanas presenta un porte erguido y una altura aproximada de 30 a 40 cm, mientras que en las judías de enrame alcanza una altura de 2 a 3m, siendo voluble y dextrógeno (se enrolla alrededor de un soporte o tutor en sentido contrario a las agujas del reloj. (Iñiguez, 2010).

2.2.3. Hojas

Las hojas del fréjol son de dos tipos: simples y compuestas, y están insertadas en los nudos del tallo, se forman en la semilla durante la embriogénesis y caen antes de que la planta esté completamente desarrollada. Las hojas compuestas trifoliadas son las hojas típicas del fréjol, tienen tres folíolos, un peciolo y un raquis. En la inserción de las hojas trifoliadas hay un par de estipulas de forma triangular que siempre son visibles (Andino, 2011).

2.2.4. Flor

Puede presentar diversos colores, únicos para cada variedad, aunque en las variedades más importantes la flor es blanca. Las flores se presentan en racimos, en números de 4 a 8, cuyos pedúnculos nacen en las axilas de las hojas o en las terminales de algunos tallos. (Iñiguez, 2010).

2.2.5. Fruto

Legumbre de color, forma y dimensiones variables, en cuyo interior se dispone de 4 a 6 semillas. Existen frutos de color verde y amarillo (Iñiguez, 2010).

2.3. AGRICULTURA ORGÁNICA

A la agricultura se la practica considerando aspectos como la fertilización que se debe hacer sobre la base de materia orgánica descompuesta, ya sea de origen animal o vegetal como compost, humus de lombriz, abonos verdes y la adición de elementos minerales puros; la siembra que se realiza utilizando material vegetativo resistente al ataque de plagas y enfermedades y realizando un adecuado manejo de los suelos manteniendo la diversidad biológica mediante el uso de agentes naturales de control de trampas y de repelentes que no alteran la vida microbiana del suelo. (Iñiguez, 2010).

2.3.1. Características de la Agricultura Orgánica

La agricultura orgánica posee las siguientes características:

- proporciona una visión global y completa de los fenómenos naturales y sucesos involucrados en la producción agrícola, es decir trabaja con la observación, con la vida, respeta el conocimiento popular y se ejecuta en base de los fenómenos naturales.
- El objeto principal de esta visión es el suelo que es considerado como organismo vivo, los organismos que viven en él se deben proteger y alimentar con labores cuidadosas que, además le dan una estructura para la circulación del aire y del agua.
- Reduce y evita el uso de elementos extraños al ambiente natural, es decir trata de ser ecológicamente equilibrada.
- Se reduce y evita el uso de elementos extraños al ambiente natural, trabaja con la prevención.
- Protege la salud de los agricultores y consumidores. Fomenta la mano de obra rural familiar y estimular la autogestión.
- Mejora la calidad nutricional de los productos

- Se aprovecha mejor los recursos vivos de la finca (Alvarado. 1996).

2.4. ABONOS ORGÁNICOS

Según Suquilanda y Olivera, 2004, el acto de abonar es un proceso mediante el cual el hombre modifica las concentraciones de iones del suelo de forma natural, con la finalidad de aumentar la producción de sus cosechas. Los productos que se utilizan para este fin, varían desde el estiércol natural hasta los abonos de mezcla, pasando por la importancia de minerales ricos en nutrimentos de otros lugares.

2.4.1. Importancia

Como una alternativa de mejoramiento del suelo se encuentra la fertilización orgánica, que presenta diferentes fortalezas y debilidades como abono y mejorador del suelo; se considera que la aplicación de abonos de origen orgánico contribuye a restaurar la biodiversidad, la dinámica biológica y la fertilidad perdida por el suelo bajo permanente explotación agropecuaria (Cubero & Vieira, 1999). Debido a que los fertilizantes orgánicos son menos solubles, ponen los nutrientes a disposición de las plantas de manera más gradual, de igual forma, al aumentar la materia orgánica en el suelo, pueden mantener más nutrientes absorbidos, reduciéndose las pérdidas por lixiviación (Cubero & Vieira, 1999).

Los fertilizantes orgánicos pueden ser catalogados como mejoradores del suelo ya que tienden a mejorar su estructura, lo que adecua la infiltración del agua, facilita el crecimiento apical y radicular, de igual forma posibilita una mejor aireación contribuyendo al control de la erosión entre otros (FAO, 2002).

Es por esto que el uso de fertilizantes orgánicos es una alternativa agroecológica, que consiste en emplear técnicas y sistemas que eviten que se presenten problemas de contaminación a través del reciclaje de residuos para generar una producción amigable con el medio ambiente y libre de tóxicos, que se pueden presentar en otros sistemas de cultivos (Norgaard, 1998).

Los abonos orgánicos son ricos en macro y micronutrientes, necesarios para tener cultivos sanos, para ayudar a la planta a resistir el ataque de plagas y enfermedades; también mejora la textura y estructura de los suelos, regulando su temperatura y humedad. (Ulloa y Lasso, 1991).

2.4.2. Ventajas de los Abonos Orgánicos

Padilla, 1988, la aplicación de abonos orgánicos ofrece un sin número de condiciones favorables para las plantas tales como:

1. Sirven como medio de almacenamiento de los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas, tal es el caso de nitratos, fosfatos y sulfatos.
2. Incrementan la capacidad de intercambio de cationes en una proporción de 5 a 10 veces más que las arcillas.
3. Sirven como un amortiguador contra los rápidos cambios de acidez, alcalinidad, salinidad del suelo y contra la acción de pesticidas y metales tóxicos pesados.
4. Contrarrestan los procesos erosivos por el agua y el viento.
5. Proporcionan alimento a los organismos benéficos como la lombriz de tierra y las bacterias fijadoras de nitrógeno

6. Atenúan los cambios bruscos de temperatura de la superficie del suelo.
7. Reducen la formación de costras superficiales al debilitar la acción dispersante de las gotas de lluvia.
8. Reducen la densidad aparente del suelo aumentando la infiltración y el poder de retención de agua en el suelo, y mejoran las condiciones físicas del suelo mediante la formación de agregados.

2.4.3. Compost

El compost es el producto de la descomposición de los materiales de desechos orgánicos por acción de los microorganismos en un ambiente húmedo y sin aire.

Al realizar el compost maximizamos el uso de materiales orgánicos existentes en las fincas campesinas como fuentes de abono para los cultivos. Los materiales secos, mezcla la tierra, estiércol, ceniza, materiales verdes, se van colocando en capas, en una pila alternadamente, sube la temperatura de la pila, acelerando la descomposición.

Finalmente se tiene como resultado un abono orgánico que contribuye a mejorar la estructura del suelo y es fuente de nutrientes a las plantas a medida que es transformado en sales nutritivas (Guerrero, 1990).

2.4.3.1. Importancia del compost

La aplicación del compost es de mucha importancia por cuanto aporta con nutrientes a la planta, para lo cual se requiere de: nitrógeno N, fósforo P, potasio K, calcio Ca, azufre S, hierro Fe, boro B, cobre Cu, Cloro Cl, molibdeno y el zinc Zn. La fertilidad del suelo debe

considerarse el suministro de nutrientes, el minimizar las pérdidas por lixiviación y el aumentar la disponibilidad de dichos nutrientes desde la solución del suelo hasta el cultivo. Esto se logra utilizando compost, como fuente de los nutrientes que necesita la planta. Aumenta la velocidad de mineralización del N, P, K y micro nutrientes, estos son muy importantes en el desarrollo de los cultivos.

2.4.3.2. Beneficios del compost

- Mejor retención de humedad, las condiciones muy secas pueden causar el marchitamiento de los cultivos, interferir con la absorción de nutrientes del suelo. El mejor método para mejorar la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo es añadir abonos orgánicos y compost. Los nutrientes solubles en agua siguen ligados a la materia orgánica y se minimizan las pérdidas por percolación.
- Mejora la fertilidad del suelo, el aporte del compost contribuye a mejorar la fertilidad de los suelos de tal manera que pueden aumentarse y mantenerse después las producciones de los cultivos. Un suelo fértil capaz de resistir la erosión y satisfacer las necesidades del cultivo en términos de humedad, aire y nutrientes, acidez y temperatura. La fertilidad en los suelos se consigue mediante un amplio rango de prácticas agrícolas, todas las cuales contribuyen a aumentar la cantidad de materia orgánica en el mismo.
- Con el compost se consigue activar la microbiología del suelo, alimentando los microorganismos del suelo de esta manera transmitiendo los nutrientes a las plantas.
- Los materiales vegetales distribuidos en el campo atraen moscas, insectos; pero cuando se compostan al pasar por altas temperaturas dejan de ser atractivos para estas.

- Los desechos orgánicos se descomponen y el producto final es de óptima calidad. El compost es de fácil manejar y utilizar (abonar) en los cultivos reduciendo los riesgos sanitarios.

2.4.4. Fosfoestiercol

Es un abono, de las deyecciones sólidas y líquidas de los animales producto del procesamiento de materiales vegetal en estado semidescompuesto, más la incorporación de roca fosfórica o la incorporación de fósforo. Para la elaboración simplemente se trituro el estiércol de bovino y en otros seco, para luego mezclar con la roca fosfórica, para su aplicación localizada en hoyos realizados con barrera.

2.4.4.1. Estiércol

Son las deyecciones sólidas y líquidas de los animales, producto del procesamiento del material vegetal por el tracto digestivo de los animales y una fermentación posterior.

- **Funciones de los estiércoles**

Los estiércoles de los animales cumplen dos funciones muy importantes: aportar nutrientes y aportar materia orgánica.

- **Los estiércoles como fuente de nutrientes:**

Una tonelada de estiércol (20qq o 1000 kg.) aporta nitrógeno, fósforo y potasio de 50-100 kg., de materia orgánica; calcio 10 kg.; magnesio 3 kg.; manganeso 100g; zinc 40 g; boro 15g; cobre 12g; cobalto 1,2 g.; molibdeno 07 g.; si se incorporar adecuadamente, puede representar un significativo incremento de las producciones.

En los estiércoles un elevado porcentaje de su contenido “total de nutrientes se encuentran en forma de complejos orgánicos, los cuales tienen que ser mineralizados antes de que puedan liberar nutrientes asimilables, de forma que no todos estos minerales serán asimilables en el primer cultivo, sino después de su aplicación; o sea que serán asimilados en próximos ciclos de cultivos (residualidad).

