



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

TEMA:

•EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA DE FERTILIZACIÓN EN EL CULTIVO DE FRÉJOL ARBUSTIVO VARIEDAD INIAP-418-JE.MA A TRES TRATAMIENTOS (QUÍMICO, ORGÁNICO Y ORGÁNICO-QUÍMICO) EN LA COMUNIDAD OYAMBARILLO PARROQUIA YARUOUI CANTÓN OUITO. PROVINCIA DE PICHINCHA.ö

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

AUTOR:

Darwin Geovanny Cuesta Monard

DIRECTOR:

Ing. Ángel Costa Flores

LOJA ó ECUADOR

2004



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

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

Agradecimiento:

El presente trabajo va dirigido con expresión de gratitud para mis distinguidos Maestros que con nobleza y entusiasmo compartieron sus conocimientos en el desarrollo de mi vida estudiantil.

Un agradecimiento especial al personal de la carrera de Administración y Producción Agropecuaria de la Universidad Nacional de Loja Por toda la colaboración prestada.



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

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

Dedicatoria:

A mis Padres que me han apoyado durante la realización de mi vida estudiantil y en especial durante la ejecución de esta tesis de grado para la culminación de esta etapa educativa cuyos resultados estarán siempre al servicio de la sociedad.



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

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

Personalmente, siempre estoy dispuesto a aprender, aunque no siempre me gusta que me enseñen.
Winston Churchill.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Contenido.	i
Portada.	ii
Índice General.	iii
Índice de Cuadros.	iv
Índice de Tablas.	v
Índice de Gráficos.	vi
Índice de Anexos.	7
I INTRODUCCIÓN.	7
II REVISIÓN DE LITERATURA.	10
2.1. Características Edafoclimaticas del Cultivo.	10
2.2. Origen de la variedad INIAP-418 JE.MA.	12
2.3. Características Importantes.	12
2.4. Sugerencias para el Cultivo de Fréjol Arbustivo.	16
2.4.1. Suelos y Preparación.	16
2.4.2. Fertilización.	16
2.4.3. Época y Densidad de Siembra.	19
2.4.4. Control de Malezas	19
2.4.5. Control de Plagas	20
2.4.6. Control de enfermedades.	22
2.4.7. Recomendaciones para Compra de Semilla.	23
2.4.8. Riegos.	24
2.4.9. Cosecha y Trilla.	26
2.4.10. Almacenamiento.	26
III MATERIALES Y MÉTODOS.	27
3.1. MATERIALES	27
3.1.1. De campo.	27
3.1.2. De Oficina.	27
3.1.3. De Laboratorio.	27
3.2. MÉTODOS.	28
3.2.1. Ubicación.	28
3.2.2. Coordenadas Geográficas.	28
3.2.3. Condiciones Agroclimatológicas.	28
3.2.4. Formación Ecológica.	28
3.2.5. Tratamientos.	29
3.2.6. Metodología del Cultivo.	29
3.2.7. Diseño Experimental.	31
3.2.8. Toma y registro de Datos.	33
3.2.9. Análisis Estadístico.	33
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	34
4.1. ADEVA.	34
4.2. Resultados Otras Variantes en estudio.	35
4.3. Resultados Económicos.	40
V CONCLUSIONES.	41
VI RECOMENDACIONES.	42
VII RESUMEN.	43
VII BIBLIOGRAFIA.	48
IX ANEXOS.	50

INDICE DE CUADROS

Cuadro #	Título	Pág.
1	Zonas de Cultivo.	8
2	Variedades de Fréjol Mejoradas.	11
3	Características Agronómicas y de Adaptación.	12
4	Plagas.	13
5	Reacción a Enfermedades	13
6	Calidad Proteica.	14
7	Tiempo de Cocción.	14
8	Características Morfológicas de la Variedad INIAP-418.	15
9	Plagas de Fréjol Arbustivo y Recomendaciones para su Control.	21
10	Balance Hídrico para el cultivo de Fréjol Arbustivo.	25
11	Dosificación de fertilizantes en Base al Análisis de Suelo	29

INDICE DE TABLAS.

Tabla #	Título	Pág.
1	ADEVA	34
2	Prueba de Duncan	35
3	Altura Media de Plantas en cm. Décima Semana	36
4	Numero de Hojas Décima Semana.	37
5	Días a la Floración.	38
6	Media de Vainitas por Planta.	39
7	Resultados Económicos y de Producción.	40

ICE DE GRAFICOS.

Graf. #	Titulo	Pág.
1	Balance Hídrico del Cultivo de Fréjol Arbustivo en Oyambarillo	25
2	Esquema del Diseño Experimental.	32
3	Media de Crecimiento Semana 10	36
4	Desarrollo Foliar.	37
5	Inicio de Floración	38
6	Numero de Vainas por planta	39
7	Crecimiento Semanal por Tratamiento.	59
8	Altura Media de Plantas Semana 5.	59
9	Producción en Vainita.	60
10	Producción en Grano.	60

INDICE DE ANEXOS.

Anexo #	Titulo	Pagina
1	Recepción del Terreno.	51
2	Preparación del Suelo.	51
3	Siembra.	52
4	Diseño Experimental.	52
5	Distribución de los Tratamientos.	53
6	Visita de Director de Tesis.	53
7	Floración.	54
8	Control Fitosanitario.	54
9	Análisis Estadístico.	55
10	Crecimiento Semanal.	59
11	Altura Media de Plantas Semana 5	59
12	Producción en Vaina	60
13	Producción en Grano.	60
14	Registro de Seguimiento.	61
15	Registro de Seguimiento.	62
16	Registro de Seguimiento.	63
17	Análisis de Suelo.	64
18	Plegable Divulgativo del Trabajo de Tesis.	65

I. INTRODUCCION.

El fréjol especie dicotiledónea, de la familia de las fabaceas cuyo nombre científico es *Phaseolus vulgaris* L. y conocido comúnmente con los nombres de poroto, judía, ejote, alubia, o caraota es una de las leguminosas de mayor consumo en países latinoamericanos como Cuba, México, Costa Rica, Guatemala, Panamá, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, y muy apetecida en Europa, Estados Unidos y el Japón.

Gracias a la 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 sembradas en el planeta, y por ende es una de las de mayor consumo no sólo 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 proteicas 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.

El cultivo de fréjol arbustivo es uno de los mas importantes en la sierra de el Ecuador enfocándose su mayor área de cultivo en la sierra norte como son los valles cálidos y secos de la Provincia de Imbabura y Carchi llegando a cultivarse alrededor de quince mil hectáreas, de las cuales nueve mil son de fréjol arbustivo en monocultivo, en altitudes que van desde 1500 msnm a 2200 msnm , desarrollándose también en la Provincia de Pichincha en el sector comprendido entre el Valle de Tumbaco hasta la Localidad de Guayllabamba. En Tungurahua se localiza la mayor área de cultivo en Patate, avanzando hacia el sur del país se observa un incremento del cultivo de fréjol en la Provincia del Azuay en las zonas de Gualaceo y Yunguilla y en la provincia de Loja en Vilcabamba, Catamayo y Malacatos.

Las zonas de cultivo de frejol de mayor importancia en las estribaciones de la cordillera se localizan en Intag (Imbabura), Noroccidente de Pichincha, El Corazón (Cotopaxi), Pallatanga (Chimborazo), Chillanes (Bolívar), según se describe en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Zonas de Cultivo

ZONAS DE CULTIVO DE FREJOL ARBUSTIVO		
PROVINCIA	VALLES	ESTRIBACIONES DE CORDILLERA
CARCHI	CHOTA	-----
IMBABURA	CHOTA	INTAG
PICHINCHA	GUAYLLABAMBA Y TUMBACO	NOROCCIDENTE DE PICHINCHA
TUNGURAHUA	PATATE	-----
CHIMBORAZO	-----	PALLATANGA
BOLIVAR	-----	CHILLANES
AZUAY	GUALACEO Y YUNGUILLA	-----
LOJA	VILCABAMBA, CATAMAYO, MALACATOS Y LOJA	-----

Fuente: www.sica.gov.ec/cadenas/frejol/docs/frej_esp.htm

Por lo anteriormente descrito es de mucha importancia encontrar una adecuada fertilización para la zona del valle de Tumbaco y zonas aledañas donde se realizo esté trabajo práctico, con la finalidad de obtener mejores rendimientos de esta leguminosa por medio de la aplicación de técnicas agrícolas y manejo adecuado del cultivo.

Objetivos Planteados:

General.

- ✓ Evaluar la respuesta de fertilización de tres tratamientos de fertilización en la producción de fréjol arbustivo variedad INIAP-418-JE.MA.



PDF
Complete

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

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

Específicos.

- ✓ Conocer la mejor respuesta de fertilización de la para la zona de experimentación.
- ✓ Divulgar los resultados de la investigación a los agricultores de la comunidad.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS DEL CULTIVO

- ✓ Clima: Templado
- ✓ Temperatura promedio anual: 16° C . 20° C
- ✓ Precipitación anual: 300 - 700 mm en el ciclo.
- ✓ Altitud: 800 - 2400 m.s.n.m.
- ✓ Región del país: Sierra.
- ✓ Tipo de suelo: Francos, arenosos, con buen drenaje
- ✓ pH: 5 - 7,5

La mayor parte de superficie cultivada en la sierra norte se siembra en dos épocas: febrero-abril y septiembre-noviembre en los valles; y de mayo a julio para las estribaciones, bajo condiciones de riego, las variedades más utilizadas son rojo moteado y cargabello de gran demanda en el mercado interno y externo (Colombia)

Los productores de fréjol en Ecuador realizan un buen manejo del cultivo y la mayoría de ellos obtienen un buen rendimiento sin embargo tienen algunos problemas que reducen la productividad.

Algunos problemas detectados son:

- ✓ La falta de semilla de calidad.
- ✓ Deficiencia de fertilizantes en el suelo.
- ✓ Daños por plagas y enfermedades.
- ✓ Uso excesivo e inadecuado de pesticidas y fertilizantes.
- ✓ Problemas para la cosecha y poscosecha.

