



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES**

CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

TEMA:

**PRODUCCIÓN DE DOS VARIEDADES DE FRÉJOL
(*Phaseolus vulgaris*), BOLÓN BLANCO Y CANARIO CON DOS
ABONOS ORGÁNICOS, EN LA FINCA SAN VICENTE DE CHACA
DEL CANTON PANGUA, AÑO 2013**

Tesis presentada previa a la obtención del Título de: Ingeniero Agrónomo

Autor

Reyes Pacheco Juan Pablo

Director:

Ing. M.Sc. Wilson Rúaless

LA MANÁ - COTOPAXI

2015

AUTORIA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación en **PRODUCCIÓN DE DOS VARIEDADES DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris*), BOLÓN BLANCO Y CANARIO CON DOS ABONOS ORGÁNICOS, EN LA FINCA SAN VICENTE DE CHACA DEL CANTON PANGUA, AÑO 2013**

Son de exclusiva responsabilidad del autor.

Reyes Pacheco Juan Pablo

C.I. 172049775-7

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema:

PRODUCCIÓN DE DOS VARIEDADES DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris*), BOLÓN BLANCO Y CANARIO CON DOS ABONOS ORGÁNICOS, EN LA FINCA SAN VICENTE DE CHACA DEL CANTON PANGUA, AÑO 2013, de Reyes Pacheco Juan Pablo , postulante de la carrera de Ingeniería Agronómica, consideró que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi “Extensión La Maná” designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, Febrero 2015.

El Director

Ing. M.Sc. Wilson Rúales

CARTA DE APROBACIÓN MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de Miembros del Tribunal de la Tesis de Grado **PRODUCCIÓN DE DOS VARIEDADES DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris*), BOLÓN BLANCO Y CANARIO CON DOS ABONOS ORGÁNICOS, EN LA FINCA SAN VICENTE DE CHACA DEL CANTON PANGUA, AÑO 2013**, presentado por la estudiante Reyes Pacheco Juan Pablo , como requisito previo a la obtención del grado de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados, consideramos que el trabajo mencionado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública.

Atentamente

Ing. Kleber Espinosa M.Sc

Presidente del Tribunal

Ing. Raúl Trávez M.Sc

Miembro Opositor

Ing. Ricardo Luna M.Sc

Miembro del Tribunal

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi quien me dio la oportunidad para formarme un profesional al servicio del pueblo.

Agradezco a mi director de tesis Ing. MSc Wilson Rúales, por su paciencia, esfuerzo y dedicación, ha sabido impartir sus conocimientos amablemente, lo cual me ha servido para terminar con mis estudios.

También comparto una muestra de afecto a mis profesores que durante mi carrera profesional han aportado con un granito de arena para llegar a ser una persona profesional y responsable.

Y como no resaltar esa muestra de compañerismo que se ha vivido durante los años de estudios, son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que les agradezco por su amistad, consejos y tiempo, lo que me ayudado para levantarme en los momentos difíciles que se presentaron en el caminar de mi formación profesional.

DEDICATORIA

A Dios, por haberme guiado por el camino correcto y darme la sabiduría para permitirme lograr los sueños de alcanzar una meta más en mi vida profesional.

A mis padres, por haberme dado la vida e inculcarme con su pensamiento, ideas y consejos que fueron fundamental para la formación de mi vida, a mi esposa e hijo con quien compartí las alegrías y también los momentos duros, también a mi familia quienes me han dado una muestra de afecto para fortalecerme y seguir hacia adelante.

A mis profesores quienes con su esfuerzo y dedicación han logrado impartir sus conocimientos lo cual han hecho de mí una persona responsable con un sentido humanístico.

INDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iii
CARTA DE APROBACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	2
Hipótesis.....	2
CAPÍTULO I.....	3
FUDAMENTACION TEORICA.....	3
1.1 Frejol.....	3
1.1.1 Generalidades del cultivo de frejol.....	3
1.2 Origen del cultivo de frejol.....	4
1.3 Descripción taxonómica.....	4
1.4 Clasificación morfológica.....	5
1.4.1 Planta.....	5
1.4.2 Raíz.....	5
1.4.3 Tallo.....	5
1.4.4 Ramas y complejos axilares.....	6
1.4.5 Hojas.....	6
1.4.6 Inflorescencia.....	6
1.4.7 Flores.....	6
1.4.8 Fruto.....	7
1.4.9 Vaina.....	7

1.4.10 Semilla.....	7
1.5 Requerimientos del cultivo.....	8
1.5.1 Temperatura y altitud.	8
1.5.2 Luminosidad.....	8
1.5.3 Agua.....	8
1.5.4 Suelo.....	9
1.5.5 pH.....	9
1.6 Labores del cultivo.....	9
1.6.1 Preparación del suelo.....	9
1.6.2 Siembra.....	9
1.6.3 Tutorado.....	10
1.6.4 Métodos mecánicos para control de hierbas indeseables.....	10
1.7 Plagas y enfermedades.....	10
1.7.1 Plagas más frecuentes del cultivo de frejol	10
1.7.1.1 Trozadores (Agrotis sp. y Spodoptera sp).....	10
1.7.1.2 Lorito verde. (Empoasca kraemeri).....	10
1.7.1.3 Mosca blanca (Bemisia tabaci).....	11
1.7.2 Enfermedades frecuentes del cultivo de frejol	11
1.7.2.1 Antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum).....	11
1.7.2.2 Roya (Uromyces phaseoli).	11
1.9 Abonos orgánicos.....	12
1.9.1 Humus.....	12
1.9.2 Gallinaza.....	13
1.10 Investigaciones realizadas.....	15
CAPÍTULO II	16
Materiales y métodos.....	16
2.1 Localización y duración del experimento.....	16
2.4 Diseño metodológico.....	18
2.4.1. Tipos de investigación.....	18

2.4.2. Enfoque, modalidad y tipo de investigación.....	18
2.4.3. Metodología.....	19
2.9 Análisis Económico.....	23
2.9.1 Ingreso bruto por tratamiento.....	23
2.9.2 Costos por tratamiento.....	24
2.9.3 Utilidad neta.....	24
2.9.4 Relación beneficio – costo.....	24
2.11 Variables evaluadas.....	25
2.11.1 Altura de planta (cm).....	25
2.11.2 Diámetro del tallo (cm).....	26
2.11.3 Número de hojas.....	26
2.11.4 Números de vainas.....	26
2.11.5 Peso (gr).....	26
2.12.2. Preparación del suelo.....	28
2.12.3 Siembra.....	28
2.12.4 Fertilización.....	28
2.12.5 Control de malezas.....	28
2.12.6 Control fitosanitario.....	28
2.12.7 Cosecha.....	28
CAPITULO III.....	29
Resultados y Discusiones.....	29
3.1 Frejol canario y bolón blanco.....	29
3.1.1 Altura de planta (cm).....	29
3.1.2 Número de hojas.....	31
3.1.3 Diámetro del tallo (cm).....	32
3.1.4 Número de vainas.....	33
3.1.5 Peso (gr).....	34
3.3 Análisis económico.....	35
3.3.1 Costos totales por tratamientos.....	35

3.3.2 ingreso bruto por tratamiento.....	36
3.3.3 Unidad neta.....	36
3.3.4 Recolección beneficio/costo.....	36
Conclusiones y recomendaciones.....	38
Conclusiones.....	38
Recomendaciones.....	39
Referencias bibliográfica.....	40
Anexos.....	43

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PAG.
1.Composición química del frejol.....	12
2.Parámetros físico químicos del humus.....	13
3.Parámetros físico químicos de la gallinaza.....	14
4. Análisis especial (abono de gallinaza).....	14
5. Materiales y equipos utilizados en la Producción de dos variedades de fréjol (<i>Phaseolus vulgaris</i>), bolón blanco y canario con dos abonos orgánicos, en la finca San Vicente de Chaca del cantón pangua, provincia de Cotopaxi, año 2013.....	17
6.Condiciones meteorológicas del Cantón Pangua, Provincia de Cotopaxi.....	18
7. Factores en estudio que intervinieron en la investigación de la producción de dos variedades de fréjol (<i>Phaseolus vulgaris</i>), bolón blanco y canario con dos abonos orgánicos, en la Finca San Vicente de Chaca del Cantón Pangua, año 2013.....	20
8. Nomenclatura y descripción de los tratamientos en la producción de dos variedades de fréjol (<i>Phaseolus vulgaris</i>), bolón blanco y canario con dos abonos orgánicos, en la Finca San Vicente de Chaca del Cantón Pangua, año 2013.....	21
9: Tamaño real de la muestra que intervinieron en la investigación Producción de dos variedades de fréjol (<i>Phaseolus vulgaris</i>), bolón blanco y canario con dos abonos orgánicos, en la Finca San Vicente de Chaca del Cantón Pangua, año 2013.....	22
10: Esquema de análisis de varianza.....	23
11: Características del experimento.....	25
12: Análisis de suelos del lote que se utilizó para la investigación antes de la siembra.....	27
13. Altura de la planta (cm.) en el comportamiento agronómico de dos variedades de frejol con dos abonos orgánicos en la finca San Vicente de Chaca del Cantón Pangua.....	30
14. Número de hojas de la variedad canario y bolón blanco en el comportamiento agronómico del frejol con dos abonos orgánicos en la finca San Vicente de Chaca del Cantón Pangua.....	31

