



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

EVALUACIÓN EN ESTADO TIERNO DE MATERIALES DE
FREJOL (*Phaseolus vulgaris*) A TRAVÉS DE POBLACIONES DE
PLANTAS.

AUTORA:

JENNY ELIZABETH CÓRDOVA PACHECO

DIRECTOR DE TESIS

ING. AGR. RICARDO GUAMÁN JIMÉNEZ, M. Sc.

Guayaquil – Ecuador

2015



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

La presente tesis de grado titulada “EVALUACIÓN EN ESTADO TIERNO DE MATERIALES DE FREJOL (*Phaseolus vulgaris.*) A TRAVÉS DE POBLACIONES DE PLANTAS”, realizada por la Egresada de la Facultad de Ciencias Agrarias, Jenny Elizabeth Córdova Pacheco, bajo la dirección del Ing. Agr Ricardo Guamán Jiménez MSc. ha sido aprobada y aceptada por el tribunal de sustentación como requisito parcial para obtener el título de INGENIERA AGRÓNOMA.

TRIBUNAL DE SUSTENTACION

Dr. Ing. Agr. Fulton López Bermúdez, MSc
PRESIDENTE

Q.F. Martha Mora Gutiérrez, MSc
EXAMINADORA PRINCIPAL

Ing. Agr. Eison Valdiviezo Freire MSc
EXAMINADOR PRINCIPAL

DEDICATORIA

Quiero dedicarle esta Tesis de Grado a DIOS, por haberme dado la vida y fortaleza para culminar con éxito mi estudio universitario, y este anhelado trabajo de investigación.

Mis Padres, por ser los mejores, por haber estado conmigo apoyándome en los momentos difíciles y darme excelentes consejos en mi caminar diario, a mis hermanos.

Quiero dedicar este trabajo de investigación muy especialmente a mis dos grandes tesoro que día a día me dan la fuerza para seguir adelante, A MIS HIJAS YAMILET Y GINGER FRANCO CORDOVA, por ser quienes permitieron robármele un tiempo valioso en sus vida para que termine lo que había empezado.

A mis amigos, y compañeros que de una u otra forma me apoyarán, desde el inicio de mi preparación como profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por su infinita bondad, y por haber estado conmigo, por haberme permitido culminar un peldaño más de mis metas, y porque tengo la certeza y el gozo de que siempre va a estar conmigo.

Al Paralelo El Triunfo de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Guayaquil y sus docentes quienes han demostrado a lo largo de estos años de estudio su profesionalismo y calidad humana compartiendo sus conocimientos y actitudes con el estudiantado día a día.

A mi director de tesis, Ing. Agr. Ricardo Guamán MSc, por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

Dr. Ing. Agr, Fulton López Bermúdez, MSc mí profundo agradecimiento, por haberme brindado su amistad y su conocimiento en el transcurso de mis estudios universitario. También me gustaría agradecer Q. F. Martha Mora Gutiérrez MSc, por sus consejos. su enseñanza y más que todo por su amistad.

Ing. Agr. Carlos Becilla, Mg. ed. Decano. Ing. Agr. Eison Valdiviezo Freire MSc subdecano de la FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL. Gracias por el apoyo que me brindarán.

Ing. Agr. Haidee Macías, por su apoyo y su amistad incondicional.

**Las investigaciones, resultados, conclusiones
y recomendaciones presentadas en esta tesis
son exclusiva responsabilidad del autor**

Jenny Córdova

**Jenny Elizabeth Córdova Pacheco
C.I.092110463-4
Celular: 0989131831**

Correo: jennyelizacordova@outlook.com



REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TITULO Y SUBTITULO:

“Evaluación en estado tierno de materiales de frejol (*Phaseolus vulgaris*) a través de poblaciones de plantas”.

AUTOR/ES:

Jenny Elizabeth Córdova Pacheco

TUTOR:

Ing. Agr. Ricardo Guamán Jiménez MSc.

REVISORES:

Ing. Agr. Fulton López Bermúdez MSc.

Q.F. Martha Mora Gutiérrez MSc.

Ing. Agr. Eison Valdiviezo Freire MSc.