La gran cantidad de recursos físicos, económicos y humanos, que se utilizan en este cultivo, obliga a la optimización de los mismos mediante el adecuado manejo del cultivo.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de Ecuador, conjuntamente con el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) han efectuado trabajos de investigación y desarrollado variedades de fréjol para las zonas de cultivo del norte y sur de la sierra ecuatoriana con la finalidad de incrementar y mejorar la productividad del fréjol y reducir los costos de producción del mismo, como resultado de estas investigaciones han liberado para cultivo las siguientes variedades mejoradas de fréjol:

CUADRO 2. Variedades de Fréjol Mejoradas

VARIEDADES DE FRÉJOL MEJORADAS	
Para cultivo en Sierra Norte y Valles calidos y estribaciones de cordillera	Para cultivo en Sierra Sur y Valles semicálidos irrigados
INIAP-404 Cargabello (rojo moteado)	INIAP- 413 Vilcabamba (crema moteado)
INIAP-411 Imbabello (rojo moteado)	INIAP-414 Yunguilla(Rojo moteado)
INIAP-418 Je.Ma (rojo moteado)	INIAP-417 Blanco Imbabura (Blanco)
INIAP-Chota (Canario)	INIAP-419 Chaupeño (Crema)
Paragachi (rojo moteado)	

Fuente: Guía de Cultivos INIAP / año 1998

En la zona de cultivo de la sierra norte existen las siguientes variedades locales o eco-tipos: Percal blanco, Percal rayado, Chavero, Cocacho amarillo, Mantequilla, Centro Negro. Luego de haber analizado todas las variedades con sus respectivas características optamos o elegimos como material genético de nuestra investigación la variedad INIAP-418-Je.Ma de la cual anotamos todas sus características y la información referente para su cultivo.

2.2. ORIGEN DE LA VARIEDAD INIAP-418-JE.MA

Murillo (14) La variedad INIAP. 418 Je.Ma, proviene de una hibridación realizada en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), entre G21722. La línea fue evaluada inicialmente por el Instituto Colombiano de Agricultura (CIAT) . La Selva en Río Negro, Colombia, con el código LSA-54. En 1991 el CIAT envió al Departamento de Protección Vegetal del INIAP, para ser evaluado para fijación de nitrógeno. En 1993 ingresó al Programa de Leguminosas con el código PHA-E-1638, a su vez se registro en el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos del INIAP con el código ECU-9221. (INIAP 1996)

2.3. CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES

✓ Agronómicas y de Adaptación.

CUADRO 3. Características agronómicas y de adaptación

Características Agronómicas y de Adaptación	
Días de floración.	50 a 55
Días a la cosecha en seco.	115 a 120
Días a la cosecha en verde.	90 a 100
Peso de 100 gramos.	60 g
No de Granos por vaina	4 a 5
No de vainas por plantas	12 a 13
Rendimiento en grano seco	1.200 a 2.300 Kg./ha
Altitud del cultivo.	1800 a 2500 msnm

Fuente: Plegable Divulgativo No 160 (Programa Nacional de Leguminosas)

Reacción a Plagas y Enfermedades Importantes

CUADRO 4. Plagas

PLAGAS	
Mosca Blanca (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> W.)	Susceptible
Barrenador de vainas (<i>Epinotia aporema</i> W.)	Susceptible
Arañita roja (<i>Tetranychus spp</i>)	Susceptible
Lorito verde (<i>Empoasca Kraemeri Roos&Moore</i>)	Susceptible
Gorgojo (<i>Acanthoscelides obtectus</i> Say)	Susceptible

Fuente: Plegable Divulgativo No 160 (Programa Nacional de Leguminosas)

CUADRO 5. Reacción a enfermedades.

ENFERMEDADES	
Roya (<i>Uromices appendiculares Pers</i>)	Resistente
Antracnosis(<i>Colletotrichun lindemuthianum(S&M)</i>)	Resistente
Anublo de halo (<i>Pseudomonas Syringae pv phaseolitica</i>)	Resistente
Ascochyta (<i>Phoma exigua var. Diverisporas Sacc</i>)	Resistente
Virus (BCMV)	Resistente
Pudriciones Radiculares (<i>Rhizoctonia solana, Fusarium oxysporum</i>)	Resistente

Fuente: Plegable Divulgativo No 160 (Programa Nacional de Leguminosas)

De Calidad y Cocción

CUADRO 6. Calidad Proteica.

CALIDAD PROTEICA DE FRÈJOL INIAP-418 JE.MA.	
Proteína	27 %
Fibras	7 %
Cenizas	4.60 %
Calcio	0.13 %
Magnesio	0.44 %
Potasio	0.17 %
Sodio	1.61 %
Cobre	0.09 %
Hierro	11 ppm
Manganeso	9 ppm
Zinc	59 ppm

Fuente: Plegable Divulgativo No 160 (Programa Nacional de Leguminosas)

CUADRO 7. Tiempo de Cocción.

TIEMPO DE COCCIÓN	
Tiempo de cocción grano seco	12 horas
Tiempo de cocción (2800 msnm)	75qa 80q
Uniformidad de cocción	95 %

Fuente: Plegable Divulgativo No 160 (Programa Nacional de Leguminosas)

CUADRO 8. Características Morfológicas de la Variedad INIAP-418.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LA VARIEDAD INIAP-418-JE.MA.	
Hábito de crecimiento	Indeterminado, arbustivo, Tipo II-B
Color de la flor	Rosado pastel
Color del grano seco	Rojo moteado
Color del grano tierno	Blanco / Rosado
Tamaño del grano	Grande
Longitud del grano	17 a 19 mm.
Ancho del grano seco	7 a 9 mm.
Espesor del grano	6 a 7 mm.
Forma del grano	Arriñonado
Color del follaje	Verde Claro
Largo del foliolo central	9 a 10 cm.
Ancho del foliolo central	6 a 7 cm.
Largo de la vaina	11 a 12 cm.
Forma de la vaina	Recta
Forma del ápice	Curvado
Ubicación del ápice	Dorsal
Largo del ápice	11 a 12 mm.
Altura de la planta	60 a 65 cm.

Fuente: Plegable Divulgativo No 160 (Programa Nacional de Leguminosas)

2.4. SUGERENCIAS PARA EL CULTIVO DE FRÉJOL ARBUSTIVO

2.4.1. Suelos y Preparación

El fréjol produce bien en los suelos de tipo franco y franco arenosos, con pH entre 5.5 a 8.0.

Deben evitarse los suelos salinos y aquellos con pendiente pronunciada por problemas de manejo del agua de riego.

La preparación del suelo varía según el tipo y el cultivo anterior, pudiendo ser suficiente con un paso de arado y un paso de rastra y el trazo de los surcos.

En suelos franco-arenosos o arenosos bien trabajados, son suficientes dos pases de rastra para luego realizar el trazado de los surcos. Los surcos deben hacerse siguiendo curvas a nivel con una separación no mayor a 0.40 metros para un mejor control del agua y para reducir la pérdida del suelo por erosión.

2.4.2. Fertilización.

Castillo (3), indica que el cuando el suelo no suministra los nutrientes en cantidades adecuadas, es necesario aplicar al suelo ciertos compuestos o sustancias que contengan los elementos deficientes, y de que los rendimientos de las cosechas son proporcionales a la cantidad del elemento fertilizante que se encuentra en la mínima cantidad en el suelo en relación a la necesidad de las plantas.

Suquilanda (22), dice que la fertilización es la aportación, en sustancias minerales u orgánicas, al suelo del cultivo, con el objeto

de mejorar su capacidad nutritiva. Mediante esta técnica agronómica se distribuyen en el terreno los elementos nutritivos extraídos por los cultivos, con el propósito de facilitar la perenne renovación del proceso productivo, evitando de esta manera el empobrecimiento y esterilidad del suelo.

Padilla (16), manifiesta que la fertilización se realiza sobre la base del análisis de suelo. De no contar con este se sugiere aplicar al momento de la siembra del cultivo cuatro sacos de 45 Kg. de la fórmula 18-46-00 / hectárea.

En aquellos sitios donde sea acentuada la falta de nitrógeno, será necesario aplicar un saco de 50 Kg. de urea a la deshierba.

La fertilización completa equivale a 59-92-00 . P_2O_5 . K en Kg/ha.

La Fertilización Orgánica:

Suquilanda (22), manifiesta que el objetivo de la fertilización es efectuar los aportes necesarios para que el suelo sea capaz, por medio de los fenómenos físico-químicos proporcionar a las plantas una alimentación suficiente y equilibrada. La agricultura orgánica se sirve de la micro flora y micro fauna como sus ayudantes más fieles seguros y baratos, mientras el método convencional (agroquímicos) los elimina y desiste conscientemente de ellos. Los Aportes minerales, como las sales permitidas, no se efectuarán nunca de forma sistemática, sino únicamente en función de las necesidades del suelo; estas necesidades se determinan por medio del análisis de suelo, de los tejidos de las plantas y de observaciones hechas sobre los vegetales (plantas cultivadas o flora espontánea).

Domínguez (4), indica que de entre los objetivos que pueden llegar a obtenerse por medio de la fertilización, cabe destacar los siguientes:

- ✓ Máxima producción por unidad de superficie.
- ✓ Máxima calidad del producto.
- ✓ Máxima absorción de elementos fertilizantes.
- ✓ Reducción al mínimo los costos de producción
- ✓ Obtención del máximo beneficio por unidad de abono útil.
- ✓ Recuperación de la mayor cantidad posible en abono utilizado.
- ✓ Máximo beneficio económico de la explotación en su conjunto.
- ✓ Máxima precocidad del cultivo.

Través (24), indica que la materia orgánica que es incorporada al suelo, le confiere una decisiva mejora físico-química, que traduce en hacer el suelo mas blando y encuentra su poder de inhibición (o sea de retener agua), haciendo menos frecuentes los daños por falta de precipitación o riego.

Domínguez (4), manifiesta que se conoce como materia orgánica del suelo al conjunto de residuos vegetales y animales de toda clase más o menos descompuestos y transformados por la acción de los microorganismos. Esta materia orgánica procede de los siguientes materiales orgánicos:

- ✓ Los residuos vegetales, tanto de cultivos como de plantas espontáneas como tallos, ramas, hojas, raíces.
- ✓ Las aportaciones de estiércol u otros abonos orgánicos y de los abonos en verde.
- ✓ Las bacterias, algas, hongos y otros seres vivos.