- **Los estiércoles como fuente de abono orgánico.**

Los estiércoles son de naturaleza orgánica. Cuando se incorporan al suelo, su materia orgánica es descompuesta y transformada por microorganismos. Gran parte de su carbono es convertido en dióxido de carbono. Otras fracciones de materia orgánica son convertidas en humus, de color negro queda en el suelo.

El humus es un compuesto muy valioso del suelo que aumenta la capacidad de retención de agua disponible y, gracias a que su capacidad de intercambio catiónico es muy elevado, reduce el lavado de nutrientes (Simpson, 1991).

Todos los estiércoles cooperan en mayor o menor grado al mantenimiento tanto de la fertilidad potencial como de su contenido de humus. Es necesario aplicar grandes cantidades de estiércol para que ejerzan una importante acción duradera sobre el contenido de materia orgánica al suelo. (Iñiguez, 2010)

2.4.4.2. La roca fosfórica

Son deyecciones de las aves marinas que se han ido acumulando y solidificando a través de los años, llegando a formar en la actualidad Mina de Roca Fosfórica. Estos materiales son extraídos de sus yacimientos, son triturados en un molino y lavado con agua dulce para extraer el exceso de sales.

La roca fosfórica tiene 11 elementos, siendo el mayor el P con un 30%. Al mezclar el estiércol más roca fosfórica obtenemos el FOSFOESTIERCOL.

2.4.5. Takakura

La técnica de compostaje del Método Takakura (English) es una técnica de conversión de la basura de la cocina a abono orgánico desarrollada por el Sr. Koji Takakura, en lugar de utilizar una bacteria de fermentación específica, se trata de un método de compostaje que utiliza bacterias de fermentación que pueden obtenerse a nivel local.

Cultivando las bacterias de fermentación que se consiguen en cada lugar, como por ejemplo cáscaras de fruta, comida fermentada, salvado de arroz, cáscaras de arroz, estiércol, etc., se mezclan con basura orgánica y se fermentan naturalmente, lográndose la descomposición de la mayor parte de la porción orgánica en corto tiempo (principalmente en las regiones tropicales).

En el método de Compost Takakura, las sustancias orgánicas son sometidas al compost por medio de cultivo de microorganismos que se adaptan al suelo y están comúnmente disponibles en el ambiente natural y sirven para eliminar los microorganismos indeseables. Sobre todo, los microorganismos fermentativos juegan un papel central en el compost.

Debido a que los microorganismos fermentativos que se adaptan perfectamente al compost existen cerca de nuestros alrededores, cualquiera puede realizar fácilmente el compost descubriéndolos y cultivándolos. El uso efectivo de los microorganismos fermentativos posibilita la producción de gran cantidad de compost en un espacio pequeño y en un período corto de tiempo. Además, el método es seguro y económico debido a que sólo se requieren materiales disponibles inmediatamente (JICA, s/f).

2.4.5.1. Ventajas de usar el Método Takakura.

- **Rápido:** descompone los residuos orgánicos en un tiempo corto.
- **Fácil:** no es necesario tener conocimientos técnicos sobre agricultura o técnicas de creación de abonos.
- **Económico:** para su elaboración se utilizan los desechos orgánicos que se producen en casa (Honobe, 2013).

2.4.6. Vermicompost.

Es un proceso donde se transforma la materia orgánica gracias a la acción descomponedora de la lombriz roja de California (*Eisenia Foetidia* + *Lombricus rubellus* = Rojo Híbrido).

El humus de lombriz se ha comprobado que es de mejor calidad que el producido a través de la técnica del compostaje, ya que es mucho más rico en contenido de microorganismos.

2.5. FENOLOGÍA DEL FRÉJOL

Se refiere a la sucesión de las diferentes etapas de la planta o de uno de sus órganos, durante su desarrollo biológico. La sucesión y duración de las diferentes etapas aunque determinadas genéticamente en cada variedad se ven afectadas en cierto grado por las condiciones del medio, siendo los factores de la luz, los más importantes.

Tabla 1. Fases y etapas fenológicas del fréjol (Fernández *et al*, 1986).

ETAPA	DESCRIPCIÓN
V0	Germinación: absorción de agua por la semilla; emergencia de la radícula y su transformación en raíz primaria.
V1	Emergencia: se inicia cuando los cotiledones del 50% de las plántulas aparecen al nivel del suelo.
V2	Hojas Primarias: esta etapa se inicia cuando están desplegadas las hojas primarias del 50% de las plantas del cultivo.
V3	Primera hoja trifoliada: esta etapa se inicia al desplegarse la primera hoja trifoliada en el 50% de las plantas del cultivo.
V4	Tercera Hoja trifoliada: se abre la tercera hoja trifoliada y las yemas de los nudos inferiores producen ramas.
R5	Prefloración: inicia cuando en el 50% de las plantas aparecen los primeros botones florales o los primeros racimos.
R6	Floración: comienza cuando está abierta la primera flor en el 50% de las plantas.
R7	Formación de vainas: cuando aparece la primera vaina en el 50% de las plantas, se considera iniciada la R7, la corola puede estar desprendida o puede colgar del extremo inferior de las vainas.
R8	Llenado de vainas: empieza cuando en el 50% de las plantas la primera vaina cesa de alargarse y empieza a llenarse debido al crecimiento de las semillas.
R9	Maduración: se inicia cuando la primera vaina del 50% de las plantas cambia su color por amarillo o pigmentado, las hojas adquieren un color amarillo y se caen.

2.6. AGROECOLOGÍA

2.6.1. Temperatura

El fréjol se cultiva en la franja climática templada interandina en alturas comprendidas entre 2000 y 3000 msnm, con temperaturas de 12 a 17°C (Ureña, 2008).

2.6.2. Precipitación

Los *Phaseolus* prefieren periodos de sequía, poco prolongadas, necesitan precipitaciones superiores a 800 mm. Un punto crítico para estas plantas en materia de humedad, ocurre durante la floración en que tienen un máximo de necesidades de agua (Mateo, 1960).

2.6.3. Luz

El papel más importante de la luz está en la fotosíntesis, pero también afecta la fenología y morfología de la planta. El fréjol es una especie de días cortos, los días largos tienden a causar demora en la floración y la madurez. Cada hora más de luz por día puede retardar la maduración de dos a seis días. Los factores climáticos como la temperatura y la luminosidad no son fáciles de modificar, pero es posible manejarlos; se puede recurrir a prácticas culturales, como la siembra en las épocas apropiadas, para que el cultivo tenga condiciones favorables (Ríos, 2002).

2.6.4. Suelos

El fréjol requiere de suelos franco-arcillosos y los franco arenosos, este tipo de suelo permite la aireación del suelo, importante para la formación de nódulos en las raíces y permite la aireación del suelo, importante para la formación de nódulos en las raíces, su incorporación a las plagas de fréjol favoreciendo un incremento en la producción del área sembrada; prefiere aquellos con pH de 5,5 a 6 (IICA, *et al* 2009).

2.7. AGROTECNIA DEL CULTIVO

2.7.1. Preparación del suelo

Se recomienda preparar el suelo con un pase de arado a una profundidad de 20 a 30 cm de tal manera que esta actividad permita incorporar residuos de la cosecha anterior y eliminar malezas que pudieran estar presentes en ese momento, posteriormente se realizan dos pases de rastra, y obteniendo así un suelo suelto y sin terrenos (Secretaría y Ganadería y Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 2011)

2.7.2. Siembra

La época de siembra en la sierra es de septiembre a enero, dependiendo de la zona y en estribaciones de la cordillera en abril a mayo. En sistema asociado se siembran tres plantas de maíz y dos de frejol, distanciados a 0,80 m entre sí y 0,80 m entre surcos (Peralta et al, 2007).

2.7.3. Control de malezas

Las malezas se deben eliminar en el momento oportuno ya que la mayoría de ellas compiten con el cultivo de frejol, por agua, luz y nutrientes.

Las malezas también ayudan a crear un ambiente húmedo que favorece el desarrollo de las enfermedades. Además en algunas malezas se hospedan y se multiplican plagas y enfermedades que luego pasan al cultivo de fréjol. (Tamayo y Londoño, 2001).

2.7.4. Requerimientos nutricionales

El propósito de la fertilización, es poner a disposición de las plantas los nutrientes que necesita para optimizar el rendimiento y calidad de la cosecha. La planta de frejol es muy exigente en nitrógeno y potasio. La aplicación se debe realizar con base al análisis de suelo.

De acuerdo a la fertilidad del suelo se recomienda lo siguiente.

Tabla 2. Recomendaciones para fertilizaciones en frejol. (INIAP, Padilla, 1999).

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELO	ÚREA (Kg/ha)	SUPERFOSFATO TRIPLE (Kg/ha)	MURIATO DE POTASIO (Kg/ha)
Bajo	80	40	60
Medio	60	20	30
Alto	40	00	00

2.7.5. Cosecha

La cosecha en vaina seca se debe realizar cuando las plantas hayan alcanzado completa madurez fisiológica, es decir cuando las plantas estén completamente defoliadas, las vainas secas de color amarillo y con un contenido aproximado de 18 a 20 % de humedad en la semillas (se marcan a la presión con las uñas). La trilla, depende de la cantidad, puede hacerse manualmente, por pisoteo por animales o por golpe sobre el piso, usando varas de madera. Para cosechas grandes, se recomienda el uso de trilladoras mecánicas

2.7.6. Almacenamiento

El grano para consumo y la semilla se deben almacenar en lugares frescos (10-12°C), y con 70% de humedad relativa, libres de gorgojo y con humedad en el grano inferior al 13% (Peralta et al, 2007).