15. Diámetro de tallo (cm.), de la variedad canario y bolón blanco en el comportamiento agronómico del frejol con dos abonos orgánicos en la finca San Vicente de Chaca del Cantón Pangua.....	32
16. Numero de vainas, de la variedad canario y bolón blanco en el comportamiento agronómico del frejol con dos abonos orgánicos en la finca San Vicente de Chaca del Cantón Pangua.....	33
17. Peso (g.), de la variedad canario y bolón blanco en el comportamiento agronómico del frejol con dos abonos orgánicos en la finca San Vicente de Chaca del Cantón Pangua.....	34
18. Reporte de análisis de suelo después de la investigación.....	35
19. Análisis económico en la producción de dos variedades de fréjol (<i>Phaseolus vulgaris</i>), canario y bolón blanco con dos abonos orgánicos, en la Finca San Vicente de Chaca del Cantón Pangua, año 20.....	37

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

Latacunga – Ecuador



TEMA: PRODUCCIÓN DE DOS VARIEDADES DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris*), BOLÓN BLANCO Y CANARIO CON DOS ABONOS ORGÁNICOS, EN LA FINCA SAN VICENTE DE CHACA DEL CANTON PANGUA, AÑO 2013.

Autor: Juan Pablo Reyes Pacheco

RESUMEN

El presente trabajo investigativo tuvo la finalidad de conocer la producción de dos variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris*), bolón blanco y canario con dos abonos orgánicos (humus y gallinaza), lo cual fueron planteados los siguientes objetivos específicos, Determinar cuál de las dos variedades tiene una mejor producción y calidad del producto, Analizar el efecto de dos abonos orgánicos (humus y gallinaza), Efectuar el análisis económico de los tratamientos, se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con cuatro repeticiones y ocho tratamientos, con ciento noventa y dos unidades experimentales, los resultados fueron los siguientes: En el análisis de la producción total de los tratamientos se concluye que la variedad 2 (bolón blanco) fue mejor con una producción de 64,9 kg, la producción por tratamientos el mejor fue la variedad 2 (bolón blanco) del tratamiento 6 (gallinaza) con 84,10 g, mientras que en el análisis económico, la relación beneficio-costo por tratamiento el mejor fue el tratamiento 8 (testigo) de la variedad 2 (bolón blanco) con \$ 1.03. Determinando que la variedad 1 (canario) no reportan ganancias ya que los valores de la relación beneficio-costo son inferiores a \$ 1.00, lo que indica que no se ha recuperado la inversión para todos los tratamientos, mientras que en la variedad 2 (bolón blanco) el tratamiento 5 presento pérdidas a diferencia de los tratamientos 6, 7 y 8 que reportaron ganancias mínimas ya que los valores son igual y mayores a \$1.00, Concluyendo que en la variedad bolón blanco con el abono gallinaza tuvo mejor producción.

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY

ACADEMIC UNIT OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL
RESOURCES

La Maná – Ecuador



PRODUCTION OF TWO BEAN VARIETIES (*Phaseolus vulgaris*), BOLÓN BLANCO Y CANARIO WITH TWO ORGANIC FERTILIZERS IN THE FARM “SAN VICENTE DE CHACA”, PANGUA CANTON, 2013.

Author: Juan Pablo Reyes Pacheco

ABSTRACT

This research was intended to know the production of two varieties of beans (*Phaseolus vulgaris*), bolón blanco y canario with two organic fertilizers (humus and chicken manure), for which they were raised the following specific objectives, to determine which of the two varieties have better production and product quality, to analyze the effect of two organic fertilizer (humus and manure), to perform economic analysis of treatments, the design of complete randomized block (RCBD) was used, with four replications and eight treatments, one hundred ninety two experimental units, the results were the following: In the analysis of the total production of the treatments is concluded that the variety 2 (bolón blanco) was better with a production of 64.9 kg, output per treatment was the best variety 2 (bolón blanco) treatment 6 (chicken manure) with 84.10 g, while in the economic analysis, the benefit-cost treatment was the best treatment 8 (control) of the variety 2 (bolón blanco) to \$ 1.03. Determining that variety 1 (canario) do not report earnings because the values of the benefit-cost ratio is less than \$ 1.00, which indicates that it did not recover investment for all treatments, while in the variety 2 (bolón blanco) treatment 5 exhibited lost unlike treatments 6, 7 and 8 which reported minimal gains because the values are equal and greater than \$ 1.00, Concluding that variety bolón blanco with chicken manure fertilizer had better production



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Centro
Cultural de
Idiomas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

La Maná – Ecuador

CERTIFICACIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por la señor egresado: Reyes Pacheco Juan Pablo cuyo título versa, producción de dos variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris*), bolón blanco y canario con dos abonos orgánicos, en la finca San Vicente de Chaca del Cantón Pangua, año 2013, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, diciembre del 2014

Atentamente

Lic. Fernando Toaquiza

DOCENTE UTC –

CCI: 050222967 – 7

INTRODUCCIÓN

El fréjol ocupa el octavo lugar entre las leguminosas, más sembradas en el planeta, es una de las más importantes debido a su amplia distribución en los cinco continentes y por ende, una de las de mayor consumo en Centro y Suramérica, no solo por su rico sabor, sino por el grado de nutrientes proteicos y calóricos con los que aporta en la dieta diaria del ser humano. Para la población ecuatoriana constituye una de las principales fuentes de proteína y carbohidratos. Además, la proteína es de bajo costo si lo comparamos con fuentes de origen animal, a la cual no tiene acceso la mayor parte de la población mundial por los niveles de pobreza.

En el Ecuador el fréjol es un cultivo fundamentalmente de minifundios. Las fincas productoras tienen en promedio de 3 a 5 hectáreas utilizadas en este cultivo en la sierra dando como un promedio de 30% del total de terreno que tienen los agricultores, en el país es una especie de leguminosa más cultivada y más consumida por ser rica en proteínas, con una superficie de 76739 hectáreas de superficie total dedicada a este cultivo, lo cual un 90% está en los valles de la sierra a 1000 y 2500 m.s.n.m y 7.80% en la parte costa a 200 y 800 m.s.n.m.

La baja productividad del fréjol se da por el desconocimiento en la utilización de los fertilizantes y la falta de capacitación, razón por la cual se plantea dicho tema de investigación, producción de dos variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris*), bolón blanco y canario con dos abonos orgánicos, en la finca San Vicente de Chaca del Cantón Pangua, año 2013, el cual está basada en la necesidad de implementar alternativas de producción de forma amigable con el ambiente.

OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL:

- ✓ Evaluar la producción de dos variedades de fréjol utilizando dos abonos orgánicos en la finca San Vicente de Chaca del Cantón Pangua

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ✓ Determinar cuál de las dos variedades tiene una mejor producción y calidad del producto.
- ✓ Analizar el efecto de dos abonos orgánicos (humus y gallinaza).
- ✓ Efectuar el análisis económico de los tratamientos.

Hipótesis

Ha La mayor productividad se obtendrá con la variedad de frejol (canario) utilizando el abono orgánico (humus)

Ho La mayor productividad no se obtendrá con la variedad de frejol (canario) utilizando el abono orgánico (humus)

Ha La mejor rentabilidad económica se presentará con la variedad de frejol (canario).

Ho La mejor rentabilidad económica no se presentará con la variedad de frejol (canario).

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 FREJOL

1.1.1 Generalidades e importancia del cultivo de frejol

El fréjol ocupa el octavo lugar entre las leguminosas, más sembradas en el planeta, es una de las más importantes debido a su amplia distribución en los cinco continentes y por ende, una de las de mayor consumo en Centro y Suramérica, no solo por su rico sabor, sino por el grado de nutrientes proteicos y calóricos con los que aporta en la dieta diaria del ser humano. Para la población ecuatoriana constituye una de las principales fuentes de proteína y carbohidratos. Además, la proteína es de bajo costo si lo comparamos con fuentes de origen animal, a la cual no tiene acceso la mayor parte de la población mundial por los niveles de pobreza (FAO s.2005).

La Organización para la Alimentación y Agricultura, menciona que el consumo per cápita de fréjol, puede variar de país a país o de región a región dentro de un mismo país. El estatus social y económico de las familias también influye en las preferencias de consumo. En Latinoamérica, el mayor consumo per cápita se registra en Brasil y México con más de 13 kilogramos por año. En países de África Central y Oriental (Ruanda y Burundi) el consumo por persona es mayor a 40 kg. año. En Ecuador, el consumo de fréjol por persona es de 4 kg. año, un valor relativamente bajo si se lo compara con otros países de Latinoamérica. Sin embargo, el consumo por persona al año puede superar los 40 kg. en las zonas de

mayor producción de fréjol del país, como sucede en los valles del Chota y Mira. (FAO s.2005).