La recomendación técnica de fertilización para el cultivo del fréjol en suelos o terrenos con monocultivo de esta leguminosa será la siguiente:

Al momento de la siembra 50 kg. de 18-46-00 por hectárea.

Al momento de la primera deshierba en suelos pobres en nitrógeno 50 kg de Urea.

La fertilización para suelos que en el ciclo anterior tuvieron un cultivo diferente debe ser una fertilización completa que equivale a 54-80-00 de N P K en kg/ha de elemento puro si no es posible, en la segunda aplicación de N por lo menos se debe aspergear Urea al follaje en dosis de 1 kg disueltos en 200 litros de agua/ ha. U otro fertilizante foliar en conjunto con los controles fitosanitarios para cubrir deficiencias de microelementos. (INIAP 1993)

2.4.3. Épocas y Densidad de Siembra.

Existen dos fechas de siembra generalizadas en los meses de febrero-abril y septiembre-noviembre en la sierra norte Los mejores rendimientos se obtienen con una densidad de 200.000 plantas por hectárea para lo que se requiere de 100 a 120 kg/ha (2 a 2.5 qq/ha).la siembra debe realizarse en surcos separados de 55 a 60 cm. depositando de 3 a 4 semillas por sitio cada 25 a 30 cm.

2.4.4. Control de Malezas.

Para el control de malezas usualmente se requiere dos deshierbas. La primera debe realizarse entre los 12 a 21 días después de la siembra y la segunda al inicio de la floración en la cual se realiza un aporque.

La primera deshierba puede evitarse mediante el uso de herbicidas en dosis de 1 kg/ha de Afalón (Linurón) disueltos en 200 litros de agua, cuando prevalecen malezas de hoja ancha.

En caso de existir malezas de hoja angosta se debe utilizar una mezcla de Afalón más Lazo (Alaclor) en dosis de 1kg de Afalón más 2 litros de lazo / ha / en 200 litros de agua.

La aplicación de herbicidas se la debe realizar en preemergencia y sobre el suelo húmedo.

2.4.5. Control de Plagas

Las plagas que causan daño económico al cultivo son los trozadores (*Agrotis sp.*), minadores de hoja (*Liriomisa sp* y *Phyllonorycter sp.*), mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), barrenador del tallo y vainas (*Epinotia sp.*), araña roja (*Tetranychus sp.*) y el gorgojo de almacén (*Acanthosalides obtectus*). El control debe realizarse cuando el nivel poblacional puede causar daño al cultivo, sin recurrir al uso excesivo de pesticidas.

CUADRO 9. Plagas del Fréjol Arbustivo y Recomendación para su control

PLAGAS DEL FRÉJOL ARBUSTIVO Y RECOMENDACIÓN PARA SU CONTROL				
PLAGA	INSECTICIDA		Dosis en 200 litros de agua	Época de Aplicación *
	Ingrediente Activo	Nombre Comercial		
TROZADORES (<i>Agrotis sp.</i>)	Endosulfán	Tiodán Palmarol	500 cc	Plántula hasta pre floración Aplicación a la base del tallo de preferencia en la Tarde
MINADORES DE HOJA (<i>Liriomisa sp.</i>) <i>Phyllonorycter sp.</i>	Abamectina Dimetoato	Vertimec + Perfection Roxión	50 cc 300 cc	Hoja primaria hasta el llenado de vainas.
MOSCA BLANCA (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	Lamba Cihalotrina Monocrotofos Metamidofos	Karate + Nuvacrón Monitor	100 - 150 cc	Desde plántula hasta llenado de vainas
BARRENADOR DEL TALLO Y VAINAS. <i>Epinotia sp.</i>	Carbaril Diazinón	Sevín Basudín	500 g 400 cc	Al inicio de formación del tallo y vainas.
ARAÑITA ROJA (<i>Tetranychus sp.</i>)	Propargite Azufre **	Omite Tiovit, Cosán Elosal.	500 cc 500 cc 500 cc	Después de la floración hasta el llenado de vainas.
Plagas de Almacén (<i>Acanthosalides obtectus</i>)	Aceite de mesa Malathión*** Fósforo de Aluminio	Malathión 1% Gastoxín o Phostoxín	5cc/Kg. grano 150 g / 45kg 1 tableta por 45 Kg. en recipientes cerrados	Al momento de almacenar

* Observar la presencia de la plaga en niveles potenciales de causar pérdidas económicas
 ** Controla ceniza (*Erysiphe sp.*)
 *** Para reducir el 1% mezclar 2 onzas de Malathión 25% con 3 libras de harina de trigo

Fuente: INIAP-misceláneos # 57 / 1992.

2.4.6. Control de Enfermedades.

- ✓ Para el control de roya (*Uromices appendiculatus*) se recomienda la aplicación de Anvil (hexaconazol) en dosis de 200cc en 200 litros de agua, o el uso de variedades Je.Ma. y Chota en el Norte y Blanco Imbabura, Yunguilla y Chaupeño, en el Sur. Estas variedades presentan resistencia genética a roya en las zonas recomendadas por lo tanto no se debe aplicar fungicidas para esta enfermedad.
- ✓ En el caso de Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*) se recomienda el uso de Babistín (Carbendazín) en dosis de 200cc en 200 litros de agua.
- ✓ Para el control de añublo de halo (*Pseudomonas phaseolicola*), se debe usar Koside 101 (Hidroxido cuprico) en dosis de 300g en 200 l de agua o Kasumín (Kasugamizina) dosis de 500 g en 200 litros de agua.
- ✓ En el caso de ascochita (*Phoma exigua*), se recomienda 200cc de Anvil disuelto en 200 litros de agua.
- ✓ Para control de ceniza u oidio (*Erysiphe sp.*) usar Anvil (Hexaconazol) dosis 200cc en 200 litros de agua o Elosal (Azufre) 500g en 200 litros de agua.
- ✓ Para el control de virus se recomienda la compra y uso de semilla de buena calidad libre de esta enfermedad o erradicar plantas enfermas y combatir insectos vectores.

2.4.7. Recomendaciones Para la Compra de Semilla.

- ✓ Pida al vendedor que le muestre la ficha técnica de la semilla. Esta contiene toda la información sobre la variedad. Si el no tiene esta información acuda a otro vendedor. Esta ficha debe indicar los siguientes detalles:

- ✓ Híbrido o normal.- la semilla normal es más fácil de producir y por esto cuesta menos. La semilla híbrida cuesta más por ser más difícil de producir. Las semillas híbridas producen plantas más vigorosas y productiva y también pueden incluir resistencia a varias plagas y enfermedades.

- ✓ Adaptación a su localidad.- lea la etiqueta para indicaciones si la variedad es buena para su altitud, suelo y clima. También debe indicar si es mejor para invernadero o cielo abierto.

- ✓ Determinada o indeterminada.- Algunas hortalizas pueden ser de tipo determinado. Esto quiere decir que la planta tiene una vida limitada y las variedades de tipo indeterminada pueden seguir produciendo fruto hasta por un año sin morir pero decreciendo su producción y presentando susceptibilidad a plagas y enfermedades.

- ✓ Tamaño.- cada variedad produce granos, bulbos o tubérculos de tamaño o pesos característicos. Ver en el mercado local el tamaño y peso preferido.

- ✓ Forma del producto.- escoja la variedad de producto de mayor consumo o demanda.

- ✓ Resistencia al transporte y poscosecha.- alguna variedades resisten mejor al manipuleo y transporte así como al almacenaje sin perder su calidad.
- ✓ Resistencia a plagas.- algunas variedades tienen resistencia a ciertas enfermedades esto quiere decir que la planta no contrae la enfermedad es decir que si aun contrajere la enfermedad ésta no afectará en su rendimiento.
- ✓ Certificación.- ciertas enfermedades son portadas por semilla infectada. La etiqueta debe señalar si las semillas son libres de enfermedades.
- ✓ Fecha de producción.- la etiqueta debe mostrar el mes o año de cosecha. Si la semilla tiene más de un año debe adquirir una semilla más fresca.

2.4.8. Riegos.

- ✓ Después del riego de presembrado se debe regar a los doce días posteriores para asegurar una buena emergencia. Después y dependiendo del tipo de suelo, será necesario regar cada ocho a doce días, cuidando que no falte agua en la floración y llenado de vainas (engrosamiento del grano).
- ✓ Deben evitarse los riegos pesados y sobre todo los encharcamientos ya que el fréjol podría llegar a secarse. En ausencia de precipitación son necesarios 10 riegos durante todo el ciclo. (Miscelánea # 57 INIAP)

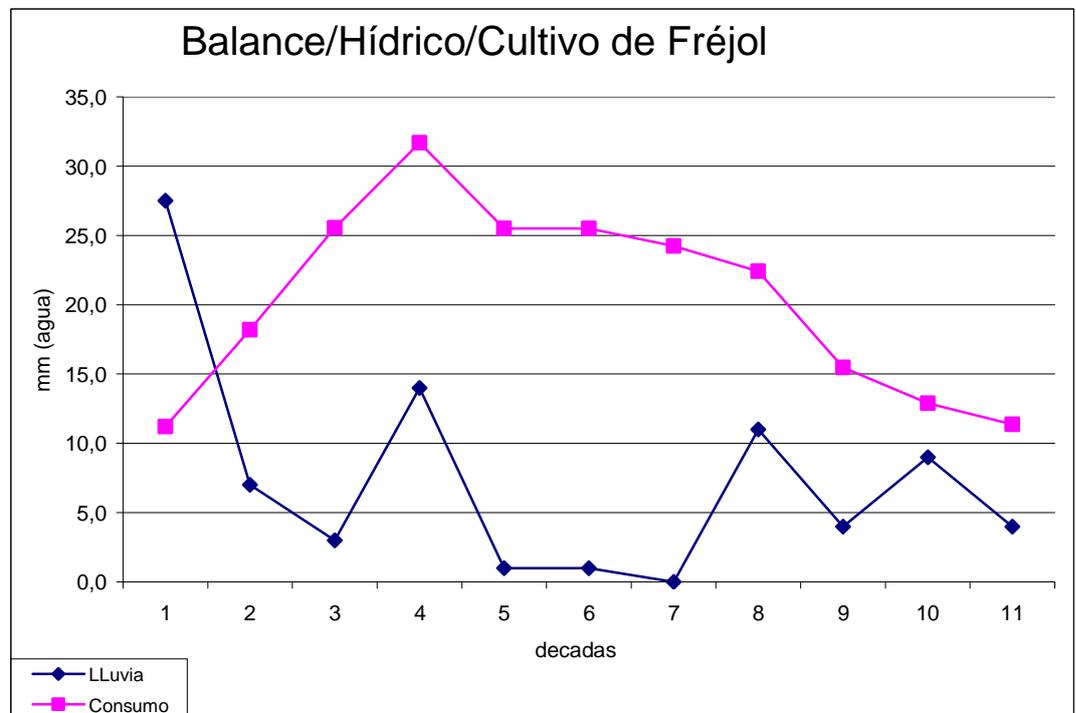
✓ Cuadro 10. Balance Hídrico Para el Ciclo de Cultivo Fréjol Arbustivo.