2.8. TRABAJOS REALIZADOS

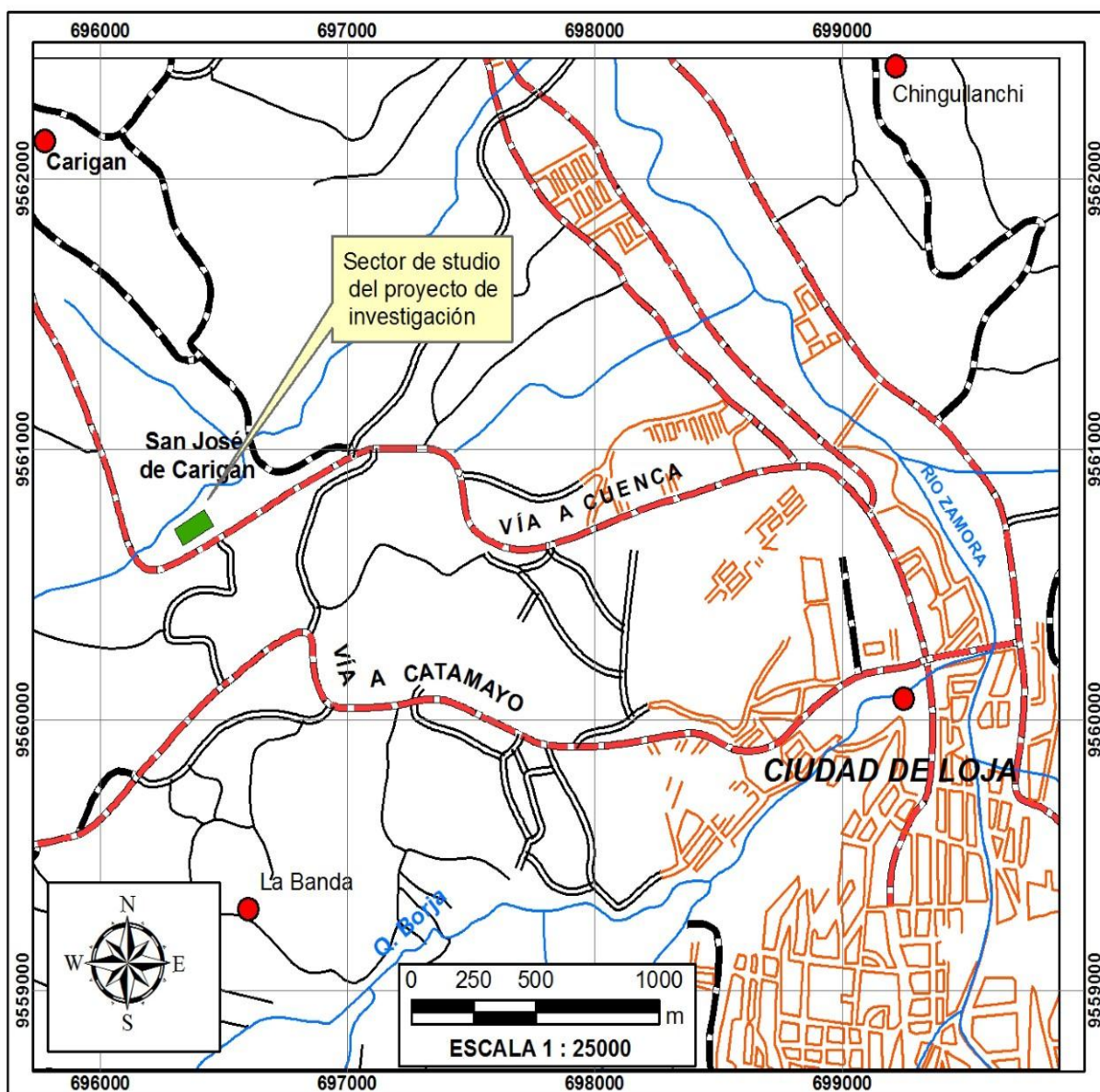
Álvaro Andrés Ortiz Rojas en su trabajo sobre **EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES FERTILIZANTES ORGÁNICOS A TRES DOSIS DIFERENTES SOBRE LA TASA DE CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*) L. var. Cerinza, EN CONDICIONES DE AGRICULTURA URBANA (2010)**, en el cual utilizo los siguientes fertilizantes: te de humus de lombriz, te de compost y el caldo super cuatro, que dio como resultado desde el punto de vista físico-químico, que el té de humus de lombriz el cual, por presentar una alta concentración de macro elementos principalmente nitrógeno (N) y fósforo (P), ostentó el mayor efecto positivo sobre la tasa de crecimiento y rendimiento del frijol.

Alex Iñiguez Loján, en su trabajo **“EVALUAR LA APLICACIÓN DE CINCO TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS EN EL RENDIMIENTO DE FRÉJOL *Phaseolus vulgaris* L. EN LA COMUNA COLLANA CATACOCHA” (2010)**, en el que utilizo los siguientes abonos orgánicos: Compost, bocashi, humus, Fosfoestiércol y biol., obtuvo como resultado en cuanto a la producción de kg/parcela y hectárea el T5+B1 (BOCASHI+ 5LIT BIOL) una producción promedio de 2,26 kg/parcela y 18850,55 kg/ha, y en cuanto a los mejores beneficios económicos el tratamiento que mejor resultado alcanzo fue T2+B2 (TESTIGO+BIOL 10l) con una relación beneficio/costo de 1,53 dólares, determinando así que estos fueron los mejores abonos utilizados en su investigación.

III. METODOLOGÍA

3.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO

El presente trabajo investigativo se realizó en el barrio San José de Carigán ubicado, al nor occidente de la ciudad de Loja, a 3km de la misma. **(Carta base del sector de estudio)**



3.2. METODOLOGIA PARA EL PRIMER OBJETIVO

Para cumplir con este objetivo se realizó la siembra de frejol variedad seda y se utilizaron cinco tratamientos (cuatro abonos orgánicos y testigo): dos de ellos del municipio de Loja, uno elaborado por el tesista y el último adquirido en el gobierno provincial de Loja, y un testigo, distribuidos en un diseño de bloques al azar, con 4 réplicas.

MANEJO DEL ENSAYO

Análisis de suelo

El análisis de suelo se lo realizó en el Laboratorio de Suelos del Área Agropecuaria de La Universidad Nacional de Loja. (Apéndice 1.).

Análisis de las fuentes de abono a utilizarse

Este análisis se pidió a cada institución de donde se adquirió los abonos orgánicos. (Apéndice 2, 3, 4).

Preparación del terreno

Esta labor se realizó manualmente, picado y surcado.

Siembra

Se la realizo en forma manual a espeque, depositando dos semillas por sitio para garantizar una población uniforme. La distancia de siembra será de 0,40 m entre surcos y 0,40 m entre plantas.

Control de Malezas

Se realizaron tres deshierbas de forma manual debido a la presencia de malezas.

Riego

Esta labor se la realizo utilizando el sistema de riego por aspersión, conforme el cultivo lo requería.

Cosecha

La cosecha se realizó cuando el cultivo termino su fase fisiológica, en seco de manera manual, desprendiendo todas las vainas secas haciendo varios pases.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño de bloques al azar, con 5 tratamientos y cuatro réplicas.

Totalizando 20 unidades experimentales:

Los tratamientos que se probaron fueron:

T1: Compost: 20 t/ha

T2: Takakura: 20 t/ha

T3: Vermicompost: 20 t/ha

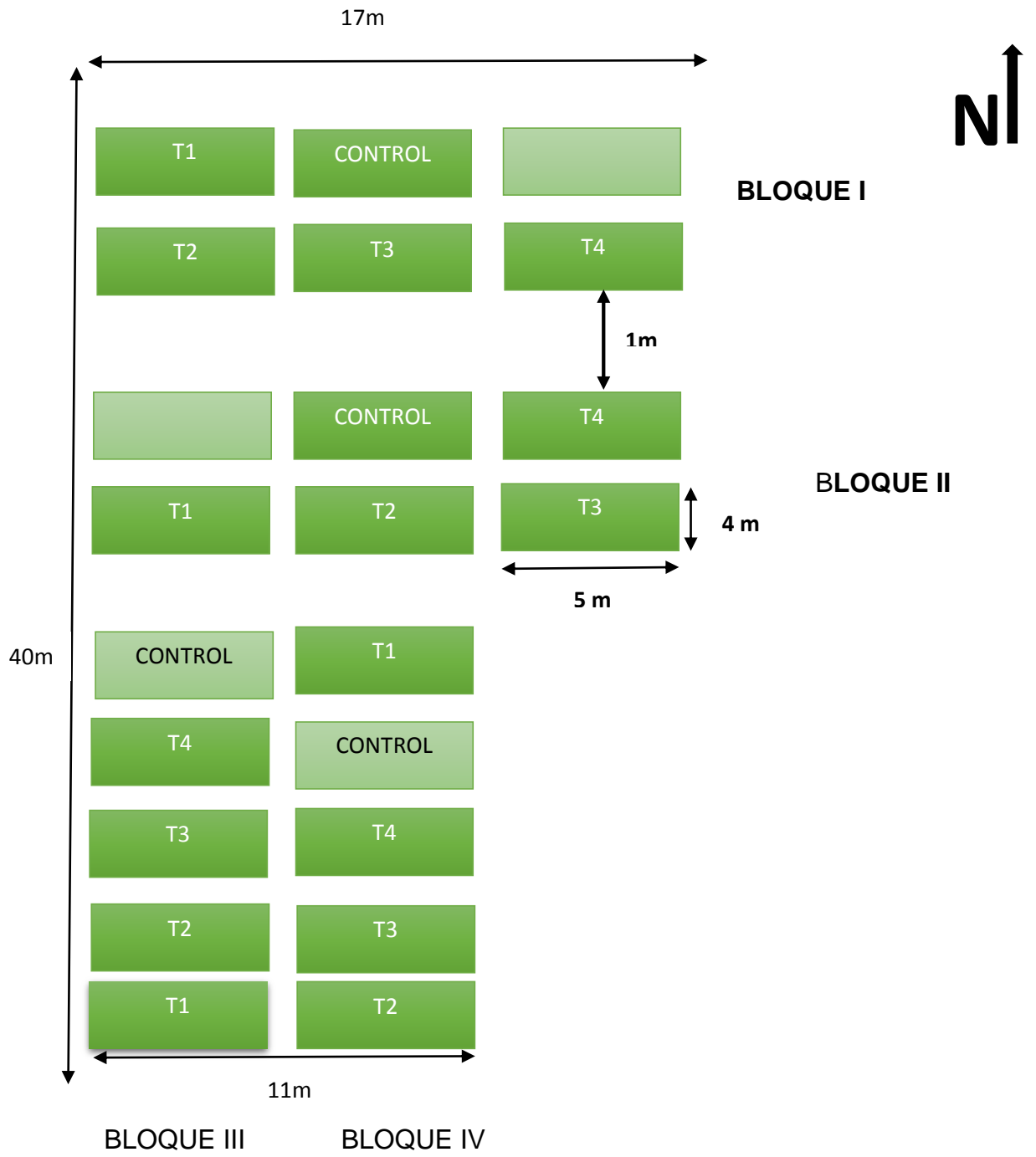
T4: Fosfoestiércol: 10 t/ha

T5: Testigo: 0

DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL

Número de tratamientos	5
Número de repeticiones	4
Número total de parcelas	20
Distancia entre bloques	1 m
Número de hileras por parcela	11
Número de plántulas por parcela	143
Número total de plántulas	2860
Número de sitios por hilera	13
Longitud de hileras	5 m
Distancia entre hileras	0,40 m
Distancia entre sitios	0,40 m
Área de parcelas (5 m x 4 m)	20 m ²
Área del ensayo	600 m ²
Área útil del ensayo	400 m ²

DISTRIBUCIÓN DE PARCELAS EN EL CAMPO



Variables evaluadas:

Porcentaje de emergencia: esta variable se tomó con la finalidad de evaluar la viabilidad de las semillas, dando un valor de 100% a las poblaciones en las que germinaron todos los individuos.