1.2 Origen del cultivo de fréjol

El cultivo de fréjol, es considerado uno de los más antiguos hallazgos arqueológicos en su posible centro de origen y en Suramérica indican que era conocido por lo menos 5.000 años antes de la era cristiana (López, M., Fernández, F. y Schoonhoven, A., 1985).

El fréjol silvestre es originario de Centroamérica y Sudamérica, probablemente de México y Perú, proveniente de la especie (*Phaseolus aborigineus*) se tiene material fósil que indica que se cultivaba fréjol hace 7000 años en México y Perú, constituyendo un alimento básico para sus poblaciones aborígenes Según (Terranova1998).

1.3 Descripción taxonómica

Clase: Angiosperma

Sub-clase: Dicotiledónea

Orden: Rosales

Familia: Leguminosae

Sub-familia: Papilionidae

Tribu: Phaseolae

Sub-tribu: Phaseolinas

Género: Phaseolus

Especies: vulgaris L.

Nombre vulgar: Frijol común, frijol, frisoles, elotes, porotos, caraotas, ojote, Alubias, judias, purutu (Inca).

1.4 Clasificación morfológica

1.4.1 Planta.

El fréjol, nombre común aplicado a cada una de las especies de un género de plantas leguminosas pertenecientes a la familia Leguminosae. Las semillas y vainas de estas plantas se usan como alimento y en la producción de forraje. Originarias del Continente Americano se cultivan en la actualidad en todo el mundo. (Terranova 1998).

1.4.2 Raíz.

Al germinar el fréjol desarrolla una radícula cónica con numerosas ramificaciones laterales, que pueden alargarse tanto como la radícula principal. Como muchas leguminosas, el fréjol tiene nódulos de bacterias nitrificantes, esta simbiosis dura hasta que degenera el nódulo o se seque (Terranova 1998).

El fréjol posee un sistema radicular grande y extendido, con una raíz pivotante y extensas ramificaciones laterales, al igual que otras leguminosas, sus raíces dan sustento al crecimiento y desarrollo de las bacterias fijadoras de nitrógeno, conocidas como *Rhizobium* (Terranova 1998).

1.4.3 Tallo.

El tallo es herbáceo, este está formado por la sucesión de nudos y entrenudos. El tallo tiene generalmente un diámetro mayor que las ramas. Existe una variación en lo que respecta a la pigmentación del tallo, de modo que pueden encontrarse derivaciones de tres colores fundamentales: verde, rosado y morado.

La morfología del tallo de los frijoles volubles tiene la capacidad de seguir desarrollándose después de la floración. Debido a esta circunstancia, la altura de sus tallos puede variar desde los 50 cm. hasta los 3m, (Buenas prácticas agrícolas en la producción de fréjol voluble 2007).

1.4.4 Ramas y complejos axilares.

Las ramas se desarrollan a partir de un complejo de yemas localizadas siempre en la axila de una hoja o en la inserción de los cotiledones. Este es el denominado complejo axilar que generalmente está formado por tres yemas visibles desde el inicio de su desarrollo. (Arias, J. *et. al.* 2007).

1.4.5 Hojas.

El primer par de hojas que aparecen arriba de los cotiledones son opuestas, simples y acorazonadas. Las superiores alternas se forman de tres folíolos: el central es ovoide y simétrico, los laterales asimétricos. El tamaño y forma de la hoja varía considerablemente, según la variedad o los factores ambientales (Terranova, 1998).

Las hojas son articuladas, alternas, compuestas por tres folíolos, aovado-agudos, en estado joven, escotándose luego en su base, el folíolo central es romboidal y simétrico, mientras que los folíolos laterales son oblicuos y asimétricos. Indica también que todas las variedades, especialmente las de enrame, poseen sarcillos, que les permite trepar (Buenas prácticas agrícolas en la producción de fríjol voluble 2007).

1.4.6 Inflorescencia.

La inflorescencia puede ser axilar o terminal. Desde el punto de vista botánico se considera como racimo de racimos; es decir, un racimo principal compuesto de racimos secundarios los cuales se originan en un complejo de otras yemas que se encuentran en las axilas. (Arias, J. *et. al.* 2007).

1.4.7 Flores

En el fríjol las flores aparecen en racimos en las axilas de las hojas. Cada flor individual tiene una bráctea basal, y al final del pedúnculo un par de bractéolas. Hay dos pétalos laterales, las alas, y uno superior y más grande, el estandarte. Los

colores de los pétalos en el fríjol común varían de blanco a morado, y cambian con la edad de la flor y las condiciones del ambiente (Terranova, 1998).

1.4.8 Fruto.

Como en la mayoría de las papilionáceas, el fruto del fríjol común es una legumbre, es decir, un fruto de un solo carpelo cuya placenta ventral se abre en la madurez por sí sola para que puedan salir las semillas. La del fríjol es aplanada, recta o curva, con ápice encorvado o recto. El color varía según la variedad, de verde uniforme de morado o casi negro en estado verde y cuando secas son amarillo pálido (Terranova, 1998).

1.4.9 Vaina.

Las vainas o legumbres corresponden a frutos compuestos por dos valvas, las cuales provienen del ovario comprimido; en la unión de las valvas aparecen dos suturas, una dorsal o parental y una ventral. Los óvulos, que corresponden a las futuras semillas, se presentan dispuestos en forma alterna en las dos valvas de las vainas.

Las vainas son generalmente glabras y a veces presentan la epidermis cerosa; pueden tener un color uniforme o presentar un aspecto jaspeado en dependencia del eco-tipo (Buenas prácticas agrícolas en la producción de fríjol voluble, 2007).

1.4.10 Semilla.

La semilla de la variedad INIAP 426 CANARIO “Siete Colinas” presenta las siguientes características: el color del grano tierno es blanco y del grano seco amarillo, su forma del grano es redondo y tiene de 6 a 7 semillas/vaina (INIAP, 2008).

1.5 Requerimientos del cultivo

1.5.1 Temperatura y altitud.

La temperatura es un factor de acción directa sobre la planta; interviene en casi todos los procesos funcionales; principalmente: fotosíntesis, crecimiento, floración, respiración, absorción de minerales y balances hídricos y hormonales. El rango de temperatura óptima para la fotosíntesis en fréjol va de 15 a 20° C, y para el desarrollo de las fases vegetativas y reproductivas el rango va de 9-10° C, (Costa 1986).

La planta de fréjol crece bien en temperaturas promedio entre 15 y 27° C. En términos generales, las bajas temperaturas retardan el crecimiento, mientras que las altas causan una aceleración. Las temperaturas extremas (5° C o 40° C) pueden ser soportadas por períodos cortos, pero por tiempos prolongados causan daños irreversibles (Ríos y Quirós, 2002).

El fréjol voluble logra su mejor adaptación en el piso altitudinal de 1.500 a 2.200 m.s.n.m. sin embargo actualmente se dispone de germoplasma de fréjol voluble que se adapta hasta los 2.800 m.s.n.m. (INIAP. 1993).

1.5.2 Luminosidad.

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 (Ríos y Quirós, 2002).

1.5.3 Agua.

El agua es un elemento indispensable para el crecimiento y desarrollo de cualquier planta. Estudios realizados para medir el consumo de agua del fréjol a lo largo de

las etapas de desarrollo han permitido determinar que el mayor consumo se da en las etapas de floración y formación de las vainas (Ríos y Quirós, 2002).

La mayor superficie asociada está ubicada en zonas de temporal, en la que las precipitaciones pueden variar entre 600 y 900 mm durante el ciclo de cultivo, en la que se puede presentar también heladas, granizadas, sequía o exceso de lluvias; es decir de alto riesgo climático (Peralta *et al*, 2012).

1.5.4 Suelo

El fréjol requiere de suelos profundos y fértiles, con buenas propiedades físicas, de textura franco limosa, aunque también tolera texturas franco arcillosas, la topografía plana y ondulada, y con buen drenaje, Según las (Buenas prácticas agrícolas en la producción de fréjol voluble, 2007).

1.5.5 pH

El pH óptimo para el cultivo de fréjol está entre 5,5 y 7. (Terranova. E. 1998).

1.6 Labores del cultivo

1.6.1 Preparación del suelo.

Este factor es de gran importancia para lograr un buen establecimiento del cultivo y altos rendimientos. Un suelo bien preparado permite: Destruir e incorporar residuos de cosecha del cultivo anterior, reducir la incidencia de plagas y enfermedades, adecuada oxigenación y aireación de la raíz, mejor aprovechamiento de los nutrientes y el agua.

1.6.2 Siembra.

La época de siembra es de Septiembre a Enero dependiendo de la zona, en una cantidad de 30 kg/ha en asocio con maíz y 12 kg/1000m² en espaldera o tutorado (INIAP, 2008).