BALANCE HÍDRICO DEL CULTIVO DE FRÉJOL ARBUSTIVO											
Fases	Ger.	Cre. Vegetativo			Floración		Fructificación		Mad. Tiern		Seca
Década	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lluvia	27,5	7,0	3,0	14,0	1,0	1,0	0,0	11,0	4,0	9,0	4,0
ETP	35,0	35,0	35,0	36,0	26,3	25,5	25,5	28,0	25,8	25,8	28,4
Kc	0,32	0,52	0,73	0,88	0,97	1,00	0,95	0,80	0,60	0,50	0,40
Consumo	11,2	18,2	25,6	31,7	25,5	25,5	24,2	22,4	15,5	12,9	11,4
Riego	16,3	-11,2	-22,6	-17,7	-24,5	-24,5	-24,2	-11,4	-11,5	-3,9	-7,4
Almacenaje	116,3	105,1	82,6	64,9	40,4	15,9	-8	-20	-31	-35	-43
Exceso	116,3	105,1	82,6	64,9	40,4	15,9	-8,4	-19,8	-31,2	-35,1	-42,5
Déficit							8.4	19.8	31.2	35.1	42.5

Fuente: Registro de Seguimiento

Elaboración: Darwin Cuesta Monard.

✓ Gráfico 1. Balance Hídrico del Cultivo de Fréjol Arbustivo en Oyambarillo.



Fuente: Registro de Seguimiento

Elaboración: Darwin Cuesta Monard.

2.4.9. Cosecha y Trilla

- ✓ La cosecha en vaina seca se debe realizar cuando las plantas hayan alcanzado completamente la madurez fisiológica es decir cuando estén completamente defoliadas, las vainas secas de color amarillo y con un contenido aproximado del 14 a 20 % de humedad en las semillas.
- ✓ La trilla puede hacerse por pisoteo de animales o por golpe sobre el piso utilizando varas de madera, cuando se trate de cantidades pequeñas (1 a 2 ha). Para cosechas grandes se recomienda el uso de trilladoras mecánicas.
- ✓ Para producir semilla de buena calidad se debe utilizar el sistema manual de varas o marimba. La práctica tradicional de pisoteo con camión, daña la semilla por aplastamiento y la calidad del grano se reduce significativamente.

2.4.10. Almacenamiento.

El grano para consumo y la semilla se deben almacenar en lugares frescos entre 10° a 12° C de temperatura y secos, con el 60 % de humedad relativa, libre de gorgojos y con humedad en el grano inferior al 13 %.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Materiales:

- ✓ De Campo:
 - ✓ Semilla
 - ✓ Fertilizantes
 - ✓ Humus
 - ✓ Agroquímicos
 - ✓ Azadones
 - ✓ Rastrillos
 - ✓ Caretilla
 - ✓ Pulverizador Manual (Bomba de fumigar)
 - ✓ Lupa (lente de aumento)

- ✓ De Oficina:
 - ✓ Computadora.
 - ✓ Impresora
 - ✓ Calculadora
 - ✓ Papel INEN A4
 - ✓ Libreta de apuntes
 - ✓ Esferos
 - ✓ Libros, folletos, publicaciones.
 - ✓ Cámara Fotográfica.
 - ✓ Videograbadora

- ✓ De Laboratorio:
 - ✓ Resultado del Análisis de suelo

3.2. METODOS

3.2.1. Ubicación

La zona de experimentación de este proyecto fue en la Comunidad de Oyambarillo, parroquia Yaruqui, cantón Quito, provincia Pichincha.

3.2.2. Coordenadas Geográficas y UTM..

- ✓ Coordenadas Geográficas
 - Longitud 78° 19'04" W
 - Latitud 0° 09'54" S
- ✓ Coordenadas UTM (Sist. WGS 1984)
 - Norte: 9983248.49
 - Este: 798696.73

3.2.3. Condiciones Agroclimatológicas de la zona experimental.

- ✓ Altura 2583 msnm.
 - ✓ Temperatura media anual 15.8° C
 - ✓ Precipitación media anual 837 mm.
 - ✓ Evaporación media anual 1534 mm.
- Fuente: Estación INHAMI-Tumbaco.

3.2.4. Formación Ecológica:

La formación ecológica a la que pertenece la zona de experimentación corresponde a Bosque Seco Montano Bajo (Cañadas 1983).

5.2.5. Tratamientos.- los tratamientos fueron dosificados de acuerdo al resultado del análisis de suelos y requerimientos del cultivo y fueron tres más el testigo con las siguientes dosis por hectárea.

En el siguiente cuadro observaremos el aporte de nitrógeno, fósforo, potasio y materia orgánica que realizan el fertilizante químico (18-46-00) así como el abono orgánico (humus de lombriz) en cada uno de los tratamientos.

Cuadro 11. Dosificación de fertilizantes en base al análisis de suelo.

DOSIS DE FERTILIZACION EN BASE AL ANALISIS DE SUELO				
Componente	N	P	K	Mat Org
Análisis de Suelo	Medio	Alto	Medio	Alto
Requerimiento del Cultivo	54 Kg.	80 Kg.	0 Kg.	0 Kg.
Tratamiento 1 (T Químico)	34,02 Kg.	86,94 Kg.	0 Kg.	0 Kg.
Tratamiento 2 (T Orgánico)	37,8 Kg.	18,9 Kg.	18,9 Kg.	189 Kg.
Tratamiento 3 (T Org-Qui)	71,82 Kg.	105,84 Kg.	18,9 Kg.	189 Kg.
Tratamiento 4 (Testigo)	0,16 Kg.	34 Kg.	11 Kg.	3,13 Kg.

Fuente: Datos de Seguimiento.

Elaboración: Darwin Cuesta Monard

La dosificación de los tratamientos se la realizo en base al análisis de suelo y requerimientos de cultivo, variando la dosis en cada uno de los tratamientos con la finalidad de cumplir el objetivo principal de este trabajo de investigación.

A continuación describiremos en forma general la cantidad y fertilizante y abono orgánico utilizado en cada uno de los tratamientos.

Tratamiento 1 (T1).- tratamiento químico en dosis de 189 kilos de 18-46-00 / ha. (4.2 qq / ha.)

Tratamiento 2 (T2).- tratamiento Orgánico en dosis de 1890 kilos / hectárea (42 qq / ha) de humus de lombriz

Tratamiento 3 (T3).- tratamiento Químico-Orgánico (mixto) en dosis de 189 kilos de fertilizante químico 18-46-00 mas 1890 kilos de humus de lombriz por hectárea (4.2 qq de fertilizante químico 18-46-00 mas 42 qq de humus de lombriz / hectárea)

Tratamiento 4 (T4).- testigo sin ningún tipo de abonadura

3.2.6. Metodología del Cultivo

La metodología que se empleó para el desarrollo del cultivo de este trabajo de investigación fue el que describe la bibliografía consultada, la misma que nos indica realizar los siguientes pasos:

- ✓ **Labores Preculturales**
 - ✓ Preparación del suelo:
 - ✓ Arada.
 - ✓ Rastrada
 - ✓ Surcada.

✓ **Labores Culturales**

- ✓ Desinfección del Suelo
- ✓ Fertilización
- ✓ Siembra
- ✓ Riego
- ✓ Controles Fitosanitarios
- ✓ Deshierbas
- ✓ Cosecha.