Altura de la planta a la floración: esta variable se tomó cuando aparecieron las primeras flores.

Altura de la planta a la cosecha: esta variable se midió al final, antes de hacer la cosecha para saber el incremento de altura con los abonos aplicados.

Número de vainas por planta: se contabilizo desde que aparecieron la primera vaina, hasta antes de la cosecha, para saber cuántas vainas tuvo cada planta con cada uno de los tratamientos aplicados.

Número de granos por vaina: se contabilizo el número de granos de cada vaina.

Peso de 100 semillas: se contabilizaron 100 granos de cada tratamiento y se obtuvo el peso en la balanza de precisión de semilla, esto con la finalidad de al final sacar el rendimiento por tratamiento.

Rendimiento por tratamiento y por ha: se tomara en cuenta el peso de la cosecha por parcela y se sacara una relación por ha para conocer que tratamiento de los que se aplico fue el más eficiente.

3.3. METODOLOGÍA PARA EL SEGUNDO OBJETIVO

Para este objetivo se llevó un registro de todos los gastos de inversión por tratamiento y al momento de la cosecha del fréjol en seco, se constató el precio del fréjol en el mercado, para realizar un análisis de costo producción-costo de mercado, sacando todo lo invertido, toda la producción y cuál ha sido la ganancia, siempre relacionada a una ha de cultivo.

3.4. METODOLOGÍA PARA EL TERCER OBJETIVO

Para cumplir con este objetivo se realizó un día de campo, en el lugar del cultivo, con presencia de autoridades y campesinos del sector donde se explicó todo el proceso y el manejo que se realizó en el cultivo.

Intervinieron autoridades del Instituto Juan Montalvo, y el Ing. Francisco Guamán, abordando la importancia y la finalidad de la investigación.

Se socializo la información utilizando papelógrafos en donde explico a los asistentes el tema de la investigación, los objetivos que se plantearon, la metodología utilizada y los resultados obtenidos, al final de la socialización se realizó un recorrido por toda el área de terreno donde se hizo la investigación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Aplicación de abonos al cultivo de frejol.

4.1.1. Porcentaje de germinación del fréjol.

Tabla 3. Porcentaje de germinación de frejol, San José de Carigan, Loja. 2016.

TOTALES VARIABLE % DE GERMINACION

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ST	PROMEDIO (%)
T1	100	100	100	100	400,0	100,0
T2	100	100	100	100	400,0	100,0
T3	90,3	77,8	86,8	86,1	341,0	85,3
T4	89,6	89,6	89,6	76,4	345,2	86,3
T5	79,9	100	93,1	83,3	356,3	89,1

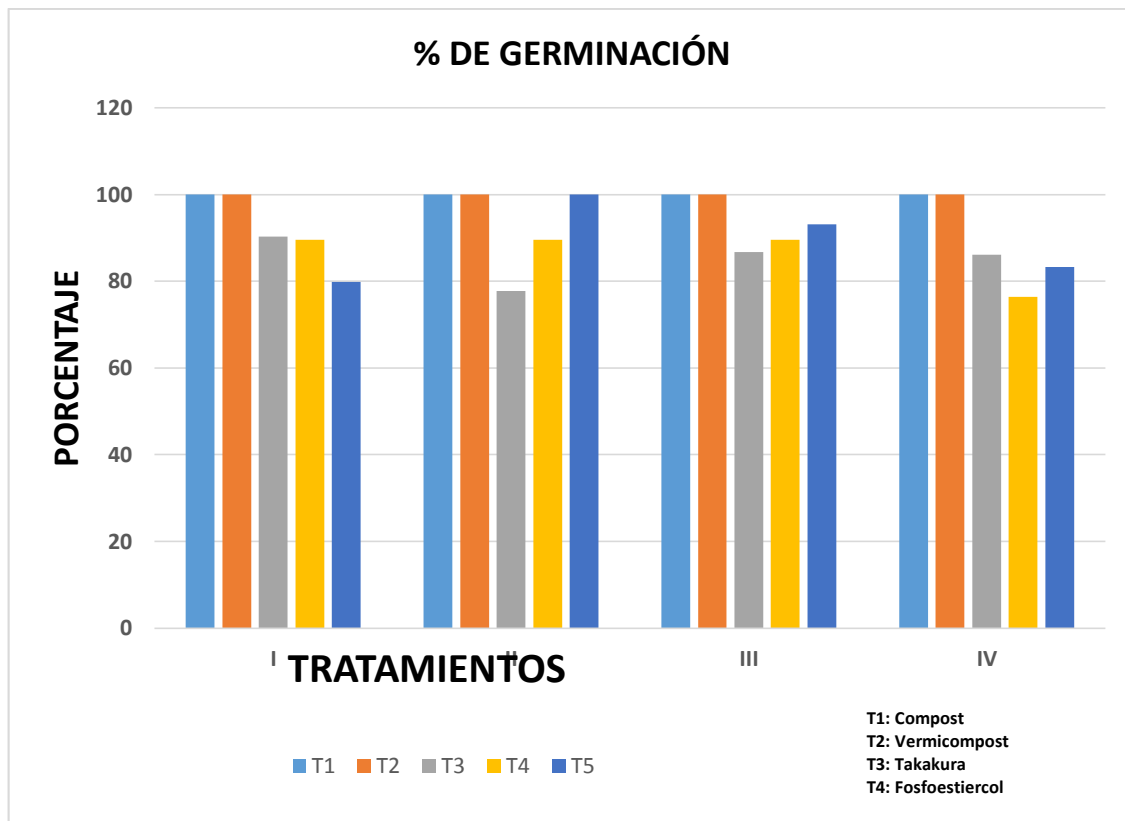


Fig. 1. Porcentaje de germinación de frejol, San José de Carigán, Loja. 2016.

En cuanto al porcentaje de germinación de las semillas, los tratamientos que alcanzaron un mayor porcentaje fueron el T1 (compost) y T2 (vermicompost) con un 100 % de poder germinativo, utilizando 400 qq/ha, resultados que concuerdan con la investigación de Cueva H. (2006), donde obtuvo un porcentaje del 100 % utilizando abono orgánico compost.

Los datos obtenidos en la presente investigación superan a los obtenidos por Iñiguez A. (2010), el cual manifiesta que con la utilización de 20 T/ha + 5 l de BIOL, se obtiene un 97 % de germinación.

4.1.2. Altura de la planta a la floración.

Tabla 4. Altura de planta de fréjol a la floración, San José de Carigán, Loja. 2016.

PORCENTAJES TOTALES VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LA FLORACIÓN

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ST	PROMEDIO (cm)
T1	36,20	28,8	30,4	25,4	120,80	30,20
T2	27,60	29,2	26,8	22,4	106,00	26,50
T3	28,00	26,6	27,0	29,0	110,60	27,65
T4	26,60	26,2	27,2	29,4	109,40	27,35
T5	28,00	26,8	30	18,6	103,40	25,85

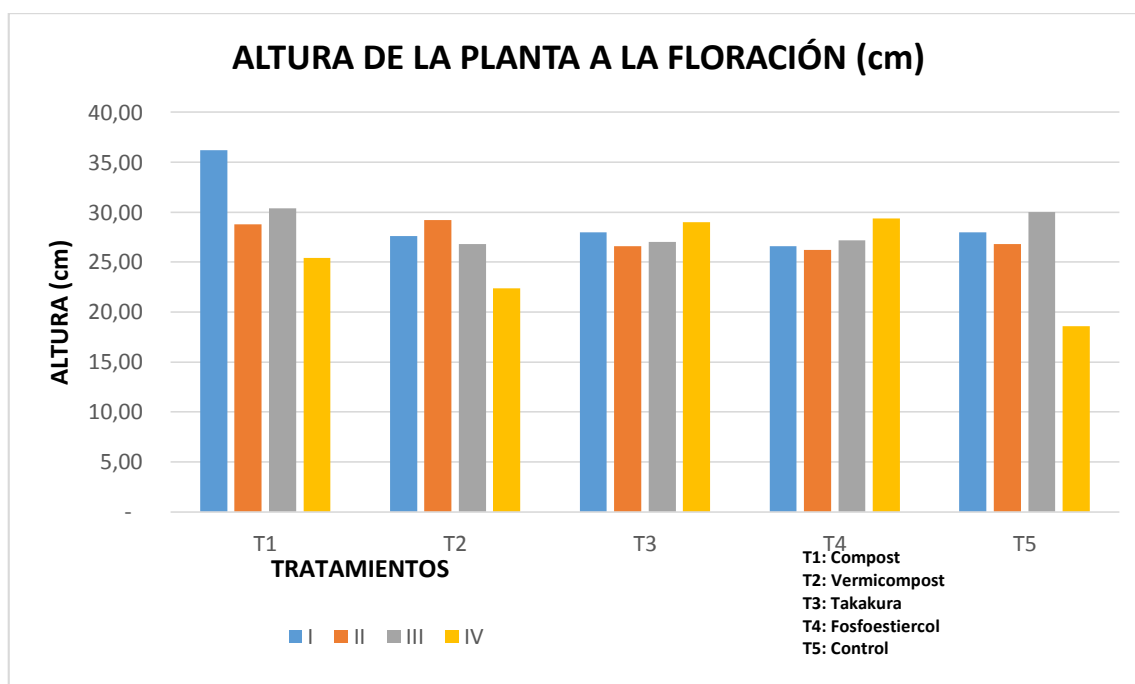


Fig. 2. Altura de la planta de fréjol a la floración, San José de Carigán, Loja. 2016.