1.6.3 Tutorado.

Es una práctica imprescindible en el fréjol voluble para permitir el crecimiento vertical y la formación de una pared de vegetación homogénea. Consiste en la colocación de un hilo, generalmente de polipropileno (rafia) que se sujeta por un extremo al tallo y por el otro al emparrillado al alambre el cual está sujeto por tutores de madera. Colocando un tutor más entre cada par de plantas, aumenta la uniformidad de la masa foliar, mejorando la calidad y la producción (Infoagro, 2008).

1.6.4 Métodos mecánicos para control de hierbas indeseables.

El control mecánico consiste en el uso de prácticas para la eliminación de arvenses por métodos físico-mecánicos, y entre ellos el control manual con implementos como el azadón y el machete, que es el método más recomendado para las condiciones de los suelos, en la mayor parte de los cultivos de fréjol, especialmente de tipo voluble (Córdoba y Casas, 2003).

1.7 Plagas y enfermedades

1.7.1 Plagas más frecuentes del cultivo de frejol.

1.7.1.1 Trozadores (Agrotis sp. y Spodoptera sp)

Se alimentan de las raíces causando la muerte de la planta, luego trozan los tallos tiernos, causando la muerte de la planta. Se alimentan de noche y se mantienen escondidos de día en el suelo. La larva de Spodoptera se puede presentar como tierrero, como comedor de follaje o atacando botones florales.

1.7.1.2 Lorito verde. (Empoasca kraemeri).

El lorito verde es posiblemente la plaga más importante del fréjol en América Latina. Se encuentra distribuido desde México hasta la Argentina. En condiciones de alta temperatura y sequía sus poblaciones aumentan considerablemente y pueden llegar a causar la pérdida total de la cosecha. En adulto es pequeño, de aproximadamente 3 mm de longitud, y presentan manchas blancas características en la cabeza y en la parte anterior del tórax. Las ninfas como los adultos chupan la

savia del envés de las hojas, síntomas característicos; deformación y enroscamiento de las hojas, de los pecíolos de las vainas. (Peralta, E. 2010).

1.7.1.3 Mosca blanca (*Bemisia tabaci*).

La mosca blanca es un insecto chupador cuyas formas inmaduras ocurren en el envés de las hojas. Los huevos son oblongos, verde pálido y muy pequeños. Las ninfas se establecen en la hoja donde chupan la savia.

El adulto también es un chupador; se caracteriza por ser de color blanco y muy pequeño, de 2-3 mm de longitud. El daño físico causada por la mosca blanca no es de importancia; radica en la habilidad para transmitir los virus del mosaico dorado del fréjol y el mosaico clorótico del fréjol. (INIAP, 2.008).

1.7.2 Enfermedades frecuentes del cultivo de fréjol.

1.7.2.1 Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*).

Es una de las principales enfermedades del fréjol que más pérdidas económicas causa en todo el mundo. Los síntomas pueden aparecer en cualquier parte de la planta. Las lesiones foliares ocurren inicialmente en el envés de las hojas, a lo largo de las nervaduras principales, en forma de manchas pequeñas, angulares de color rojo a púrpura las que posteriormente se vuelven de color oscuro. La antracnosis se reconoce con mayor facilidad en las zonas donde las lesiones son chancros deprimidos, de forma redondeada, con márgenes ligeramente prominentes delimitados con un anillo negro con borde café rojizo. (INIAP. 2008).

1.7.2.2 Roya (*Uromyces phaseoli*).

La roya es una de las enfermedades más importante del cultivo de fréjol en Ecuador. La infección del hongo es favorecido por periodos prolongados de lluvia, con una humedad relativa de más del 90% y temperatura moderada entre 17 a 27 °C. Las pérdidas a causa de la enfermedad pueden alcanzar del 40 al 46% de la producción. En el Ecuador han sido identificadas 27 razas de roya. (Peralta, E. 2010)

1.8 Valor nutricional

El valor nutricional del frejol se presenta en el cuadro 1

CUADRO 1 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL FREJOL (100G.)

Componentes	Frejol verde	Frejol seco
Agua	52.2	14.3
Proteínas	10.5	21.5
Grasa	0.4	1.1
Carbohidratos	27.2	54.5
Fibra	1.8	4.6
Calcio	67	105
Fosforo	220	425
Hierro	3.3	5.8
Ácido ascórbico	16	2.5
Calorías	151	306

Fuente: (Enciclopedia Agropecuaria Terranova, 2001)

1.9 Abonos orgánicos

1.9.1 Humus.

El humus es un compuesto en base a productos orgánicos, el que proviene directamente de, la descomposición de hogos y de las bacterias. Es esa "tierra" de color negro que encuentras en la parte más cerca de donde crece la vegetación (en cuanto a altura, la parte más alta o cercana al suelo), debido a una fuerte presencia de carbono.

El humus es fundamental para la tierra; aporta los microorganismos que necesita, le da una mejor resistencia a las plantas, sirve a la nutrición vegetal, ayuda en la asimilación del abono mineral, ayuda en la retención y drenado del agua, etc.

Llamamos humus también al excremento de las lombrices (vermicompost), que con su excelente proceso digestivo pueden transformar el compost en humus, el que de acuerdo a la forma y en base a la materia con la que fue elaborada, puede tener diferentes propiedades.

(articulos.infojardin.com/articulos/Tipos_de_abonos_2.htm)

1.9.1.1 Parámetros físico químicos del humus

CUADRO 2 PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS DEL HUMUS

Componente	Resultado
Nitrógeno (%)	3.22
Fosforo (%)	2.03
Potasio (%)	1.85
Sodio (%)	0.24
Calcio (%)	7.95
Magnesio (%)	0.64
Zinc (ppm)	427.65
Carbono orgánico (%)	27.21
Cenizas (%)	51.01
Relación carbono nitrógeno	8.45
Humedad (%)	22.11
pH	6.05
Conductividad (ds/m)	4.61
Densidad (kg/m ³)	498

Fuente: El huerto

1.9.2 Gallinaza.

La gallinaza se utiliza tradicionalmente como abono, su composición depende principalmente del ave, la cantidad de alimento desperdiciado, la cantidad de plumas, la temperatura ambiente y la ventilación del galpón. También son muy importantes el tiempo de permanencia en el galpón -una conservación prolongada en el gallinero, con desprendimiento abundante de olores amoniacales, reduce

considerablemente su contenido de nitrógeno y, finalmente, el tratamiento que se le haya dado a la gallinaza durante el secado.

(articulos.infojardin.com/articulos/carencias-nutrientes-minerales.htm)

1.9.2.1 Parámetros físico químicos de la gallinaza

CUADRO 3 PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS DE LA GALLINAZA

PARÁMETROS	RANGO
pH (unidades)	8-9
Nitrógeno total (mg N/g M)	3-12
Nitrógeno amoniacal (mg NH ₃ /g M)	3-7
Fosforo (mg P/g M)	5-25
Nitratos (mg NO ₃ /g M)	2-16

CUADRO 4 ANÁLISIS ESPECIAL (ABONO DE GALLINAZA)

Elementos	Concentración (%)
Nitrógeno	1,1
Fosforo	0,78
Potasio	1,62
Calcio	4,79
Magnesio	0,35
Azufre	0,40
Boro	27
Zinc	155
Cobre	60
Hierro	856
Manganeso	321

Fuente: INIAP Pichilingue 2014

1.10 Investigaciones realizadas

La presente investigación propone: Evaluar la rentabilidad de cuatro variedades y cinco líneas promisorias de fréjol voluble en dos sistemas de cultivo (espaldera y asocio con maíz) bajo manejo orgánico, basados en un diseño de parcelas divididas establecidas en Bloques Completos al Azar en arreglo bifactorial con 18 tratamientos y tres repeticiones con un total de 54 unidades experimentales. Con las siguientes variables: Porcentaje de germinación, porcentaje de emergencia, días a la floración, altura de planta al inicio de floración, días al inicio y fin de cosecha, número de vainas/planta, número de granos/vaina, rendimiento en verde en kg/parcela neta, rendimiento en verde en kg/ha y análisis económico (CIMMYT, 1985). Con esto se determinó que, en el sistema de siembra en espaldera se alcanza un mayor número de vainas por planta con un promedio de 17.66 vainas/planta, mientras que en el sistema asocio con maíz alcanzó 6.49 vainas/planta y en consecuencia el rendimiento del sistema asocio con maíz es menor con un promedio de 1211 kg/ha, mientras que en el sistema espaldera su rendimiento promedio es de 4876kg/ha siendo éste superior con 3665 kg/ha en relación al sistema de siembra en asocio con maíz; los genotipos OBO - V x 12669 y OBO-V-15 x 080-V-23-08-01 se comportaron como las más tardías en relación al resto de genotipos. En cuanto al análisis económico se comprobó que el sistema de siembra en asocio con maíz con los genotipos OBO - V x 12669, OBO-V-15 x 080-V-23-08-01 y Cargamanto rojo moteado alcanzaron las mayores Tasas de Retorno Marginal con 6260.33, 1215.56 y 1168,53 % respectivamente (Carvajal Adela 2012).