✓ **Poscosecha.**

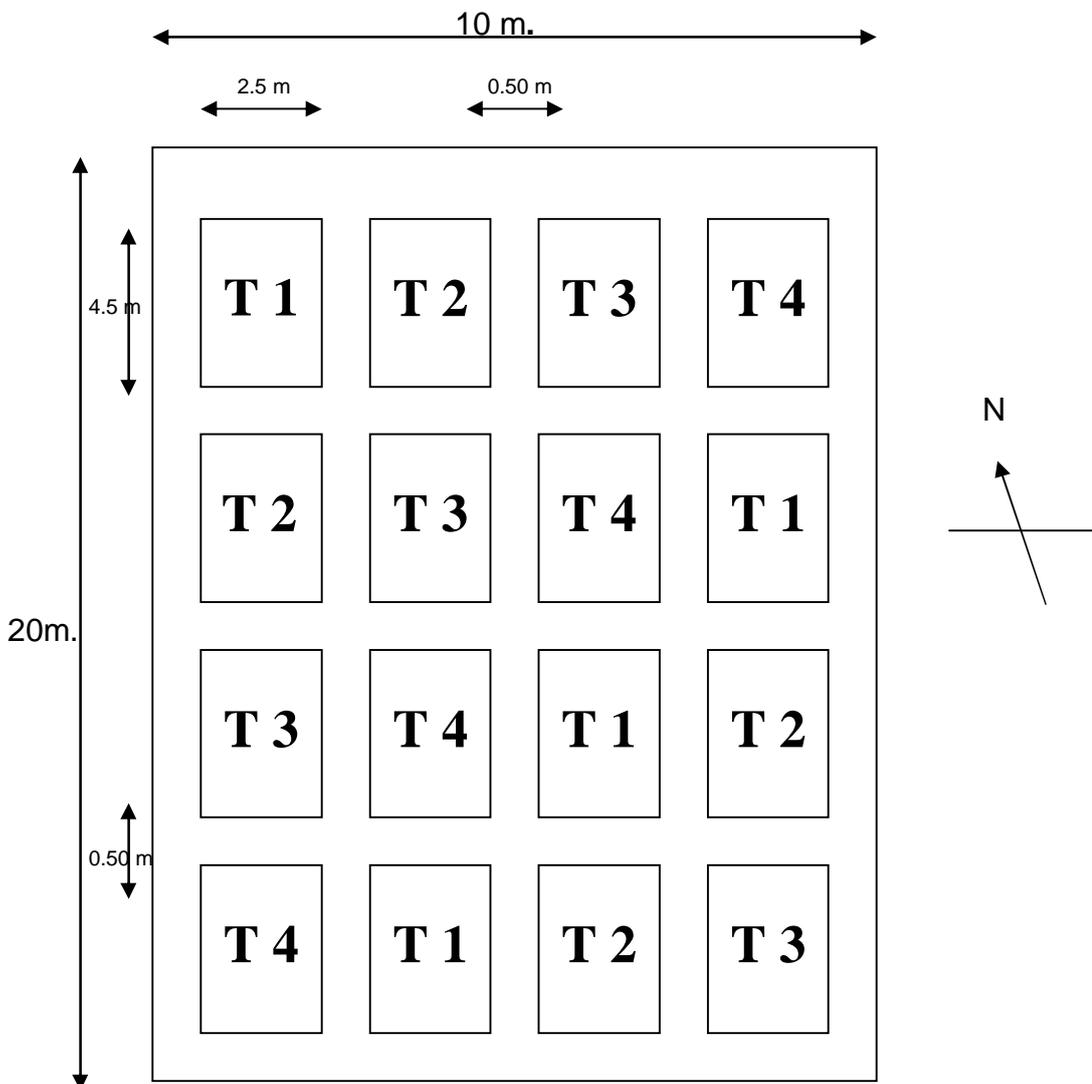
- ✓ Secado
- ✓ Trillado
- ✓ Enfundado
- ✓ Control de plagas de almacén.

3.2.7. Diseño Experimental:

- ✓ El diseño experimental que se utilizó para este proyecto fue el de Bloques completamente al azar en un área de 200 m² dividida en 16 parcelas.
- ✓ Cada parcela consta con las dimensiones de 2 m de ancho por 4.5 m de largo, su área total es de 9 m² siendo esta totalmente utilizada para el cultivo de 147 plantas de fréjol.
- ✓ Los caminos entre las parcelas son de 0.50m de ancho y están distribuidas entre las filas y los bloques del diseño experimental.

- ✓ Este diseño esta constituido por 4 bloques de izquierda a derecha y 4 filas de arriba hacia abajo, permitiendo 4 repeticiones por tratamiento distribuidas en toda el área experimental.
- ✓ Cada parcela abarcó siete surcos de 0.50m de ancho por 2 m de largo en total de 7 surcos por parcela.
- ✓ Cada surco abarcó siete sitios de siembra a una distancia de 0.25 m con una media de 3 plantas por sitio con un total de 147 plantas por parcela.

GRAFICO 2. ESQUEMA DISEÑO EXPERIMENTAL



3.2.8. Toma y registro de datos.- la toma y registro de datos se la realizó cada 10 días, de las siguientes variables:

- ✓ Tiempo de Emergencia.
- ✓ Altura de la Planta
- ✓ Número de hojas.
- ✓ Tiempo de Floración
- ✓ Vainas por Planta y por tratamiento.

3.2.9. Análisis Estadístico.- el análisis estadístico utilizado para evaluar los tratamientos de fertilización fue el análisis de varianza que nos demuestra cuál tratamiento es de mayor significancia mediante la prueba de Duncan, en cuanto a rendimiento (peso por tratamiento)

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. A D E V A

Tabla # 1. Análisis de Varianza

Análisis de Varianza						
FV	GL	SC	CM	FC	F tabulada	
					5 %	1 %
Tratamientos	3	14.49	4.83	120.7***	3.86	6.97
Error	9	9.04	0.04			
Total	11	23.53				

FV = Factor Variable.

GL = Grados de Libertad.

SC = Sumatoria de Cuadrados.

CM = Cuadrado medio.

FC = F Calculada.

FT = F Tabulada.

Interpretación.-

Como F calculada es mayor que F tabulada existe diferencia altamente significativa entre los promedios de los tratamientos; por lo que es necesario realizar la prueba de Duncan para determinar que tratamiento es estadísticamente superior.

COMPARACION DE PROMEDIOS POR LA PRUEBA DE DUNCAN

Tabla # 2. Prueba de Duncan

Prueba de Duncan								
Tratamientos	Valores	Valores	Diferencia		RSM 5 %		RSM 1 %	# de Significancia
T3 - T4	3,29	2,37	0,92	>	0,341	>	0,499	Hay # significativa
T3 - T2	3,29	2,48	0,81	>	0,334	>	0,486	Hay # significativa
T3 - T1	3,29	2,77	0,52	>	0,032	>	0,46	Hay # significativa
T1 - T4	2,77	2,37	0,40	>	0,334	<	0,486	No Hay # significativa
T1 - T2	2,77	2,48	0,29	<	0,032	<	0,46	No Hay # significativa
T2 - T4	2,48	2,37	0,11	<	0,032	<	0,46	No Hay # significativa

Interpretación.-

El rendimiento de producción es estadísticamente superior utilizando el tratamiento de fertilización tres o T 3 que consiste en la mezcla de 189 kilos (4.2 qq) de 18-46-00 más 1890 kilos (42 qq) de humus de lombriz por hectárea, con respecto a los otros tratamientos de fertilización estadísticamente hablando no presentan superioridad.

4.2. Resultados de las otras variantes en estudio:

- 4.2.1. El porcentaje promedio de germinación observado en las 16 parcelas del ensayo a los 10 días de iniciada la siembra fue de 98%

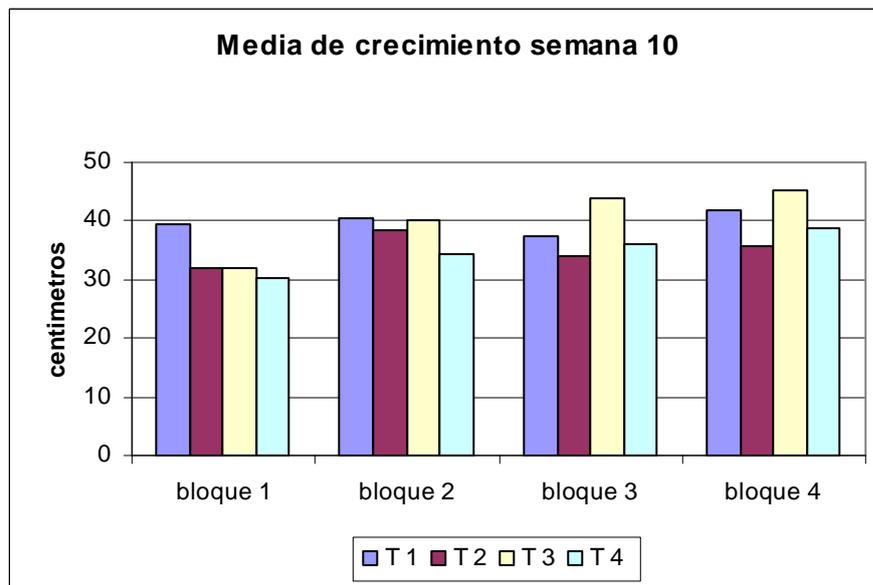
4.2.2. La altura media que presentaron las plantas en la décima semana de cultivo fueron las siguientes para cada tratamiento fueron.

Tabla # 3. Altura media de plantas en centímetros décima semana.

Altura Media de Plantas	
# de Tratamiento	Altura Media
Tratamiento 1	39.71 cm
Tratamiento 2	35.07 cm
Tratamiento 3	40.36 cm
Tratamiento 4	34.89 cm

Fuente: Registro de seguimiento
Elaboración: Darwin Cuesta Monard.

Gráfico 3. Media de Crecimiento Semana 10



Fuente: Registro de seguimiento
Elaboración: Darwin Cuesta Monard

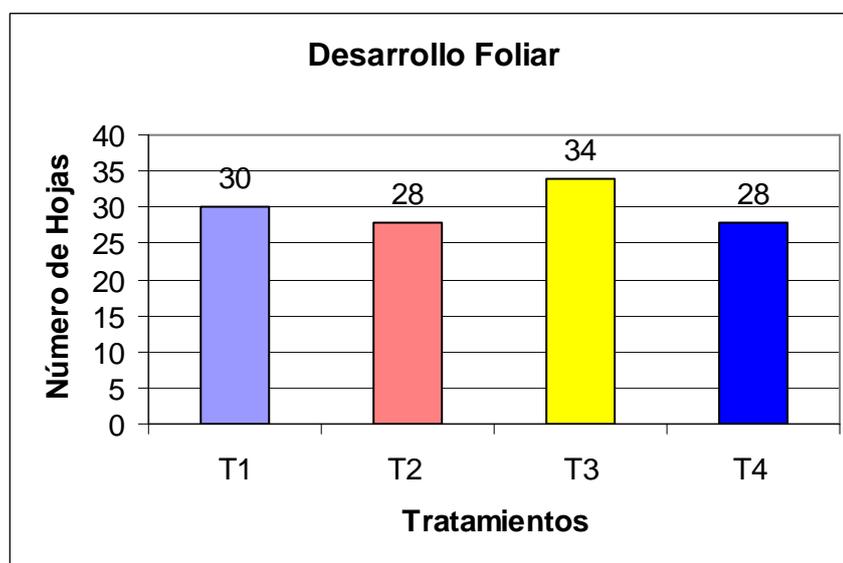
4.2.5. El número de hojas que se observó en la décima semana de cultivo en promedio por tratamiento, fueron los siguientes resultados.

Tabla # 4. Número de hojas décima semana

Número de Hojas	
# de Tratamiento	Media # de hojas
Tratamiento 1	30 hojas
Tratamiento 2	28 hojas
Tratamiento 3	34 hojas
Tratamiento 4	28 hojas

Fuente: Registro de seguimiento
Elaboración: Darwin Cuesta Monard.