En los resultados de la figura 2, para la variable altura de la planta a la floración, el tratamiento 1 (compost) fue el que mayor altura alcanzo con 30,20 cm, siendo superior al testigo que obtuvo una altura de 25,85 cm, datos que son inferiores con relación a los obtenidos en el trabajo investigativo de Cueva H. (2006) en donde el tratamiento de frejol mantequilla + compost que obtuvo mayor altura fue de 40,70 cm, seguido del tratamiento mantequilla + humus con una altura de 40,48 cm.

Los resultados obtenidos en la presente investigación son inferiores también a los obtenidos por Iñiguez A (2010), donde obtuvo una altura mayor para el tratamiento de compost+5 I de BIOL con 37cm. Los datos obtenidos en nuestra investigación concuerdan con los citados por Cumbe A. (1983), quien manifiesta que la altura de la planta de fréjol alcanza de 30 a 50cm.

4.1.3. Altura de la planta a la cosecha

Tabla 5. Altura de la planta de frejol a la cosecha, San José de Carigán, Loja. 2016.

% TOTALES DE LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LA COSECHA

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ST	PROMEDIO (cm)
T1	36,7	37,7	35,4	37,9	147,70	36,93
T2	42,7	32,6	33,9	33,1	142,30	35,58
T3	32,8	32,7	35,1	35,6	136,20	34,05
T4	30,4	34,0	36,6	33,6	134,60	33,65
T5	34,5	32,9	34,4	33,1	134,90	33,73

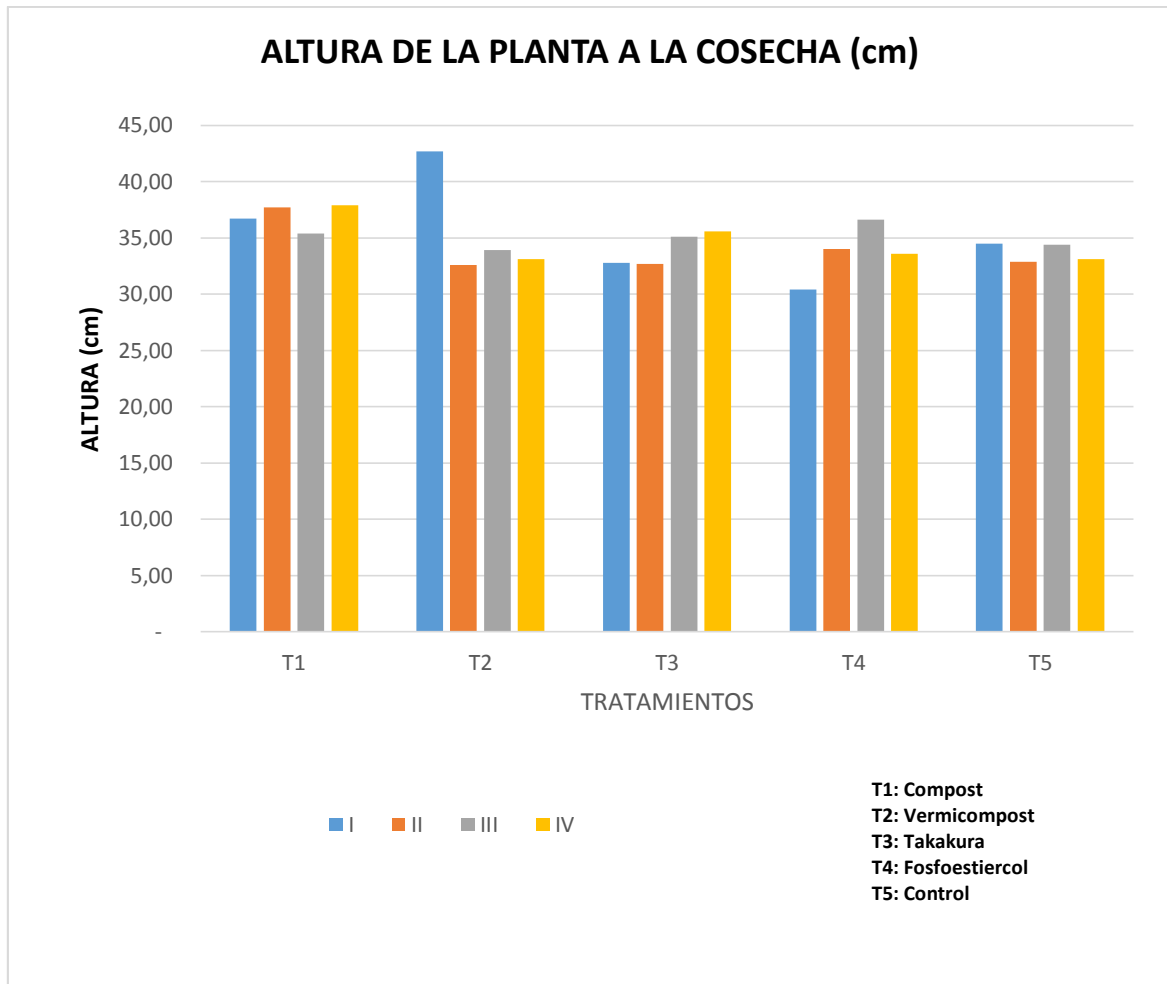


Fig. 3. Altura de la planta de fréjol a la cosecha, San José de Carigán, Loja. 2016.

En los resultados de la figura 3, indican que el tratamiento 1 (compost) es el que mayor altura presento con 36,93 cm, siendo superior al testigo que presento una altura de 33,73 cm los mismos que son inferiores a los obtenidos por Iñiguez A. (2010), que presento una altura de 42,2 cm para el tratamiento compost+5 l de BIOL

4.1.4. Número de vainas por planta.

Tabla 6. Número de vainas por planta de fréjol, San José de Carigán, Loja. 2016.

% TOTALES VARIABLE NUMERO DE VAINAS POR PLANTA

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ST	PROMEDIO
T1	15,5	14,2	15,6	12,9	58,2	14,55
T2	13,9	14,1	16,7	15,4	60,1	15,03
T3	12,2	15,2	13,3	16,4	57,1	14,28
T4	13,0	13,2	14,6	12,6	53,4	13,35
T5	11,7	12,9	13,7	9,9	48,2	12,05

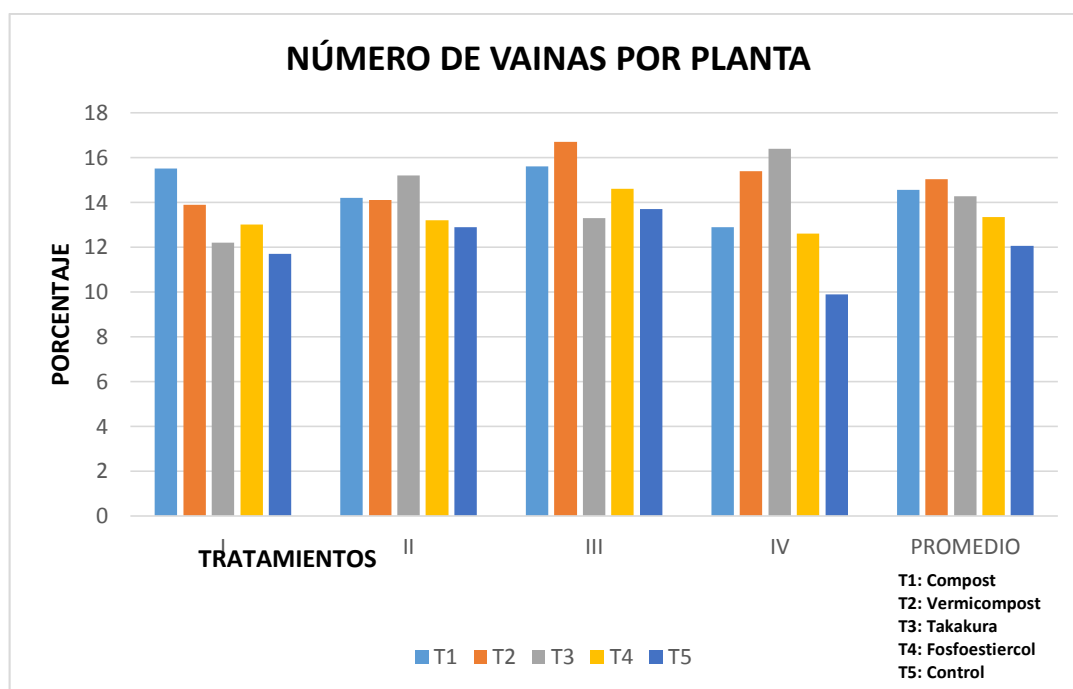


Fig. 4. Número de vainas por planta, San José de Carigán, Loja. 2016.

En cuanto al número de vainas por planta los resultados obtenidos en esta investigación, fueron el T2 (VERMICOMPOST) con el 15,02, seguido del T1 (COMPOST) con 14,55, a diferencia del testigo que presenta un número de 12,05, debido a la excesiva humedad y lluvia cuando el cultivo se encontraba en su madurez y secado de vainas, lo que ocasionó que se perdieran algunas vainas debido a la pudrición de las mismas, datos que difieren con los que obtuvo Cueva H, (2006) en su trabajo de investigación donde obtuvo un número de vainas de 19,25 en el tratamiento frejol mantequilla + humus.

4.1.5. Número de semillas por vaina.

Tabla 7. Número de semillas por vaina de fréjol, San José de Carigán, Loja. 2016.