Las zonas agroecológicas de producción de fréjol se encuentran a lo largo de la sierra Ecuatoriana, desde la provincia de Carchi hasta Loja ya sea dentro del Callejón Interandino o en las laderas externas de la Cordillera Occidental. (INIAP. 1.993).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Localización y duración del experimento

La investigación se realizó en el Cantón Pangua, en la finca San Vicente de Chaca del señor Tito Ramiro Reyes Pacheco, las coordenadas geográficas son $1^{\circ} 6' 0''$ S latitud; y $79^{\circ} 27' 42''$ W longitud con una altitud de 1720 m.s.n.m. La investigación tuvo una duración de 165 días en campo, ya que el ciclo del cultivo de frejol tipo Trepador oscila entre los 5 a 6 meses y el estudio fue ver rendimiento del grano seco.

2.2 Materiales y recursos

Los materiales y recursos utilizados en la investigación de Producción son los que están detallados en el cuadro 5.

CUADRO 5 MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN DE DOS VARIEDADES DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris*), BOLÓN BLANCO Y CANARIO CON DOS ABONOS ORGÁNICOS, EN LA FINCA SAN VICENTE DE CHACA DEL CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI, AÑO 2013.

Descripción	Cantidad
Semillas	
Bolón blanco (kg)	1.5
Canario (kg)	1.5
Abonos para el suelo	
Humus (kg)	175
Gallinaza (kg)	175
Abonos foliares e insecticida	
Algar plus (L)	¼
Eco-hum (L)	¼
Burner JL (L)	½
Materiales de campo	
Alambre (rollo)	1
Guaduas	48
Estacas	24
Machete y Escavadora	1
Azadón	2
Bomba de mochila	1
Calibrador	1
Balanza	1
Hojas (resma)	4
Cuaderno	1
Talento humano	

2.3 Caracterización del lugar

2.3.1 Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas de la finca San Vicente de Chaca, perteneciente al Cantón Pangua se describe en el cuadro 6.

CUADRO 6 CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA FINCA SAN VICENTE DE CHACA PERTENECIENTE AL CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI.

Características	Promedio
Altitud m.s.n.m	1720,00
Temperatura (°C)	18,00
Humedad relativa (%)	75,00
Heliofanía (horas/luz/año)	744.8,00
Topografía del terreno	Irregular
Precipitación anual total (mm.)	2229,00

Fuente: Plan de Desarrollo Local Unión de Comunidades Indígenas y Campesinas de Pangua (2012).

2.4 Diseño metodológico

2.4.1 Tipos de investigación.

En la investigación se utilizó el estudio experimental ya que fomentan las variables en el estudio tanto en, la producción de dos variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris*), bolón blanco y canario con dos abonos orgánicos, en el recinto San Vicente de Chaca, Cantón Pangua, año 2013.

2.4.2 Enfoque modalidad y tipos de investigación.

Este trabajo de investigación se caracteriza por: enfoque cualitativo-cuantitativo; ya que se observó las cualidades de las dos variedades frente a la reacción de los dos tipos de abonos orgánicos, modalidad de campo con apoyo de revisión

bibliografía – documental, con diseño experimental de acuerdo a los factores de estudio; y, el tipo de investigación es descriptiva, ya que permitió evaluar el comportamiento del cultivo de frejol en sus diferentes etapas y ser sometidas al análisis para analizar cual tuvo mejor producción.

2.4.3 Metodología.

Se utilizó el método Deductivo-Inductivo, El método inductivo, es un proceso analítico – sintético, mediante el cual se partió del estudio de las dos variedades (canario, bolón blanco) con dos fertilizantes orgánicos (humus, gallinaza) para medir la producción.

El método deductivo por el contrario permite partir de ideas o conceptos generales que llevan a definir las particularidades. Es decir que “se evaluó el cultivo de frejol y se analizó cual fertilizante tuvo mejor acción en la planta.

El analítico es otro método que se utilizó, el mismo que parte de las relaciones que se presenta como: altura de planta (cm.), diámetro del tallo (cm.), número de hojas, número de vainas, peso del grano (g.) y rendimiento de parcela en kilogramos.

Todas las técnicas que se aplicaron en la investigación fueron: toma de datos desde el momento de la siembra hasta la cosecha.

2.5 Factores de estudio

En el cuadro 7 se detallan los factores en estudio que intervinieron en la investigación de la producción de dos variedades de fréjol.

CUADRO 7 FACTORES EN ESTUDIO QUE INTERVINIERON EN LA INVESTIGACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE DOS VARIEDADES DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris*), BOLÓN BLANCO Y CANARIO CON DOS ABONOS ORGÁNICOS, EN LA FINCA SAN VICENTE DE CHACA DEL CANTÓN PANGUA, AÑO 2013.

Cultivo	Canario (<i>Phaseolus vulgaris</i>)
	Bolón blanco (<i>Phaseolus vulgaris</i>)
Fertilizantes	Humus (H)
	Gallinaza (G)
	50 % H + 50% G
	Testigo

2.6 Tratamientos

En el cuadro 8 se detallan la nomenclatura y descripción de los tratamientos en la producción de dos variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris*), bolón blanco y canario con dos abonos orgánicos, en la Finca San Vicente de Chaca del Cantón Pangua, año 2013.

CUADRO 8 NOMENCLATURA Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA PRODUCCIÓN DE DOS VARIEDADES DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris*), BOLÓN BLANCO Y CANARIO CON DOS ABONOS ORGÁNICOS, EN LA FINCA SAN VICENTE DE CHACA DEL CANTÓN PANGUA, AÑO 2013.

Combinación	Código
T1 = Canario + Humus 100%	A1B1
T2 = Canario + Gallinaza 100%	A1B2
T3 = Canario + 50% H+ 50% de G	A1B3
T4 = Testigo	A1B4
T5 = Bolón blanco + Humus 100%	A2B5
T6 = Bolón blanco + Gallinaza 100%	A2B6
T7 = B. blanco + 50% de H+50% de G	A2B7
T8 = Testigo	A2B8

2.7 Unidad de estudio

La investigación estuvo formada por la realidad de mil veinte y cuatro plantas del cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris*), bolón blanco y canario con dos abonos orgánicos, en la finca San Vicente de Chaca del Cantón Pangua, año 2013. Con ocho tratamientos y cuatro repeticiones con dos testigos por cada repetición, en los tratamientos se tomó seis plantas por tratamiento, esto sería un total de ciento noventa y dos plantas que se utilizó en la investigación.

CUADRO 9 TAMAÑO REAL DE LA MUESTRA QUE INTERVINIERON EN LA INVESTIGACIÓN PRODUCCIÓN DE DOS VARIETADES DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris*), BOLÓN BLANCO Y CANARIO CON DOS ABONOS ORGÁNICOS, EN LA FINCA SAN VICENTE DE CHACA DEL CANTÓN PANGUA, AÑO 2013

Leguminosas	Fertilizantes	Unidad	Repeticiones	Total
	Orgánicos	Experimental		
	Humus (H)	6	4	24
	Gallinaza (G)	6	4	24
Canario	50% H +	6	4	24
	50% G	6	4	24
	Testigo			
	Humus (H)	6	4	24
Bolón blanco	Gallinaza (G)	6	4	24
	50% H +	6	4	24
	50% G	6	4	24
	Testigo			
Total				192

2.8 Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó fue el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con un número de ocho tratamientos y cuatro repeticiones, con seis unidades experimentales. Los cálculos de tabulación de los datos levantados en campo fueron procesados con los siguientes programas de computación Microsoft

Excel, la redacción de la tesis en Microsoft Word. Se utilizó un paquete estadístico para tabular resultados y una prueba de Tukey al 5% para rangos de significación.

CUADRO 10 ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación		Grados de libertad
Repeticiones	r-1	3
Tratamientos	t-1	7
Error experimental	(r-1)(t-1)	21
Total	t.r-1	31

2.9 Análisis Económico

Se realizó el análisis económico partiendo, de los costos fijos y costos variables de los tratamientos en los que se utilizaron para realizar la investigación. Se analizó el costo de producción de cada uno de los de los tratamientos y se comparó el rendimiento económico de los tratamientos que se aplicaron en el cultivo.

Para cada tratamiento se calculó la producción, costos de producción, precios del frejol en el mercado y los ingresos por venta del producto, con las siguientes fórmulas.