Gráfico 4. Desarrollo Foliar



Fuente: Registro de seguimiento
Elaboración: Darwin Cuesta Monard

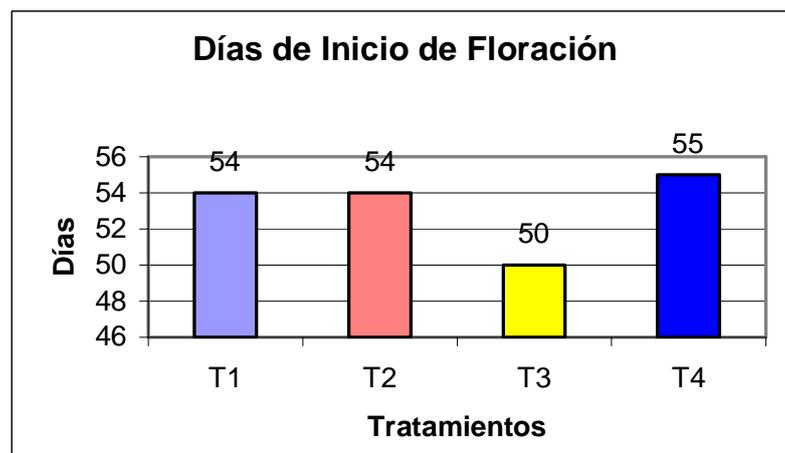
4.2.4. La floración se presentó a partir del día 50 de iniciado el cultivo en las parcelas del tratamiento 3 y más tarde en los demás tratamientos, como se observa a continuación

Tabla # 5. Días a la Floración.

Días a la Floración	
# de Tratamiento	Días
Tratamiento 1	54 días
Tratamiento 2	54 días
Tratamiento 3	50 días
Tratamiento 4	55 días

Fuente: Registro de seguimiento
Elaboración: Darwin Cuesta Monard.

Grafico 5. INICIO DE FLORACIÓN



Fuente: Registro de seguimiento
Elaboración: Darwin Cuesta Monard

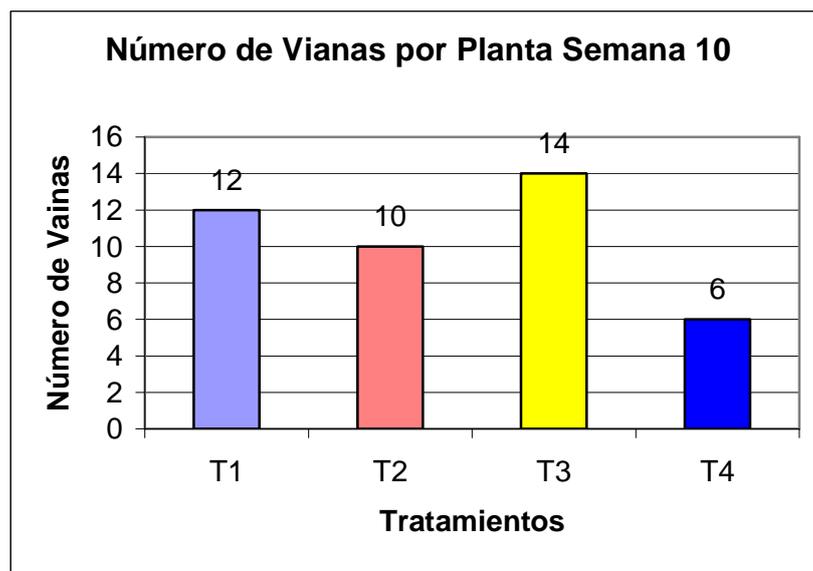
4.2.5. El número de vainitas que presentaron las plantas en promedio por tratamiento fueron los siguientes en la etapa de recolección o cosecha.

Tabla # 6. Media de Vainitas por Planta.

Media de Vainitas	
# de Tratamiento	# de Vainitas
Tratamiento 1	12
Tratamiento 2	10
Tratamiento 3	14
Tratamiento 4	6

Fuente: Registro de seguimiento
 Elaboración: Darwin Cuesta Monard.

Gráfico 6. NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA



Fuente: Registro de seguimiento
 Elaboración: Darwin Cuesta Monard

4.3. Resultados Económicos: en el siguiente cuadro podremos evaluar los factores de costos de producción para una hectárea de cultivo de fréjol, producción kilos por hectárea, costo del kilo de fréjol en el mercado, Ingreso por venta de la cosecha, Ingreso Neto o Liquido.

Todos los factores anteriormente escritos fueron analizados para cada uno de los tratamientos.

Tabla 7 RESULTADOS ECONÓMICOS Y DE PRODUCCIÓN

Tratamiento	Costos Producción en dólares	Producción Kl. /ha	Costo/kilo	Ingreso Venta	Ingreso Liquido
T1	\$ 692,13	3079.8	\$ 0,33	\$ 1.026,60	\$ 334,47
T2	\$ 925,87	2755.35	\$ 0.33	\$ 918.45	-\$ - 74,02
T3	\$ 986,62	3661.2	\$ 0.33	\$ 1.220,40	\$ 233,78
T4	\$ 600	2632.95	\$ 0.33	\$ 877,65	\$ 277,65

Fuente: Registro de seguimiento
Elaboración: Darwin Cuesta Monard

V. CONCLUSIONES

- ✓ La mayor producción obtenida en el experimento se obtuvo de las parcelas fertilizadas con el tratamiento Orgánico-Químico (T3: 189 Kl. de 18-46-00 mas 1890 Kl. de humus de lombriz) con un rendimiento de 3661.11kl de fréjol / ha con un costo de producción de \$ 986.62
- ✓ Con respecto al rendimiento de las parcelas tratadas con el fertilizante químico (T1: 189 Kl. de 18-46-00) fue de 3080.56 Kl. de fréjol / ha con un costo de producción de \$692.13
- ✓ El rendimiento derivado las parcelas fertilizadas con humus de lombriz (T2: 1890 Kl. de humus de lombriz) fue de 2755.55 Kl. de fréjol por hectárea con un costo de producción de \$ 925.87.
- ✓ El rendimiento de las parcelas testigo sin ningún tipo de fertilización fue de 2633 Kl. de fréjol / ha con un costo de \$ 600.00
- ✓ El tratamiento tres (T3) orgánico-químico fue el que dio la mejor respuesta de fertilización para el cultivo de fréjol arbustivo variedad INIAP-418-JE.MA con un rendimiento de 3661.11 kilos por hectárea, en la Comunidad de Oyambarillo Parroquia Yaruqui Cantón Quito, Provincia de Pichincha.
- ✓ La producción obtenida del uso del tratamiento de fertilización Química en comparación con el tratamiento orgánico y el tratamiento testigo presenta una superioridad considerable tanto en producción y costos de producción.

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar la fertilización Químico-Orgánico en dosis de 189 Kl. de fertilizante 18-46-00 combinado con 1890 Kl. de humus de lombriz para 1 ha de terreno, es decir para líneas o surcos de 100 metros lineales la dosis indicada es la siguiente: 0.22 lb. de 18-46-00 mezclado con 22 lb. de humus de lombriz, a chorro continuo.
- ✓ Probar este tratamiento de fertilización con otras variedades de fréjol arbustivo para comparar rendimientos y adaptabilidad a la zona.
- ✓ Utilizar semilla certificada de la variedad INIAP-418 JEMA de preferencia desinfectada.
- ✓ Para abaratar los costos de producción se sugiere producir el humus de lombriz en la misma finca, utilizando los desechos orgánicos de esta.
- ✓ Se debe realizar en lo posible un manejo orgánico del cultivo con controles fitosanitarios preventivos y protectantes para obtener productos limpios y descontaminados, así como utilizar trampas de plástico para el control de insectos.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue realizado en la comunidad de Oyambarillo Parroquia Yaruqui Cantón Quito, Provincia Pichincha con el objeto de evaluar la respuesta de tres tratamientos de fertilización en el cultivo de fréjol arbustivo variedad INIAP-418 JE.MA y determinar cual de estos es el mas adecuado para esta zona o comunidad así como determinar principalmente el rendimiento o producción y otras variables que fueron las siguientes: el porcentaje de germinación, altura de las plantas, número de hojas, tiempo de floración y número de vainas por planta.

Objetivos.- los objetivos planteados para esta investigación fueron los siguientes:

General

- ✓ Evaluar la respuesta de fertilización de tres tratamientos de fertilización en la producción de fréjol arbustivo variedad INIAP-418-JE.MA.

Específicos:

- ✓ Conocer la mejor respuesta de fertilización de la para la zona de experimentación.
- ✓ Divulgar los resultados de la investigación a los agricultores de la comunidad.

La investigación fue realizada en un área de terreno de 2000 m², la cual fue dividida en 16 parcelas experimentales con las siguientes dimensiones de 4.5m x 2 m y estas subdivididas en 7 surcos de 50cm de ancho por 2 m de largo con una capacidad de 175 plantas por parcela las cuales fueron sembradas con una distancia de 25cm.

Los tratamientos utilizados fueron tres el T1 compuesto por 189 Kl. de fertilizante químico 18-46-00 / ha, el T2 compuesto por 1890 Kl. de humus de lombriz / ha y el T3 una combinación de 189 Kl. de 18-46-00 más 1890 Kl. de humus de lombriz / ha y un testigo sin ningún tipo de tratamiento desprendiéndose de estos los siguientes resultados.

La mayor producción de fréjol en grano fue obtenida de las parcelas fertilizadas con el tratamiento Orgánico-Químico (T3: 1879 Kl. de 18-46-00 mas 1890 Kl. de humus de lombriz /ha) en comparación con los otros tratamientos y los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla # 8. Producción en vaina y grano.

Tratamientos	Peso en vaina	Peso en grano
T 1	23.04 Kl.	11.09 Kl.
T 2	20.71 Kl.	9.92 Kl.
T 3	29.13 Kl.	13.18 Kl.
T 4	20.90 Kl.	9.48 Kl.

Fuente: Registro de seguimiento

Elaboración: Darwin Cuesta Monard

En las variables agronómicas del cultivo como son altura de plantas, número de hojas tiempo de floración no se produjeron cambios estadísticamente significativos por que el desarrollo de las diferencias fueron mínimas.