% TOTALES NÚMERO DE SEMILLAS POR VAINA						
TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	S.T.	PROMEDIO (%)
T1	4,64	4,88	4,98	4,30	18,80	4,70
T2	4,78	4,28	4,12	4,34	17,52	4,38
T3	7,02	4,76	4,46	4,58	20,82	5,21
T4	4,20	4,20	4,56	4,68	17,64	4,41
T5	4,44	4,56	4,28	4,24	17,52	4,38

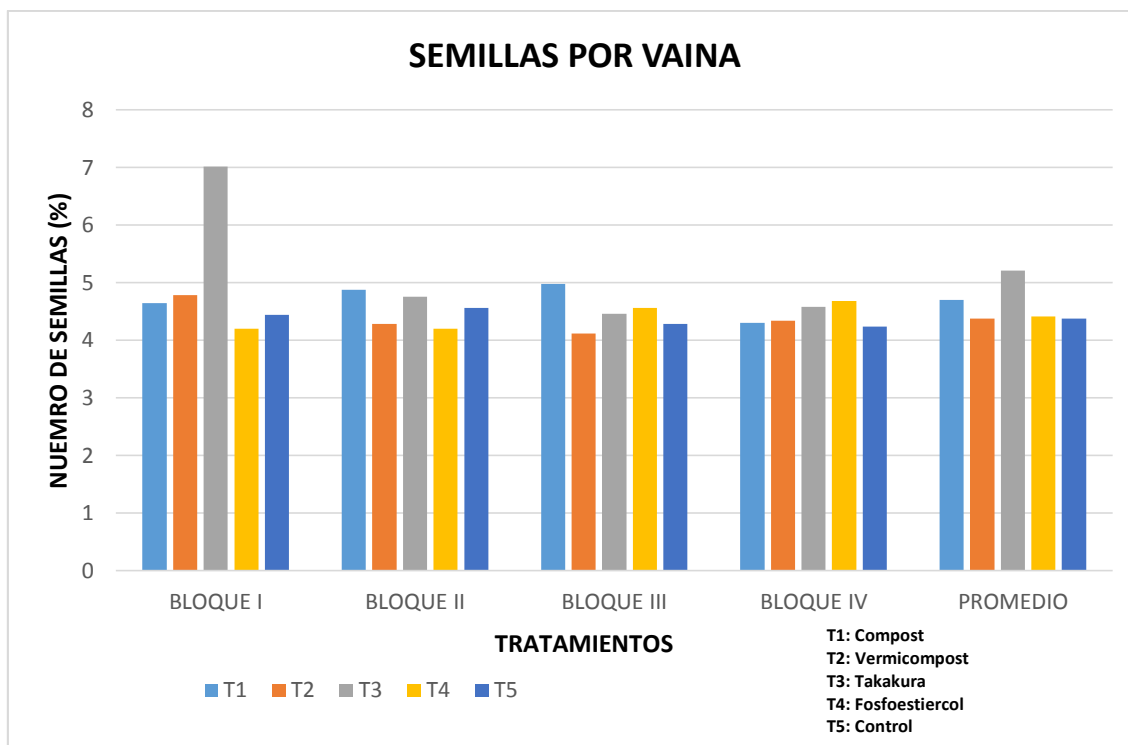


Fig. 5. Número de semillas por vaina en la planta de fréjol, San José de Carigán, Loja. 2016.

En la variable número de semillas por vaina, el tratamiento que presentó un mayor número de semillas corresponde al T3 con un promedio de 5,02, seguido del T1 que obtuvo el 4,7, resultados que superan a los resultados obtenidos en el trabajo de investigación de Iñiguez A, (2010), en donde obtuvo como resultado un promedio 3,38 granos por vaina.

De la misma manera en la presente investigación los resultados obtenidos en esta variable, concuerdan con el trabajo investigativo de Cueva H. (2006), en donde los resultados que obtuvo fueron de 5,03 para el tratamiento fréjol mantequilla + compost.

4.1.6. Peso de 100 semillas

Tabla 8. Peso de 100 semillas de fréjol, San José de Carigán, Loja. 2016

PESO DE 100 SEMILLAS POR TRATAMIENTO

TRATAMIENTOS	PORCENTAJE
T1	34,0
T2	37,0
T3	35,0
T4	36,0
T5	34,0



Fig. 6. Peso de 100 semillas de fréjol, San José de Carigán, Loja. 2016.

La variable peso de 100 semillas, obtuvo mayor peso el T2 con un peso de 37 gr, seguido del T4 con un peso de 36,0 gr, datos que comparados con los obtenidos por Iñiguez A. (2010), son inferiores ya que en su trabajo de investigación obtuvo un peso de 59,25 gr para los tratamientos bocashi + 5 l de BIOL y humus + 5l de BIOL.

4.1.7. Rendimiento por hectárea.

Tabla 9. Rendimiento/ha de fréjol, San José de Carigán, Loja. 2016.

RENDIMIENTO /Ha Kg	
TRATAMIENTOS	PROMEDIO
T1	2072,5
T2	2448,8
T3	2005,6
T4	1829,0
T5	2079,5



Fig. 7. Rendimiento/ha de fréjol, San José de Carigán, Loja. 2016.

Para la variable rendimiento por hectárea el tratamiento con mayor rendimiento es el vermicompost (T2), con 2448,8 kg/ha datos que comparados con los obtenidos por Iñiguez A. (2010), son inferiores ya que en su trabajo obtuvo los mejores resultados para el tratamiento mantequilla+humus con 3294,5 kg/ha.

4.2. Análisis económico de la aplicación de abonos orgánicos.

RUBROS	VALOR \$
Alquiler del terreno	100,00
Preparación del terreno	50,00
Análisis de suelo	30,00
Costo de la semilla	25,00
Costo de los abonos	200,00
Trazado de parcelas	36,00
Abonado y hoyado	24,00
siembra	24,00
1ra deshierba	24,00
2da deshierba	24,00
riegos	36,00
Control fitosanitario (insecticida orgánico)	114,00
cosecha	48,00
Imprevistos 10%	73,50
Total	808,50
Rendimiento /ha (kg)	2448,8
Ingreso bruto	5387,36
R. C/B	4578,86

Si relacionamos los resultados obtenidos con una ha, de terreno, evidenciamos que se obtiene una aceptable relación beneficio/costo, al usar abonos orgánicos, ya que al cultivar el fréjol no se necesita de una elevada inversión, porque al abono lo puede elaborar el mismo agricultor usando los productos y subproductos de la misma parcela y el efecto del uso de abonos orgánicos es residual.

4.3. Socialización de resultados.

Los resultados preliminares de la investigación se socializaron a través de un día de campo en el lugar del ensayo, al evento asistieron autoridades invitadas, campesinos del sector, amigos y demás personas interesadas en el tema. A los presentes se les hizo conocer el desarrollo del trabajo con la ayuda de papelógrafos y se hizo un recorrido por el cultivo, con la finalidad de que conozcan lo relacionado a la investigación y como parte del cumplimiento del tercer objetivo de la investigación.

V. CONCLUSIONES.

Una vez llevado a cabo el trabajo de investigación y analizados los resultados se concluye que:

- El utilizar abonos orgánicos mejoró el rendimiento del cultivo de fréjol en el ensayo realizado en el Sector San José de Carigán de la ciudad de Loja, que sirve como sustento y generan ingresos económicos para las familias de ese sector y de la ciudad.
- Se aplicaron cuatro tipos de abonos orgánicos; compost, takakura, vermicompost y Fosfoestiércol, los mismos que contribuyen a incrementar la fertilidad y a mejorar la calidad de los suelos aportando nutrientes y modificando la población de microorganismos en general.
- Mediante la aplicación de los cuatro abonos orgánicos en el cultivo de fréjol seda, el **T2 (VERMICOMPOST)**, alcanzo el mejor rendimiento.
- Con el uso de insecticidas orgánicos, minimizamos el riesgo de que los insectos desarrollen resistencia y se proliferen y también disminuyen las consecuencias letales para los enemigos naturales, además de no contaminar el medio ambiente y de no dejar residuos en los productos.

VI. RECOMENDACIONES.

- En la presente investigación se alcanzó un rendimiento de 2448,8 kg/ha para el tratamiento Vermicompost en la dosis de 20 t/ha, por tanto es viable la utilización de este abono orgánico.
- Usar abonos orgánicos ya que nos garantizan tener una producción más sana y libre de contaminación.
- Se recomienda el uso de abonos orgánicos, para toda clase de suelos, especialmente, para aquellos que presentan un bajo contenido de materia orgánica, desgastados por efectos de la erosión y su utilización contribuye a regenerar suelos aptos para la agricultura
- Incentivar y motivar mediante visitas, charlas y talleres a la elaboración y utilización de abonos orgánicos, utilizando los productos y subproductos de las parcelas ya que son económicos y su acción es prolongada, duradera y se pueden usar de manera frecuente.
- Que los abonos orgánicos sean elaborados por el mismo agricultor usando todos los residuos de antiguas cosechas y otros productos de las fincas o huertos, de esta manera se abarataran costos al momento de la producción.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARADO, F. 1996. Experiencias avanzadas de agricultura ecológica. Perú, CLADES (Consortio Latinoamericano de Agroecología y Desarrollo). p. 164-165.
- ANDINO VILLAFUERTE. 2011. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. ESPOCH.
- CIAT. 2012. Centro Internacional de Agricultura Tropical; Palmira –Colombia.
- CUBERO D, VIEIRA M. 1999. Abonos orgánicos y Fertilizantes químicos ¿Son compatibles con la agricultura? Ed. CIAT.
- CUEVA G. HOLGER S. 2006. Evaluación de dos variedades de frejol Mantequilla y Yunguilla, con la aplicación de abonos orgánicos en Amaluza- Espíndola. Tesis DE GRADO. Universidad Nacional de Loja. Loja. Ec. p. 54-74.
- DIRECCION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGROPECUARIA. 2011. El Cultivo del frijol (en línea). Honduras. Disponible en: http://www.iica.int.ni/pdf_redsicta/guiaCultivoFrijol_Honduras.pdf.
- ENCICLOPEDIA AGROPECUARIA TERRANOVA. 1995. Producción Agrícola. Sin/ed. Editorial. TERRANOVA. Santa Fe de Bogotá, Col. P. 124.
- FAO. 2002. Los fertilizantes y su Uso. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Ed. Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes. 240 p.
- FERNÁNDEZ, F.; GEPS, P.; LOPEZ, M. 1986. Etapas de desarrollo de la planta de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). CIAT; Cali, Colombia p 11-29.
- GUERRERO, T. 1990. La Agricultura Orgánica Biológica. Ecu. Quito. p 45.

- HONOBÉ, Y. 2013. El método takakura: herramienta para reducir residuos orgánicos y mejorar la calidad del suelo. Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). Edit. Index. Quito. Ec. p 8.
- INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA (IICA).; PROYECTO RED INNOVACION AGRICOLA (RED SICTA). ; AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACION ("COSUDE). ; ASOCIACION DE PRODUCTORES DE SANTA LUCIA (ASOPROL). 2009. Guía Técnica para el Cultivo de Fréjol en los municipios de Santa Lucía, Teustepe y San Lorenzo del Departamento de Bocao de Nicaragua. (en línea). Disponible en: <http://weibiica.iica.ac.cr/bibliotecas/repiica/B2170E/B2170E.PDF>.
- IÑIGUEZ L. ALEX J. 2010. Evaluar la Aplicación de cinco tipos de Abonos orgánicos en el rendimiento de frejol *Phaseolus vulgaris* L en la comuna Collana Catacocha. Tesis de grado. Universidad Nacional de Loja. Loja. Ec. p 4, 32, 90 – 94.
- JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY JICA). s/f. Método takakura y Método Kitaq: técnica de compostaje del método takakura.
- NORSGARD, R. 1998. Bases científicas de la agroecología. Boletín agroecológico. Centro de Investigación, educación y desarrollo CIED, lima Perú. 53 p.
- MATEO, B., J. Ma. 1960. Leguminosas de grano. Barcelona, Esp.; Salvat editores. S. A. p 398.
- PADILLA, J. 1998. Abonos Orgánicos y Fertilizantes químicos. Desde el surco, España, v 9: 39-42, 56.
- PERALTA, E.; MURILLO, A.; MAZON, N.; FALCONÍ, E.; MONAR, C.; PINZON, J.; RIVERA, M. 2007. Manual Agrícola de Frejol y otras Leguminosas: cultivos,

variedades y costos de producción. Quito, Ec. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Publicación Miscelanea N° 135. p 17, 20-21.