2.9.1 Ingreso bruto por tratamiento.

Son los valores totales en la fase de la investigación para lo cual se plantea la siguiente fórmula:

$$IB=YxPY$$

Dónde:

IB = ingreso bruto

Y = producto

PY = precio del producto

2.9.2 Costos por tratamiento.

Se determina mediante la suma de los costos originados en cada una de las labores culturales de cada leguminosa (canario y bolón blanco) se empleó la siguiente fórmula:

$$CT = PS + S + J + I + A$$

Dónde:

PS= Preparación del suelo

S= Siembra

J= Jornales

I= Insumos

A= Abonos

2.9.3 Utilidad neta.

Es el restante de los ingresos brutos menos los costos totales de producción y se calculó empleando la siguiente fórmula:

$$BN = IB - CT$$

Dónde:

BN = beneficio neto o utilidad neta

IB = ingreso bruto

CT = costos totales

2.9.4 Relación beneficio – costo.

Se calculó la relación beneficio costo a cada tratamiento aplicando la siguiente fórmula

$$\frac{\text{Utilidad}}{\text{Costos}} \times 100$$

Dónde:

RB/C = relación beneficio costo

2.10 Características de las parcelas experimentales

La metodología empleada fue experimental, con un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), las características del experimento son las siguientes:

CUADRO 11 CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

Canario y bolón blanco

Superficie de parcelas: 9.45 metros cuadrados (2.7 m. x 3.5 m.)

Distancia entre surcos: 50 cm.

Distancia entre plantas: 90 cm.

Distancia entre repetición: 1 m.

Área total del ensayo: 483 metros cuadrados (13.8m. X 35m.)

Plantas/ensayo 192

2.11 Variables evaluadas

2.11.1 Altura de la planta (cm.).

Se calculó la altura de la planta de 6 plantas de la parcela neta en el cultivo de frejol canario y bolón blanco después de haber realizado la siembra a los 15 y 30 días, para lo cual se utilizó un Flexómetro y se expresó en centímetros.

2.11.2 Diámetro del tallo (cm.).

Para cumplir con esta variable se calculó el diámetro de 6 plantas por parcela neta en los cultivos de frejol canario y bolón blanco, a los 15 y 30 días luego de la siembra, para lo cual se utilizó un calibrador y se expresó en centímetros.

2.11.3 Número de hojas.

Se contó el número de hojas de 6 plantas de la parcela neta, dicho valor se expresó en unidades esto se lo tomo a los 15 y 30 días luego de la siembra.

2.11.4 Numero de vainas.

Se procedió a coger las vainas del cultivo de frejol manualmente por cada unidad experimental y luego se realizó el conteo de las vainas.

2.11.5 Peso (g.).

Para el registro de peso se sacó el grano de las vainas y luego se procedió a tomar los datos del peso por cada unidad experimental.

2.12 Manejo específico del experimento

2.12.1 Análisis de suelo.

Se tomó ocho muestras en total del área de ensayo antes de la siembra, a una profundidad de 30 centímetros, se mezcló en forma homogénea y se llevó una muestra al centro experimental Pichilingue para realizar los análisis físicos y químicos, cuadro 12.

**CUADRO 12 ANÁLISIS DE SUELOS DEL LOTE QUE SE UTILIZÓ
PARA LA INVESTIGACIÓN ANTES DE LA SIEMBRA.**

Parámetros	Antes
p.H.	6,0 Me Ac
NH ₄ . P.p.m.	39 M
Fosforo p.p.m.	33 A
Potasio meq/100 m.L	0,79 A
Ca meq/100 m. L	12 A
Mg meq/100 m. L	1,8 M
S p.p.m.	30 A
Zn p.p.m.	5,8 M
Cu p.p.m.	5,3 A
Fe p.p.m.	101 A
Mn p.p.m.	5,6 M
B p.p.m.	0,27 B
M.O (%).	7,7 M
Ca/Mg.	6,6
Textura	Franco
Arena (%).	49
Limo (%).	43
Arcilla (%).	8

INTERPRETACIÓN

pH	Elementos: de N a B	
M _{Ac} = Muy Ácido	L _{AI} = Lige. Alcalino	B = Bajo
Ac = Ácido	Me _{.AI} = Media. Alcalino	M = Medio
Me _{.Ac} = Media. Ácido	AI = Alcalino	A = Alto
L _{.ac} = Liger. Ácido	RC = Requiere Cal	
PN = Prac. Neutro		
N = Neutro		

Fuente: INIAP Pichilingue 2014

2.12.2. Preparación del suelo.

La preparación del suelo se realizó en forma manual con el propósito de que quede el suelo suelto y mullido. Días antes de la siembra, se trazaron los surcos y se incorporó los abonos del estudio.

2.12.3 Siembra.

La siembra se lo hizo manualmente una vez que se trazó los surcos, lo cual se procedió a poner dos semillas por surco tapados con una capa fina de suelo.

2.12.4 Fertilización.

Se aplicó dos dosis de fertilización con humus, gallinaza, una mezcla de 50% de humus y 50% de gallinaza y Testigo, la primera dosis fue de $\frac{1}{4}$ de kg. /planta para la siembra, la segunda dosis fue $\frac{1}{4}$ de kg. /planta a los 30 días después de la siembra, dando un total de $\frac{1}{2}$ kg. por planta que se aplicó.

2.12.5 Control de malezas.

El control de malezas se realizó manualmente utilizando azadón y rastrillo, a las 8 semanas luego de la siembra, para evitar la competencia por nutrientes.

2.12.6 Control fitosanitario.

Para el control fitosanitario se realizó con una bomba a mochila con la mezcla de pesticidas orgánicos como (insecticida, fungicida y abono foliar), en dosis de 50ml. /en 20 litros de agua.

2.12.7 Cosecha.

Se lo realizó manualmente cogiendo todas las vainas por cada unidad experimental a los 165 días, luego se procedió a separar el grano de la vaina con la finalidad de que esté listo para registrar los pesos y obtener los datos requeridos.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. FREJOL CANARIO Y BOLÓN BLANCO

3.1.1 Altura de planta (cm.)

A los 15 días la mayor altura de planta se presentó en el tratamiento 50% humus + 50% gallinaza con 16,98 cm, Y a los 30 días la mayor altura de planta se presentó con el testigo con 66,53cm, los mismos que no se presentaron diferencias estadísticas mientras que en la variedad bolón blanco A los 15 días la mayor altura de planta se presentó en el testigo con 15,58 cm, seguido por el tratamiento gallinaza con 15,50 cm, mientras que los valores bajos se presentaron en los tratamientos humus y 50% de humus + 50% de gallinaza con 14,45 y 14,63 cm, respectivamente. Y a los 30 días la mayor altura de planta se presentó con el tratamiento humus con 61,58 cm, seguido por los tratamientos gallinaza y el testigo con 55,98 y 53,35 cm, mientras que los valores bajos fueron presentados en el tratamiento 50% de humus + 50% de gallinaza con 50,68 cm, los mismos que no se presentaron diferencias estadísticas cabe recalcar que los valores presentados por la variedad canario fueron superiores a los presentados por **Carvajal Adela 2012** quien en su investigación presenta alturas de 1,85 y 1,82 cm. Cuadro13

CUADRO 13 ALTURA DE LA PLANTA (cm.) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE DOS VARIETADES DE FREJOL CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN LA FINCA SAN VICENTE DE CHACA DEL CANTÓN PANGUA.

Tratamientos	Altura de planta (cm.)	
	15 días	30 días
T1 Canario + Humus 100%	16,18 a	66,48 a
T2 Canario + Gallinaza 100%	16,93 a	64,63 a
T3 Canario + 50% G+ 50% de H	16,98 a	50,68 a
T4 Testigo1	16,13 a	66,53 a
T5 Bolón blanco + Humus 100%	14,45 a	61,58 a
T6 Bolón blanco + Gallinaza 100%	15,50 a	55,98 a
T7 Bolón blanco + 50% de H+ 50% de B	14,63 a	50,68 a
T8 Testigo2	15,58 a	53,35 a
CV (%)	8,72	10,24

Medidas con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

3.1.2 Número de hojas

En el cuadro 14 se observa que a los 15 días el mayor número de hojas se presenta en el testigo 1 con 6,05 unidades, mientras que los tratamientos gallinaza y 50% humus + 50% gallinaza con 5,80 y 5,88 unidades, el tratamiento humus fue el que obtuvo un desempeño menor con 5,38 unidades y a los 30 días el mayor número de hojas lo registro el tratamiento gallinaza con 18,45, mientras que los tratamientos humus y 50% humus + 50% gallinaza con 18,10 y 17,63 unidades, el tratamiento humus fue el que obtuvo un desempeño menor con 17,33 unidades mientras que la variedad bolón blanco a los 15 días el mayor número de hojas se presenta en el testigo con 6,38 unidades, seguido por los tratamientos humus y 50% de humus + 50% de gallinaza con 6,13 y 5,75 unidades respectivamente mientras que el valor más bajo se presentó en el tratamiento gallinaza con 5,50 unidades y a los 30 días el mayor número de hojas lo registro el tratamiento humus con 16,43 unidades, seguida por el tratamiento gallinaza con 15,05 unidades y finalmente los valores bajos se presentaron en los tratamientos 50% de humus + 50% de gallinaza y el testigo con 14,38 y 14,13 unidades, sin presentar diferencias estadísticas en ambas edades.