En la variable agronómica número de vainas que influye directamente en el resultado de producción si existió una diferencia significativa en las parcelas fertilizadas con el tratamiento Orgánico-Químico

El control de plagas y enfermedades se lo realizó mediante el uso de controles fitosanitarios de carácter preventivo y curativo con la aplicación de productos químicos recomendados en la literatura y bajo



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

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

dosis del fabricante, así como también la colocación de trampas con cebos tóxicos para insectos adultos.

La frecuencia de riego fue cada ocho días, los mismos que fueron superficiales, el caudal de agua utilizado aproximadamente fue de 5 litros por segundo. El sistema de riego que se realizó en este experimento fue por gravedad.

Se recomienda el uso del tratamiento Orgánico-Químico en dosis de 189 Kl. de fertilizante 18-46-00 combinado con 1890 Kl. de humus de lombriz para 1 ha de terreno, es decir para líneas o surcos de 100 metros lineales la dosis indicada es la siguiente: 0.22 lb. de 18-46-00 mezclado con 22 lb. de humus de lombriz. Sugiriéndose además probar este tratamiento de fertilización con otras variedades de fréjol arbustivo para comparar rendimientos y adaptabilidad a la zona.

SUMMARY

The present investigation work was carried out in the community of Oyambarillo Parroquia Yaruqui Cantón I Remove, Provincia Pichincha in order to evaluate the answer of three fertilization treatments in the cultivation of frijol arbusto variety INIAP-418 JE.MA and to determine which of these it is the but appropriate for this area or community as well as to determine the yield or production and other variables that were the following ones mainly: the germination percentage, height of the plants, number of leaves, time of floración and number of sheaths for plant.

Objectives. - the objectives outlined for this investigation were the following ones:

General

- ✓ To evaluates you the answer of fertilization of three fertilization treatments in the production of bean bush variety INIAP-418-JE.MA.

Specific:

- ✓ To know the best answer in fertilization of her for the experimentation area.
- ✓ To disclose the results from the investigation to the farmers of the community.

The investigation was carried out in an area of land of 2000 m², which was divided in 16 experimental parcels with the following dimensions of 4.5m x 2 m and these subdivided in 7 furrows of 50cm of wide for 2 m of long with a capacity of 175 plants for parcel which were sowed with a distance of 25cm.

The used treatments were three the T1 compound for 189 Kl. of chemical fertilizer 18-46-00 / there is, the T2 compound for 1890 Kl. of worm humus / there is and the T3 a combination of 189 Kl. of 18-46-00 more 1890 Kl. of worm humus / there is and a witness without any treatment type coming off of these the following results.

The biggest bean production in grain was obtained of the parcels fertilized with the Organic-chemical treatment (T3: 1879 Kl. of 18-46-00 but 1890 Kl. of worm humus /ha) in comparison with the other treatments and the obtained results were the following ones:

Chart #8. Production in sheath and grain.

Treatments	weigh in sheath	weigh in grain
T 1	23.04 Kl.	11.09 Kl.
T 2	20.71 Kl.	9.92 Kl.
T 3	29.13 Kl.	13.18 Kl.
T 4	20.90 Kl.	9.48 Kl.

Fuente: Registro de seguimiento

Elaboración: Darwin Cuesta Monard

In the agronomic variables of the cultivation like they are height of plants, number of leaves time of floración changes didn't take place statistically significant for that the development of the differences was minimum.

In the variable agronomic number of sheaths that influences directly in the production result if a significant difference existed in the parcels fertilized with the Organic-chemical treatment

The control of plagues and illnesses were carried out it by means of the use of controls fitosanitarios of preventive and healing character with the application of chemical products recommended in the literature and the maker's low dose, as well as the placement of traps with toxic suets for mature insects.

The watering frequency was every eight days, the same ones that were superficial, the flow of water used approximately was of 5 liters per second. The watering system that was carried out in this experiment was for graveness.

The use of the Organic-chemical treatment is recommended in dose of 189 Kl. of fertilizer 18-46-00 cocktail with 1890 Kl. of worm humus for 1 has of land, that is to say for lines or furrows of 100 lineal meters the suitable dose is the following one: 0.22 lb. of 18-46-00 blended with 22 lb. of worm humus. Being also suggested to prove this fertilization treatment with other varieties of bean bush to compare yields and adaptability to the area.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- 8.1. CAÑADAS CRUZ L. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador / Ecuador - Quito / 1983 / Pág. 148-149.
- 8.2. CASTILLO N. 1998. Una introducción al Estudio del Suelo y de los Fertilizantes. Caracas. Editorial América. Pág. 142-143.
- 8.3. DOMINGUEZ A. 1978. Abonos Minerales. Madrid. Ministerio de Agricultura. Pág. 61-64
- 8.4. INIAP / El Fréjol Arbustivo en Imbabura Sugerencias Para su cultivo / Publicación Misceláneos # 57 / Mayo 1992.
- 8.5. INIAP / INIAP 411-Imbabello Variedad de Fréjol Arbustivo / Boletín Divulgativo # 230 / Quito Marzo 1993.
- 8.6. INIAP / Manual Agrícola de los Principales Cultivos del Ecuador / Pág. 8-12.
- 8.7. INIAP-PROFIZA-CIAT / Variedad Mejorada de Fréjol Arbustivo / Plegable Divulgativo # 160 / Quito / Agosto 1996
- 8.8. JARAMILLO m. 1989. El Cultivo de Fréjol (*Phaseous bulgaris*) en la zona del cafetera; opciones tecnológicas. CALI, CIAT.
- 8.9. MAG-PROTECA / el Cultivo de Fréjol Arbustivo o de Mata / Plegable Divulgativo # 2 / Noviembre 1992
- 8.10. PADILLA W. 1979. Guía de recomendaciones de fertilización para los cultivos del Ecuador. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Quito (EC), Boletín técnico # 32. Pág.: 36.
- 8.11. SUQUILANDA. 1965. Serie Agricultura Orgánica. Quito. Fundación para el Desarrollo agropecuario.

8.12. TRAVEZ C 1902. Adono, Barcelona, Síntesis. Pág.: 111, 140.

8.13. www.sica.gov.ec/cadenas/frejol/docs/frej_esp.htm

8.14. www.monografias.com/trabajos4/elfrijol/elfrijol.shtml

8.15. www.dpw.wau.nl/.../legumin/Mejoramiento%20de%20frejolen%20Ecuador

8.16. www.corsinor.gov.ec.



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

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

X ANEXOS

Anexo # 1. Recepción del Terreno



Anexo #2. Preparación del Suelo



Anexo # 3. Siembra



Anexo # 4. Diseño Experimental



Anexo # 5. Distribución de los Tratamientos



Anexo # 6. Visita del Director



Anexo # 7. Floración



Anexo # 8. Control Fitosanitario



ANEXO # 9. ANALISIS ESTADISCO

En la investigación realizada se evaluó la respuesta de fertilización de cuatro tratamientos de fertilización en la producción de fréjol arbustivo variedad INIAP-418 JE.MA. Se montaron 16 parcelas y se aplicó cada tratamiento a 4 parcelas escogidas al azar. Las parcelas fueron cultivadas y al cabo de 110 se recolectó la producción de las mismas, obteniéndose los siguientes datos:

Datos:

Tratamientos	BLOQUES					
	B 1	B 2	B 3	B 4	³ de Trata	\bar{U} x Trata
T 1	2.30	2.34	2.90	3.55	11.09	2.77
T 2	2.04	2.18	2.35	3.35	9.92	2.48
T 3	1.45	2.68	3.35	5.70	13.18	3.29
T 4	1.49	2.24	2.60	3.15	9.48	2.37
³ de Bloques	7.28	9.44	11.20	15.75	43.67	
³ x Bloques	1.82	2.36	2.80	3.93		10.91

Calculo de Análisis de Varianza.

I. Factor de Corrección.

$$FC = \frac{(n \sum X_{ij})^2}{r \cdot t}$$

$$FC = (2.30 + 2.34 + 2.90 + \dots + 3.15) / (4 \cdot 4)$$

$$FC = (42.22)^2 / 16$$

$$FC = 1782.528 / 16$$

$$FC = 111.40$$

II. Suma de Cuadrados Totales.

$$Scto = (n \sum ij^2) - FC$$

$$Scto = (2.30^2 + 2.34^2 + 2.90^2 + \dots + 3.15^2) - FC$$

$$Scto = 134.35 - 111.40$$

$$Scto = 22.95$$

III. Suma de Cuadrados de los Bloques

$$S_{cb} = \frac{n \times b^2}{t} \cdot FC$$

$$S_{cb} = \frac{7.28^2 + 9.44^2 + 11.20^2 + 15.75^2}{4} \cdot 111.40$$

$$S_{cb} = 128.90 \cdot 111.40$$

$$S_{cb} = 17.50$$

IV. Suma de los Cuadrados de los Tratamientos.

$$S_{ctr} = \frac{n \times b^2}{r} \cdot FC$$

$$S_{ctr} = \frac{11.09^2 + 9.92^2 + 13.18^2 + 9.48^2}{4} \cdot 111.40$$

$$S_{ctr} = 125.89 \cdot 111.40$$

$$S_{ctr} = 14.49$$

V. Suma de los Cuadrados del Error

$$S_{ce} = S_{cto} \cdot (S_{cb} + S_{ctr})$$

$$S_{ce} = 22.95 \cdot (17.50 + 14.49)$$

$$S_{ce} = 22.95 \cdot 31.99$$

$$S_{ce} = 9.04$$

VI. Grados de Libertad de las Repeticiones.

$$G_{lb} = r \cdot 1$$

$$G_{lb} = 4 \cdot 1$$

$$G_{lbR} = 3$$

VII. Grados de Libertad de los Tratamientos.

$$Glb = t . 1$$

$$Glb = 4 . 1$$

$$Glbtr = 3$$

VIII. Grados de libertad del error

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

$$Gle = 3 * 3$$

$$Gle = 9$$

IX. Calculo de F

FV	GL	SC	CM	FC	F tabulada	
					5 %	1 %
Tratamientos	3	14.49	4.83	120.7***	3.86	6.97
Error	9	9.04	0.04			
Total	11	23.53				