- TAMAYO, P.; LONDOÑO, M. 2001. Manejo Integrado de plagas y enfermedades del frijol: manual de campo para su reconocimiento y control. (En línea) Corpoica. Boletín Técnico N° 10. Rionegro, Antioquia, Colombia. p 18. Disponible en: http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Manejo%20integrado%20de%20plagas%20enfermedades%20en%20frijol.pdf.
- RIOS, M., J.; QUIRÓS D., J. 2002. El frejol (*Phaseolus vulgaris* L.): Cultivo, beneficio y variedades. Boletín Técnico FENALCE. Bogotá. 193 p.
- SIMPSON, K. 1991. Bonos y estiércoles. Trad. Por Manuel Ramis Vergés. Acribia, S.A. Zaragoza, Esp. p. 273.
- UREÑA, J. 2008. El cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.). Loja, Ec; UNL. p 1-2.

VIII. APÉNDICES

Apéndice 1. Análisis de suelo, del sector en estudio



LABORATORIO DE ANALISIS FISICO-QUIMICO DE SUELOS, AGUAS Y
BROMATOLOGIA
AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Provincia:	Loja	FECHA DE INGRESO:	24-02-2016
Cantón:	Loja	FECHA DE EGRESO:	10-03-2016
Parroquia:	El Valle	RESPONSABLE:	Lucia Elizabeth González Lapo
Sector:	San José		

1. RESULTADOS DE ANÁLISIS

Cód. Lab.	Cód. Cam.	Análisis Mecánico % TFSA			Textura	pH	M.O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
		Ao	Lo	Ac			%	ppm	ppm	Ppm
1922	1	40.4	23.8	35.8	FoAc	8.0	3.70	25.70	39.16	249.81

2. INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS

Cód. Lab.	Cód. Cam.	Textura	pH	M.O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
				%	ppm	ppm	ppm
1922	1	Franco Arcilloso	Ligeramente Alcalino	Medio	Medio	Medio	Alto


 Ing. Omar Ojeda Ochoa Mg. Sc
RESPONSABLE DEL LABORATORIO



Apéndice 2. Análisis de la fuente de abono orgánico Compost



SGS del Ecuador S.A.
 Quito - Av. República de El Salvador N25-167 y Sucre
 Edif. Alameda Colón piso 5, Tel: 225-2330 Fax: 225-1342
 Guayaquil - Av. De las Frutícolas s/n entre las calles Eugenio
 Alvarado y José María Torres Arce Terminal de AENA
 Edif. Ecuador planta alta
 Tel: 2252700 ext. 224 - 3302888
 Normas del Grupo SGS: ISO 9001 General de Certificación

INFORME ANALÍTICO LABORATORIO AGRI EX. 1001-2014

0026146

Página 1 de 2

A SOLICITUD DE : EMPRESA PÚBLICA DE DESARROLLO
 PRODUCTIVO Y AGROPECUARIO DEL SUR
 DEPROSUR
 POR CUENTA DE : Ing. Carla Grande
 DIRECCION : Av. San Juan Bosco y Calle N
 ASUNTO : Análisis Físico Químicos
 PRODUCTO : Fertilizante
 CANTIDAD DE MUESTRAS : 01 muestra
 LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN : Guayaquil, Junio 06 del 2014
 CARACTERÍSTICAS : Fertilizante
 LUGAR DE TOMA DE MUESTRA : N/A
 REFERENCIA DEL CLIENTE : Muestra entregada en el laboratorio
 FECHA DE INICIADO EL ENSAYO : Junio, 11 de 2014
 FECHA DE FINALIZADO EL ENSAYO : Junio, 19 de 2014

DETERMINACIÓN Nombre	MÉTODO Norma/Referencia/Método
NITROGENO TOTAL	LAB-GYE-ME-55 Determinación de Nitrógeno Total Basado en la NORMA mexicana MX-Y-225-1982
FOSFORO EXPRESADO COMO P	LAB-GYE- ME-33 AOAC 957.02:2005 Phosphorus (Total) in Fertilizers
POTASIO EXPRESADO COMO K ₂ O	LAB-GYE-ME-83 Determinación de Metales por Espectrofotometría de Absorción Atómica
CALCIO EXPRESADO COMO CaO	LAB-GYE-ME-83 Determinación de Metales por Espectrofotometría de Absorción Atómica
MAGNESIO EXPRESADO COMO MgO	LAB-GYE-ME-83 Determinación de Metales por Espectrofotometría de Absorción Atómica
MATERIA ORGANICA	LAB-GYE- ME-220 (Basado en Norma Chilena 2880) REQUISITOS ANALÍTICOS DEL COMPOST Y DE LAS MATERIAS PRIMAS PARA COMPOSTAJE
PH	LAB-GYE- ME-27 pH EN FERTILIZANTES
CONDUCTIVIDAD	LAB-GYE-ME-420 DETERMINACIÓN DE CONDUCTIVIDAD ESPECÍFICA EN SUELOS APHA-AWWA-WEF 2510 B METODO LABORATORIO

LOS RESULTADOS OBTENIDOS CORRESPONDEN AL ENSAYO SOLICITADO EN LA MUESTRA RECIBIDA.

Este informe no podrá ser reproducido, parcialmente sin autorización de SGS del Ecuador S.A.

Este documento es emitido, a pedido del cliente, bajo las condiciones generales de servicio de la compañía Impresas en el reverso. El cliente debe tener en cuenta las definiciones de limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción contenidas en el citado documento.

Continuación, apéndice 2....

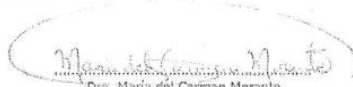


INFORME ANALÍTICO
LABORATORIO AGRI
EX. 1001-2014

0026148 Página 2 de 2

DETERMINACIÓN		RESULTADOS
Nombre	Unidad	
NITROGENO TOTAL	%	1,75
FOSFORO EXPRESADO COMO P	%	1,52
POTASIO EXPRESADO COMO K ₂ O	%	2,42
CALCIO EXPRESADO COMO CaO	%	6,62
MAGNESIO EXPRESADO COMO MgO	%	0,79
MATERIA ORGANICA	%	65,75
PH	u de pH	8,47
CONDUCTIVIDAD	ms/cm	7,3
IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA:		Peso de la muestra: 500 gr Fecha de muestreo: 28 de Mayo de 2014
OBSERVACIONES:		"El muestreo no fue realizado por SGS, la referencia de identificación de las muestras han sido proporcionadas por el cliente y es de su exclusiva responsabilidad."

Emitido en Guayaquil (Ecuador), el 19 de Junio del 2014


 Dra. María del Carmen Morante
 Jefe de Laboratorio
 CQFG 2028

LAB-R-P08-01
Rev01

Valido solo el informe original.

LOS RESULTADOS OBTENIDOS CORRESPONDEN AL ENSAYO SOLICITADO EN LA MUESTRA RECIBIDA.

Este informe no podrá ser reproducido, parcialmente sin autorización de SGS del Ecuador S.A.

Este documento es emitido, a pedido del cliente, bajo las condiciones generales de servicio de la compañía impresas en el reverso. El cliente debe tener en cuenta las definiciones de limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción contenidas en el citado documento.

Apéndice 3. Análisis de la fuente de abono orgánico takakura



LABORATORIO DE ANALISIS FISICO-QUIMICO DE SUELOS, AGUAS Y BROMATOLOGIA
AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

LASAB

Provincia:	Loja	FECHA DE INGRESO:	19 de septiembre de 2014
Cantón:	Loja	FECHA DE EGRESO:	02 de octubre de 2014
Parroquia:		RESPONSABLE:	GAD Municipal Loja
Sector:	Takakura		

1. RESULTADOS DE ANÁLISIS

Cód. Lab.	Cód. Cam.	pH	Análisis Mecánico % TFSA			Textura	Acidez intercambiable			M.O. %	N ppm	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm
			Ao	Lo	Ac		Al ³⁺ + H ⁺ (meq/100ml)	Al ³⁺ (meq/100ml)	H ⁺ (meq/100ml)				
1435	1	9.1	-	-	-		18.00	11.7	6.30	37.3	135.52	503.54	69.2

Cód. Lab.	Cód. Cam.	Ca disp.	Mg disp.	Fe	Mn	Cu
		meq/100 ml	meq/100 ml	ppm	ppm	ppm
1435	1	13.82	0.36	32.46	11.56	0

2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Cód. Lab.	Cód. Cam.	pH	Textura	Acidez intercambiable		M.O. %	N ppm	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm
				Al ³⁺ + H ⁺ (meq/100ml)	Al ³⁺ (meq/100ml)				
1435	1	Alcalino	No se puede determinar	Alto	Alto	Muy Alto	Alto	Muy Alto	Bajo

Cód. Lab.	Cód. Cam.	Ca disp.	Mg disp.	Fe	Mn	Cu
		meq/100 ml	meq/100 ml	ppm	ppm	ppm
1435	1	Alto	Bajo	Medio	Medio	Bajo


Ing. Omar Ojeda Ochoa Mg. Sc.
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

Apéndice 4. Análisis de la fuente de abono orgánico Vermicompost.