CUADRO 14 NÚMERO DE HOJAS DE LA VARIEDAD CANARIO Y BOLÓN BLANCO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL FREJOL CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN LA FINCA SAN VICENTE DE CHACA DEL CANTÓN PANGUA.

Tratamientos	Número de hojas	
	15 días	30 días
T1 Canario + Humus 100%	5,38 a	18,13 a
T2 Canario + Gallinaza100%	5,80 a	18,45 a
T3 Canario + 50% G+ 50% de H	5,88 a	17,63 a
T4 Testigo1	6,05 a	17,33 a
T5 Bolón blanco + Humus 100%	6,13 a	16,43 a
T6 Bolón blanco + Gallinaza 100%	5,50 a	15,05 a
T7 Bolón blanco + 50% de H+ 50% de B	5,75 a	14,38 a
T8 Testigo2	6,38 a	14,13 a
CV (%)	19,27	7,84

Medidas con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

3.1.3 Diámetro de tallo (cm.)

Para la variable diámetro de tallo se presentó los mayores valores a los 15 días con 0,45 cm, respectivamente en los tratamientos gallinaza, 50% de humus + 50% de gallinaza y el testigo, y a los 30 días en el tratamiento humus con 0,58 cm, mientras que en la variedad bolón blanco el mayor valor a los 15 días con 0,50 cm, seguido por los tratamientos gallinaza. 50% de humus + 50% de gallinaza y el testigo con 0,45 cm, mientras que el valor bajo se presentó en el tratamiento humus con 0,44 cm, y a los 30 días en el tratamiento humus y gallinaza con 0,60 cm, mientras que los valores obtenidos por los tratamientos testigo y 50% de humus + 50% de gallinaza registraron valores bajos con 0,55 y 0,53 cm, los mismos que no registraron diferencias estadísticas en ambas edades en comparación a los valores de 60 días que son inferiores a los obtenidos por **Guevara Darwin 2014** quien obtuvo 5,55 cm en su estudio. Cuadro 15

CUADRO 15. DIAMETRO DE TALLO (cm.), DELA VARIEDAD CANARIO Y BOLÓN BLANCO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL FREJOL CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN LA FINCA SAN VICENTE DE CHACA DEL CANTÓN PANGUA.

Tratamientos	Diámetro del tallo (cm.)	
	15 días	30 días
T1 Canario + Humus 100%	0,43 a	0,58 a
T2 Canario + Gallinaza100%	0,45 a	0,55 a
T3 Canario + 50% G+ 50% de H	0,45 a	0,55 a
T4 Testigo1	0,45 a	0,55 a
T5 Bolón blanco + Humus 100%	0,44 a	0,60 a
T6 Bolón blanco + Gallinaza 100%	0,50 a	0,60 a
T7 Bolón blanco + 50% de H+ 50% de B	0,45 a	0,53 a
T8 Testigo2	0,45 a	0,55 a
CV (%)	12,60	10,05

Medidas con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

3.1.4. Número de vainas

En la variedad canario el mayor número de vainas se obtuvo en el tratamiento 50% de humus + 50% de gallinaza con 23.05 unidades, sin registrar diferencias estadísticas, mientras que en la variedad bolón blanco el mayor número de vainas se obtuvo en el tratamiento gallinaza con 22,00 unidades, registro el mayor valor, seguido por los tratamientos 50% de humus + 50% de gallinaza y humus con 21,05 y 20,85 unidades, los valores bajos se presentaron en el tratamiento testigo con 18,52 unidades valores que son inferiores a los obtenidos por **Carvajal Adela 2012**, con un total de 29 vainas por planta Cuadro 16

CUADRO 16. NÚMERO DE VAINAS, DE LA VARIEDAD CANARIO Y BOLON BLANCO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL FREJOL CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN LA FINCA SAN VICENTE DE CHACA DEL CANTÓN PANGUA.

Tratamientos	Número de vainas 165 días
T1 Canario + Humus 100%	22,25 a
T2 Canario + Gallinaza100%	20,58 a
T3 Canario + 50% G+ 50% de H	23,05 a
T4 Testigo1	20,55 a
T5 Bolón blanco + Humus 100%	20,85 a
T6 Bolón blanco + Gallinaza 100%	22,00 a
T7 Bolón blanco + 50% de H+ 50% de B	21,05 a
T8 Testigo2	18,52 a
CV (%)	28,77

Medidas con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

3.1.5. Peso (g.)

Lo que concuerda a peso de granos en la variedad canario el mayor resultado se obtuvo en el tratamiento 50% de humus + 50% de gallinaza con 71,13 g, seguida por el tratamiento humus con 66,28 g, mientras que los tratamientos gallinaza y el testigo fueron los que menor resultados dieron para esta variable con 65,58 g, y 59,90 g, mientras que en la variedad bolón blanco el mayor peso de granos se obtuvo en el tratamiento gallinaza con 84,10 g, seguida por los tratamientos humus y testigo con 74,58 g, y 63,28 g, respectivamente, mientras que en el tratamiento 50% de humus + 50% de gallinaza presento valores bajos con 61,18 g, respectivamente sin registrar diferencias estadísticas, en ninguno de los tratamientos, sin embargo hay que resaltar la producción de la variedad 2 (bolón blanco) con el abono gallinaza superaron en algunos tratamientos, lo cual se rechaza la hipótesis planteada, Cuadro 17

CUADRO 17. PESO (g.), DE LA VARIEDAD CANARIO Y BOLÓN BLANCO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL FREJOL CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN LA FINCA SAN VICENTE DE CHACA DEL CANTÓN PANGUA.

Tratamientos	Peso del grano (g.) 165 días
T1 Canario + Humus 100%	66,28 a
T2 Canario + Gallinaza100%	65,58 a
T3 Canario + 50% G+ 50% de H	71,13 a
T4 Testigo1	59,90 a
T5 Bolón blanco + Humus 100%	74,58 a
T6 Bolón blanco + Gallinaza 100%	84,10 a
T7 Bolón blanco + 50% de G+ 50% de H	61,18 a
T8 Testigo2	63,28 a
CV (%)	24,43

Medidas con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

3.2 Análisis de suelo

En la fase investigativa luego de la siembra se procedió a recolectar muestras de suelo para el respectivo análisis del mismo, la cual fue enviada a la Estación Experimental Tropical “Pichilingue” en el laboratorio de suelos, tejidos vegetales y aguas, estableciéndose que la materia orgánica se encontraba alto (6.7 %) en el testigo al igual que en los tratamientos gallinaza M.O fue alto con (6.7%), el humus fue alto en M.O con (7.2%) y la mezcla con (7.4%) también fue alto, mientras que el pH y los demás elementos habido una variación, tal como lo indica el cuadro 18.

CUADRO 18 REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELO DESPUÉS DE LA INVESTIGACIÓN

	Testigo	Gallinaza	Humus	H 50%+G 50%
Parámetros				
pH	5,7 MeAc	5,7 MeAc	5,7 MeAc	5,9 MeAc
NH4 ppm	42 A	34 M	27 M	29 M
P meq/100ml	16 M	23 A	28 A	29 A

Fuente: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) Pichilingue 2014

3.3 Análisis económico

En el cuadro 20, se expresa el rendimiento total en kg/tratamiento, los costos totales de cada tratamiento y la utilidad neta expresada.

3.3.1 Costos totales por tratamiento.

Los costos estuvieron representados por los inherentes a cada uno de los tratamientos por cada variedad, esto es el costo del humus, gallinaza, insumos y mano de obra, los costos fueron en el cultivo de frejol variedad (canario), para el caso del humus de \$ 56,25, para la gallinaza de \$56,25, para la mezcla \$56,25 y para el testigo los costos fueron \$ 41, mientras que la variedad (bolón blanco) los

costos los costos fueron los siguientes, El humus \$56,45, gallinaza \$56,45, la mezcla \$56,45 y el testigo \$41,20.

3.3.2. Ingreso bruto por tratamiento.

Los ingresos estuvieron determinados por la producción total de cada tratamiento y variedad, el precio de venta del producto final, estableciéndose que los tratamientos con la variedad de frejol canario reportan pérdidas, mientras que la variedad del bolón blanco reportaron una mínima ganancia excepto el tratamiento 5 (humus).

3.3.3 Utilidad neta.

La utilidad más óptima se dio en tratamiento 8 (testigo) con la variedad bolón blanco con un reporte de \$1,36 seguido por tratamiento 6 (gallinaza) \$1,15, la mezcla (tratamiento 7) \$0,19 y el tratamiento 5 (humus) no reporta ganancia, al igual que todos los tratamientos de la variedad canario no reportan ganancias.