X. Error Típico de la Media

$$Sx = \frac{1}{2} (Cme) / r$$

$$Sx = \frac{1}{2}(0.04) / 4$$

$$Sx = \frac{1}{2}0.01$$

$$Sx = 0.1$$

XI. Prueba de RMS (Rangos Mínimos Significativos)

Valores de P		2	3	4
5 %	RSS	3.20	3.34	3.41
	RMS	0.32	0.334	0.341
1 %	RSS	4.60	4.86	4.99
	RMS	0.46	0.486	0.499

$$RMS = Sx * RSS$$

$$RMS = 0.1 * 3.20$$

$$RMS = 0.32$$

XII. Ordenamiento de \bar{x} de los tratamientos en orden descendiente.

T4	T2	T1	T3
2.37	2.48	2.77	2.39

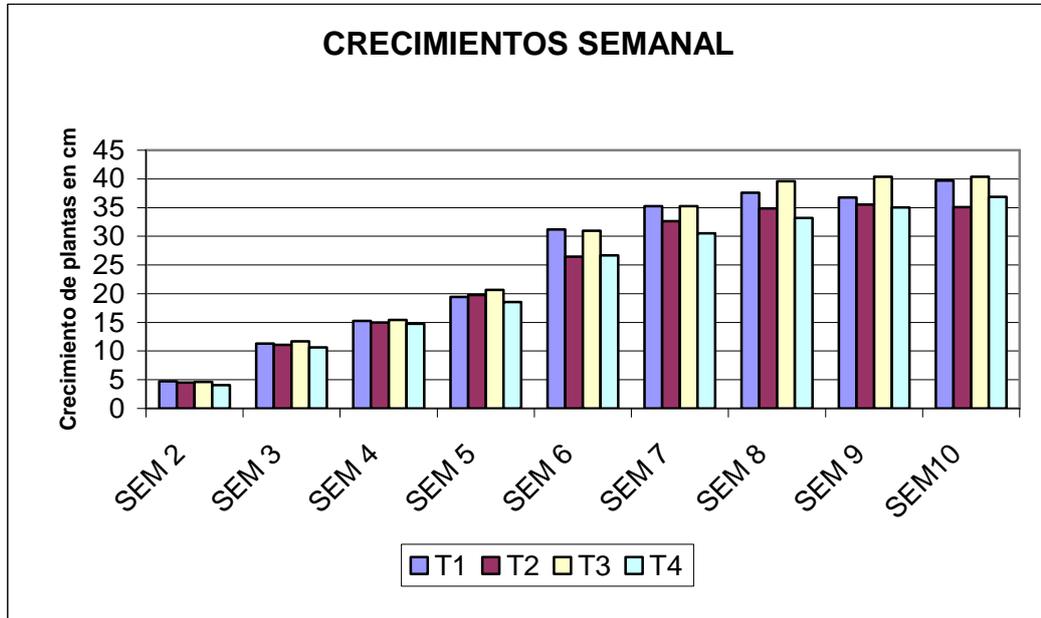
XIII. Comparación de Promedios

Tratamientos	Valores	Valores	Diferencia		RSM 5 %		RSM 1 %	# de Significancia
T3 - T4	3,29	2,37	0,92	>	0,341	>	0,499	Hay # significativa
T3 - T2	3,29	2,48	0,81	>	0,334	>	0,486	Hay # significativa
T3 - T1	3,29	2,77	0,52	>	0,032	>	0,46	Hay # significativa
T1 - T4	2,77	2,37	0,40	>	0,334	<	0,486	No Hay # significativa
T1 - T2	2,77	2,48	0,29	<	0,032	<	0,46	No Hay # significativa
T2 - T4	2,48	2,37	0,11	<	0,032	<	0,46	No Hay # significativa

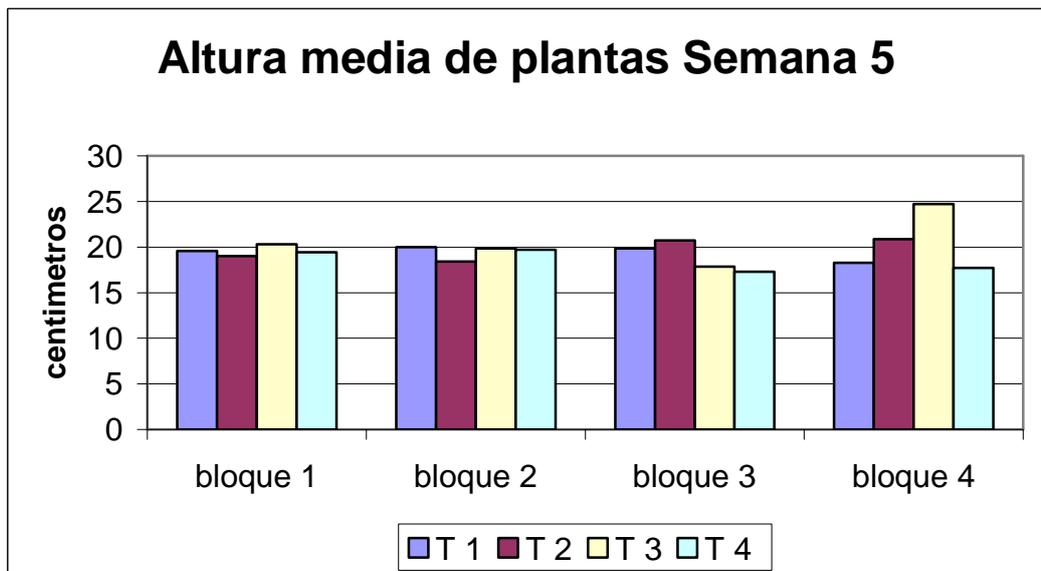
XIV. Interpretación.

El rendimiento de producción es estadísticamente superior utilizando el tratamiento de fertilización tres o T 3 que consiste en la mezcla de 4.2 qq de 18-46-00 mas 42 qq de humus de lombriz por hectárea, con respecto a los otros tratamientos de fertilización estadísticamente hablando no presentan superioridad.

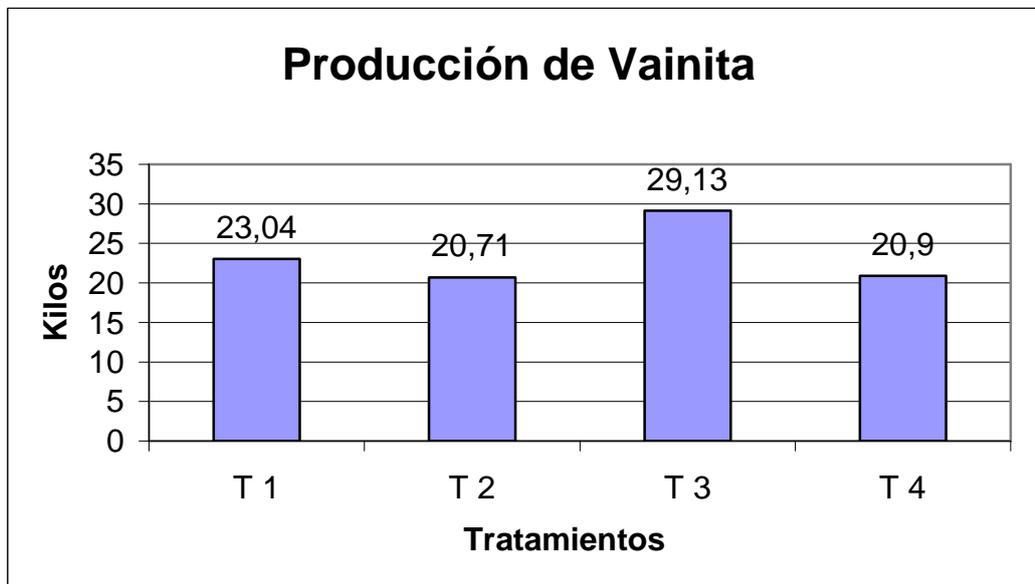
Anexo # 10. / Gráfico # 7. Crecimiento Semanal.



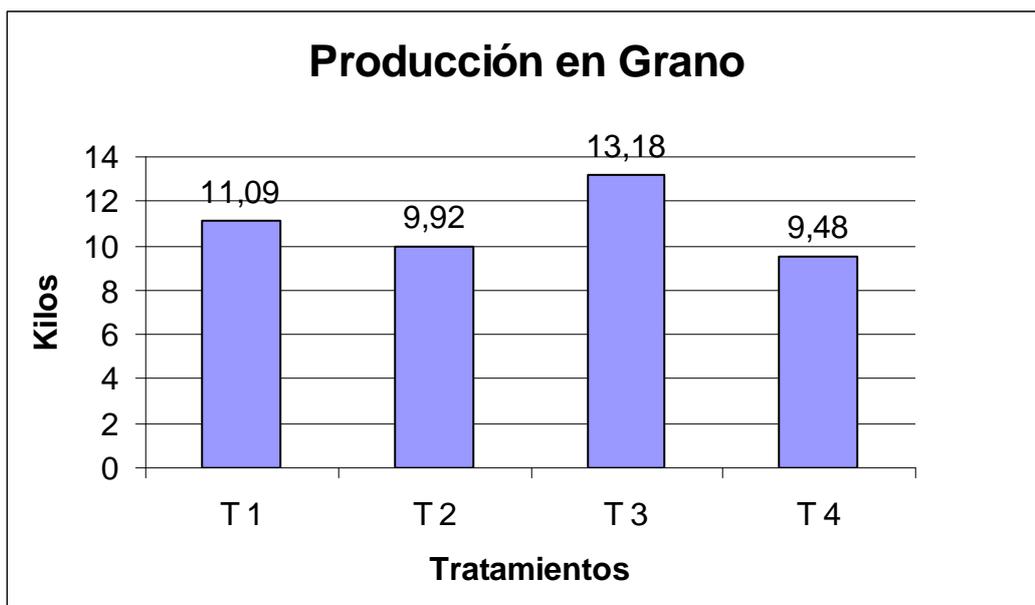
Anexo # 11. / Gráfico # 8. Altura Media de Plantas Semana 5



Anexo # 12. / Grafico # 9. Producción en Vaina.



Anexo # 13. / Grafico # 10. Producción en Grano.



Anexo # 14. Registro de Seguimiento.