LABORATORIO DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE SUELOS, AGUAS Y
BROMATOLOGÍA

PROYECTO DE LOMBRICULTURA - ABOÑO VERMICOMPOST (HUMUS)

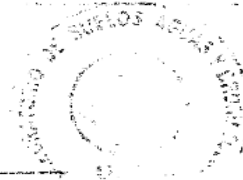
PROVINCIA:	Loja	FECHA DE INGRESO:	22 DE DICIEMBRE DE 2013
Cantón:	Loja	FECHA DE EGRESO:	12 de diciembre de 2013
Parroquia:	El Valle	RESPONSABLE:	GAD Municipal Loja

1. RESULTADOS DE ANÁLISIS

Cód. Lab.	Análisis Mecánico % TFSA			Textura	pH	Acidez Intercambiable			M.O. %	N ppm	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm	CIC meq/100ml	Ca disp. meq/100ml	Mg disp. meq/100ml	Fe ppm	Mn ppm	Cu ppm
	Ao	Lo	Ac			AP ⁺ + H ⁺ (meq/100 ml)	H ⁺ (meq/100 ml)	AP ⁺ (meq/100 ml)										
1241	79.2	13.0	7.8	AoFe	7.6	0.88	0.65	0.33	17.9	81.4	721.1	421.6	50.2	10.1	1.05	59.30	2.91	7.55

2. INTERPRETACION DE ANÁLISIS

Cód. Lab.	Textura	pH	Acidez Intercambiable		M.O. %	N ppm	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm	CIC meq/100ml	Ca disp. meq/100ml	Mg disp. meq/100ml	Fe ppm	Mn ppm	Cu ppm
			AP ⁺ + H ⁺ (meq/100ml)	AP ⁺ (meq/100ml)										
1241	Arenoso Franco	Ligeramente Alcalino	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Bajo	Alto



Ing. Omar Ojeda Ochoa Mg. Sc.
RESPONSABLE DEL LABORATORIO





Apéndice 5. Evidencia fotográfica de las actividades realizadas durante el desarrollo de la investigación.




**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “JUAN MONTALVO”
TECNOLOGÍA EN AGROECOLOGÍA
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DE LA INVESTIGACIÓN**





TEMA: Efecto de los abonos orgánicos en el cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.), en San José de Carigán, del Cantón Loja

DIRECTOR: Ing. Francisco Guamán Díaz.

FIGURA N°	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1		Preparación y delineación de las parcelas para la siembra, San José de Carigán, Loja 2016.
2		Preparación del material, elaboración y envasado del fungicida orgánico, para su maceración. San José de Carigán, Loja 2016.

3		<p>Peso de semilla, abono orgánico y siembra del fréjol San José de Carigán, Loja, 2016</p>
4		<p>Aparecimiento de las hojas primarias en el fréjol. San José de Carigán, Loja, 2016</p>
5		<p>Instalación de aspersores para realizar el riego al cultivo. San José de Carigán, Loja, 2016.</p>
6		<p>Aplicación de insecticida orgánico. San José de Carigán, Loja, 2016.</p>

7		<p>Colocación de identificaciones a cada parcela, según el bloque y el tratamiento que le corresponde. San José de Carigán, Loja, 2016.</p>
8		<p>Aparecimiento de la primera flor en el cultivo de fréjol. San José de Carigán, Loja, 2016.</p>
9		<p>Número de vainas por planta en fréjol. San José de Carigán, Loja, 2016.</p>

10		Cultivo finalizado su maduración fisiológica listo para ser cosechado, San José de Carigán, Loja, 2016.
11		Día de campo para la socialización de la investigación finalizando la fase de campo en San José de Carigán, Loja, 2016.
12		Altura de la planta a la cosecha. San José de Carigan, Loja, 2016
13		Peso de 100 semillas. San José de Carigan, Loja 2016

Apéndice 6. Plegable Informativo de la investigación de tesis, San José de Carigán. Loja, 2016.

V. CONCLUSIONES

Concluido el trabajo investigativo y analizados los resultados se establecen las siguientes conclusiones:

- ◆ El utilizar abonos orgánicos mejoró el rendimiento del cultivo de fréjol en el ensayo realizado en el Sector San José de Carigán de la ciudad de Loja, que sirve como sustento y generan ingresos económicos para las familias de ese sector y de la ciudad.
- ◆ Se aplicaron cuatro tipos de abonos orgánicos; compost, takakura, vermicompost y fosfoestiercol, los mismos que contribuyen a incrementar la fertilidad y a mejorar la calidad de los suelos aportando nutrientes y modificando la población de microorganismos en general.
- ◆ Mediante la aplicación de los cuatro abonos orgánicos en el cultivo de frejol seda, el **T2 (VERMICOMPOST)**, alcanzo el mejor rendimiento.
- ◆ Con el uso de insecticidas orgánicos, minimizamos el riesgo de que los insectos desarrollen resistencia y se proliferen y también disminuyen las consecuencias letales para los enemigos naturales, además de no contaminar el medio ambiente y de no dejar residuos en los productos.

VI. RECOMENDACIONES

- ◆ En la presente investigación se alcanzó un rendimiento de 2448,8 kg/ha para el tratamiento Vermicompost en la dosis de 20 t/ha, por tanto es viable la utilización de este abono orgánico.
- ◆ Usar abonos orgánicos ya que nos garantizan tener una producción más sana y libre de contaminación.
- ◆ Se recomienda el uso de abonos orgánicos, para toda clase de suelos, especialmente, para aquellos que presentan un bajo contenido de materia orgánica, desgastados por efectos de la erosión y su utilización contribuye a regenerar suelos aptos para la agricultura
- ◆ Incentivar y motivar mediante visitas, charlas y talleres a la elaboración y utilización de abonos orgánicos, utilizando los productos y subproductos de las parcelas ya que son económicos y su acción es prolongada, duradera y se pueden usar de manera frecuente.

Instituto Superior Tecnológico Juan Montalvo.

Ing. Francisco Guamán.
(fguaman100@gmail.com)

Egresado: Nelson Alberto Lapo Chaunay.
nelsonlapo69@gmail.com.

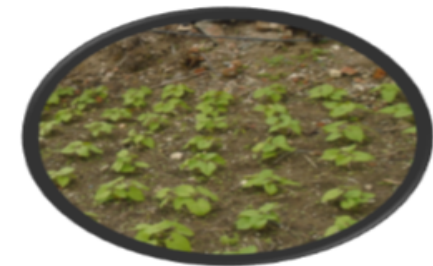


Instituto Tecnológico
Superior
"Juan Montalvo"

TECNOLOGÍA EN AGROECOLOGÍA

TESIS

**EFFECTO DE LOS ABONOS ORGÁNICOS
EN EL CULTIVO DE FRÉJOL
(Phaseolus vulgaris L.) EN SAN JOSÉ
DE CARIGÁN, DEL CANTÓN LOJA.**



EGRESADO: Nelson Alberto Lapo Chaunay.

DIRECTOR: Ing. Francisco Guamán Díaz

**LOJA-ECUADOR
2016**

Continuación del apéndice 6.

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) es una de las leguminosas que ocupa el octavo lugar entre las más sembradas en el planeta. Para la población ecuatoriana constituye una de las principales fuentes de proteínas (21,8 g) y carbohidratos (55,4 g), además de ser una proteína de bajo costo. El uso indiscriminado de fertilizantes químicos ha causado muchos problemas en la agricultura, entre los más importantes está la contaminación del medio ambiente.

Por lo que se planteó la presente investigación probar el efecto de los abonos orgánicos, ya que mediante la misma se plantean nuevas alternativas de producción para los pequeños agricultores, que les permita disminuir considerablemente el uso de fertilizantes químicos y aumentar el rendimiento de sus cultivos, sin incrementar significativamente los costos de producción por unidad de área.



II. OBJETIVOS

- ⇒ Probar el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.), en Carigan, cantón y provincia de Loja.
- ⇒ Aplicar cuatro abonos: Compost, Takakura, Vermicompost y Fosfoestiércol, en el cultivo de fréjol seda.
- ⇒ Determinar el análisis económico de la aplicación de los abonos en el fréjol seda.
- ⇒ Socializar los resultados con los agricultores de Carigan.

III. METODOLOGÍA

El presente trabajo investigativo se realizó en el barrio San José de Carigán ubicado, al nor occidente de la ciudad de Loja, a 3km de la misma

Se realizó la siembra de fréjol variedad seda y se utilizaron cinco tratamientos (cuatro abonos orgánicos y testigo), distribuidos en un diseño de bloques al azar, con 4 réplicas.



IV. RESULTADOS

Concluido el trabajo investigativo los resultados de manera general son los siguientes:

Porcentaje de germinación de frejol, San José de Carigan, Loja. 2016.

En cuanto al porcentaje de germinación de las semillas, los tratamientos que alcanzaron un mayor porcentaje fueron el T1 (compost) y T2 (vermicompost) con un 100 % de poder germinativo.

Altura de planta a la floración de frejol, San José de Carigán, Loja. 2016.

El tratamiento 1 (compost) fue el que mayor altura alcanzo con 30,20 cm, siendo superior al testigo que obtuvo una altura de 25,85 cm.

Altura de la planta de frejol a la cosecha, San José de Carigán, Loja. 2016.

El tratamiento 1 (compost) presento mayor altura, con 36,93 cm, siendo superior al testigo que presento

una altura de 33,73 .

Número de vainas por planta de fréjol, San José de Carigán, Loja. 2016.

El T2 (VERMICOMPOST) obtuvo el 15,02 %, seguido del T1 (COMPOST) con 14, 55 %, a diferencia del testigo que presenta un número de 12,05 %, debido a la excesiva humedad y lluvia, cuando el cultivo se encontraba en su madurez y secado de vainas, lo que ocasiono que se perdieran algunas vainas.

Número de semillas por planta de fréjol, San José de Carigán, Loja. 2016.

En la variable número de semillas por vaina, el tratamiento que presento un mayor número de semillas corresponde al T3 con un promedio de 5,02 %, seguido del T1 que obtuvo el 4,7 %.

Peso de 100 semillas de frejol, San José de Carigán, Loja. 2016.

El T2 con un peso de 37 gr, seguido del T4 con un peso de 36,0 gr, datos que comparados con los obtenidos por Iñiguez A. (2010), son inferiores ya que en su trabajo de investigación obtuvo un peso de 59,25 gr .

Rendimiento/ha de fréjol, San José de Carigán, Loja. 2016 .

Para la variable rendimiento por hectárea el tratamiento con mayor rendimiento es el vermicompost (T2), con 2448,8 kg/ha .

Análisis económico de la aplicación de abonos orgánicos.

De acuerdo a los resultados obtenidos relacionados con una ha, de terreno, es viable utilizar abonos orgánicos ya que incrementa el rendimiento y se obtiene una buena relación B/C.