3.3.4 Relación beneficio/costo.

La mejor relación beneficio/costo se presentaron en el tratamiento 8 (testigo) con la variedad 2 (bolón blanco) con un reporte de \$1.03 seguido por tratamiento 6 (gallinaza) \$1.02, tratamiento 7 (mezcla) \$1.00 y el tratamiento 5 (humus) no reporta una relación de beneficio/costo, al igual que todos los tratamientos de la variedad 1 (canario) no reportan ganancias ya que sus valores fueron menor a 1.00 lo cual indica que no fue rentable, cabe recalcar los resultados del análisis económico, también se ve rechazada la hipótesis planteada en cuanto al factor económico.

**CUADRO 19 ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA PRODUCCIÓN DE DOS
VARIEDADES DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris*), CANARIO
Y BOLÓN BLANCO CON DOS ABONOS ORGÁNICOS, EN
LA FINCA SAN VICENTE DE CHACA DEL CANTÓN
PANGUA, AÑO 2013.**

Rubros	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Costos	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Semillas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,20	1,20	1,20	1,20
Preparación de suelo	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Siembra	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Materiales								
Alambre, guadaña, piola	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Deshierba	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Cosecha	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Abonos								
Humus	10,00		5,00		10,00		5,00	
Gallinaza		10,00	5,00			10,00	5,00	
Fertilizantes								
Algar plus ¼ lt	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00	
Eco-Hum ½ lt	1,25	1,25	1,25		1,25	1,25	1,25	
Burner JL ½ lt	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00	
Aplicación de pesticidas	2,00	2,00	2,00		2,00	2,00	2,00	
Costo Total	56,25	56,25	56,25	41,00	5,45	56,45	56,45	41,20
Ingresos								
Producción (kg)	14,90	17,10	17,00	13,00	15,90	18,00	17,70	13,30
PVP USD	3,00	3,00	3,00	3,00	3,20	3,20	3,20	3,20
Ingreso USD	44,70	51,30	51,00	39,00	50,88	57,60	56,64	42,56
Utilidad N o Perd	-11,55	-4,95	-5,25	-2,00	-5,57	1,15	0,19	1,36
R.B/C	0,79	0,91	0,90	0,95	0,90	1,02	1,00	1,03

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Para dar respuesta a los objetivos e hipótesis planteados se establecieron las siguientes conclusiones:

- ✓ En el cultivo de frejol con las variedades 1 y 2 (canario, bolón blanco) la variable altura de planta (cm.) el mejor resultado presento en el tratamiento 4 (testigo) de la variedad 1 con un promedio 66.53 a los 30 días.
- ✓ El mayor número de hojas se presentó en el tratamiento 2 (gallinaza) de la variedad 1 (canario) a los 30 días con 18,45.
- ✓ Lo que concuerda a diámetro del tallo (cm.) a los 30 días de edad el tratamiento 5, 6 (humus y gallinaza) de la variedad 2 (bolón blanco) presentaron un promedio de 0,60.
- ✓ Para la variable número de vainas en la cosecha a los 165 días, el tratamiento 3 (H 50%+G 50%) de la variedad 1 (canario) presento un mayor número de vainas con 23,05.
- ✓ El mayor peso del grano (g) se obtuvo en el tratamiento 6 (gallinaza) de la variedad 2 (bolón blanco) con 84.10 a los 165 días de edad.
- ✓ En el análisis de la producción total de los tratamientos se concluye que la variedad 2 (bolón blanco) fue mejor con una producción de 64,9 kg, mientras que en el análisis económico, la relación beneficio-costos por tratamiento el mejor fue el tratamiento 8 (testigo) de la variedad 2 (bolón blanco) con \$ 1.03.
- ✓ Lo cual se determina que la variedad 1 (canario) no reportan ganancias ya que los valores de la relación beneficio costo son inferiores a \$ 1.00 lo cual indica que no se ha recuperado la inversión para todos los tratamientos, mientras que en la variedad 2 (bolón blanco) el tratamiento 5 presento perdidas a diferencia de los tratamientos 6, 7 y 8 que reportaron ganancias mínimas ya que los valores son igual y mayores a \$1.00.

RECOMENDACIONES

De las conclusiones recomendamos:

- ✓ Es importante resaltar que las dos variedades de frejol (canario, bolón blanco) la producción ha sido aceptable en todos los tratamientos ya que no existe diferencias marcadas en la producción, sin embargo hay que resaltar que la producción orgánica no es a corto plazo ya que la recuperación del suelo se logra a largo plazo.
- ✓ Por lo que de los resultados de la producción obtenida se recomienda que la variedad (bolón blanco) y el abono gallinaza dieron mejor resultado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ ARIAS RESTREPO, JESÚS, *et al.* 2007, Manual Técnico de Buenas Prácticas Agrícolas para el cultivo de Frejol.
- ✓ CARVAJAL ADELA “Rentabilidad de cuatro variedades y cinco líneas promisorias de frejol voluble en dos sistemas de cultivo (espaldera y asocio con maíz), bajo manejo orgánico” Director Ing. David Caballero, Escuela de Ingeniería Agronómica, Facultad de Recursos Naturales, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Riobamba, 2012.
- ✓ CÓRDOBA, O. y CASAS, H. 2003. Principales arvenses asociadas al cultivo de fríjol en la Región Andina. Boletín Técnico N° 20. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Estación Experimental El Nus, San Roque, Antioquia, Colombia. 40 pp.
- ✓ COSTA, J. *et al.* 1986. Introducción a la Terapéutica Vegetal. ED. Hemisferio Sur. S. A. Buenos Aires, Argentina.
- ✓ Guevara Darwin adaptabilidad y producción de cuatro variedades de fréjol andino (*Phaseolus vulgaris L.*), en el Cantón La Maná, 2014, Ingeniería Agronómica, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales “CAREN”, Universidad Técnica de Cotopaxi, año 2014
- ✓ Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP, 2008). Guía técnica de cultivos. Manual N° 73. Quito – Ecuador
- ✓ Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP, 1993). Variedad de Fréjol Voluble INIAP-412 TOA. Boletín técnico. Quito-Ecuador.

- ✓ LOPEZ, M., FERNANDEZ, F. Y SCHOONHOVEN, A., 1985). Investigación y producción de fréjol. Cali-Colombia. 7p.
- ✓ MURILLO, A. 1993. Tesis de grado “Producción de Semilla de Dos Variedades y una Línea de Fréjol Voluble (*Phaseolus vulgaris*, L.) En Espaldera Bajo Tres Densidades y Dos Fórmulas de Fertilización en la Es. Experimental. Santa Catalina. Riobamba-Ecuador.
- ✓ PERALTA, E., MURILLO, A., MAZON, N., MONAR, C. PINZON, J., y RIVERA, M. 2010. Manual Agrícola de fréjol y otras leguminosas.
- ✓ RÍOS, M., J. y QUIRÓS D., J. 2002. El Fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.): Cultivo, beneficio y variedades. Boletín Técnico. FENALCE. Bogotá. 193 pp.
- ✓ TERRANOVA. E. 1998. Enciclopedia Agropecuaria. Tomo II. Bogotá-Colombia. 130 - 133 pp.
- ✓ VIZUETE GABRIELA, Estudio de las características físico química y funcional de los diferentes eco tipos del frejol (*Phaseolus Vulgaris* L), Director Ing. Yolanda Arguello, Ingeniería en Industrialización de Alimentos, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito.

PÁGINAS WEB

- ✓ ABONOS, [en línea] [citado 15 de Junio del 2014] disponible en web:<http://articulos.infojardin.com/articulos/Tipos_de_abonos_2.htm>
- ✓ BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS EN LA PRODUCCIÓN DE FRÍJOL VOLUBLE. 2007. Gobernación de Antioquia, MANA, CORPOICA, Centro de Investigación “La Selva”, [en línea] [citado 16 de

Junio del 2014] disponible en web:
<<http://www.fao.2005.org.co/manualfrijol.pdf>>

- ✓ INFOAGRO. 2008,Cultivo de Fréjol., [en línea] [citado 10 de Abril del 2014] disponible en web:<<http://www.infoagro.com/hortalizas/judia2.htm>>
- ✓ NUTRIENTES, [en línea] [citado 18 de mayo del 2014] disponible en web: <<http://articulos.infojardin.com/articulos/carencias-nutrientes-minerales.htm>>

ANEXOS

Anexo 1 Labores pre culturales



Anexo 2 Hoyado y delimitación de las parcelas



Anexo 3 Semillas utilizadas en la investigación



Anexo 4 Toma de datos a los 15 días (altura, diámetro del tallo y número de h)



Anexo 5 Aplicación de los abonos (humus, gallinaza) a los 30 días



Anexo 6 Labores culturales (tutorado)



Anexo 7 Ataque de plagas



Anexo 8 Identificación de la investigación



Anexo 9 Verificación del trabajo y cosecha a los 165 días



Anexo 10 Identificación del lugar con GPS



Anexo 11 Conteo de las vainas y registro por cada unidad experimental



Anexo 12 Registro de la producción del frejol (canario, b. blanco) en g.



Anexo 13 Ubicación de las parcelas