INSTITUCIÓN:

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD:

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CARRERA:

AGRONOMIA

FECHA DE PUBLICACIÓN:

N_o. DE PAGS: 105

ÁREAS TEMÁTICAS:

Cultivo Rendimiento

PALABRAS CLAVE:

Variedades de frejol, distancias de siembra, densidad de siembra

RESUMEN:

El siguiente trabajo se trata de evaluar el comportamiento agronómico, fisiológico, de cuatro variedades de frejol, a través de diferentes densidades de siembra, para seleccionar a la mejor combinación de los tratamientos en estudio, los mejores genotipos, con características agronómicas deseables.

De los resultados obtenidos se justifica el rendimiento, para así recomendar al agricultor las mejores variedades con su respectiva distancia de siembra.

N. DE REGISTRO (en base de datos):

N. DE CLASIFICACIÓN:

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO PDF:

SI

NO

CONTACTO CON AUTORES/ES:

Teléf. 0989131831

Email: jennyelizacordova@outlook.com

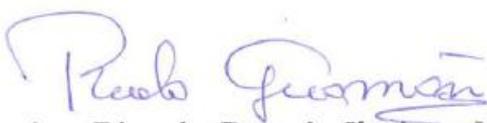
CONTACTO EN LA INSTITUCION:

CERTIFICADO DEL GRAMÁTICO

Ing. Agr. Ricardo Guamán Jiménez, M. Sc. con domicilio ubicado en la ciudad de Guayaquil, por medio del presente tengo a bien CERTIFICAR: Que he recibido la tesis de grado elaborada por la señorita Egresada, Jenny Elizabeth Córdova Pacheco con C.I. 0921104634 previo a la obtención del Título de Ingeniera Agrónoma

TEMA DE TESIS “EVALUACIÓN EN ESTADO TIERNO DE MATERIALES DE FREJOL (*Phaseolus vulgaris*) A TRAVÉS DE POBLACIONES DE PLANTA”

La tesis revisada ha sido escrita de acuerdo a las normas gramaticales de sintaxis vigentes de la lengua española.


Ing. Agr. Ricardo Guamán Jiménez, M. Sc.

C.I. 090005712-6

Nº REGISTRO DE MAESTRIAS EN SENE CYT

Especialidad Genética

5487R-12-11420

Telef, Cel, 0994675978

INDICE

CONTENIDO	PAG
I INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo General.....	2
Objetivos Especificos.....	2
II REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
Importancia del cultivo de fréjol en ecuador.....	3
Clasificación taxonómica del fréjol.....	4
Factores ambientales.....	5
Factores Edafológico.....	6
Temperatura.....	7
Suelo.....	8
Precipitación.....	8
Relación cascara / grano.....	9
Mejoramiento genético.....	9
Variedades de fréjol.....	11
Blanco Belén.....	11
Cargabello.....	12
Calima Rojo.....	13
Chabelo.....	14
Época de siembra.....	15
Forma de siembra.....	15
Rendimiento.....	16
Cosecha en estado fresco.....	17
Contenido nutricional.....	17
Densidades de poblaciones.....	18
Rentabilidad.....	18
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
Localización del ensayo.....	19
Características climáticas ^{1/}	19
Climatológica.....	19
Pedológica.....	19
Materiales.....	20
Factores estudiados.....	20

Tratamientos estudiados.....	20
Combinaciones de los tratamientos.....	21
Diseño experimental.	21
Análisis de varianza.	22
Análisis funcional.	22
Delineamiento experimental.	22
Manejo del experimento.	23
Preparación del suelo.....	23
Desinfección de la semilla.....	23
Siembra.....	23
Control de maleza.....	24
Control fitosanitario.	24
Riego.	24
Fertilización.....	24
Cosecha.	25
VARIABLE EVALUADAS.	25
Días de floración.	25
Días a cosecha en estado fresco.....	25
Altura de planta (cm).....	26
Vainas por planta.....	26
Granos por planta.	26
Peso de 100 granos (g).	26
Rendimiento en vainas (kg/ha).....	26
Relación cascara /grano (%).....	27
Rendimiento en gramo fresco (kg/ha).	27
IV RESULTADOS EXPERIMENTALES	28
Días de floración.....	28
Días a cosecha.....	29
Altura de planta (cm).	30
Vainas por planta.	32
Granos tiernos por planta.....	34
Peso de 100 granos tiernos (g).	36
Rendimiento de vainas (kg/ha).	38
Relación cascara /grano (%)	40
Rendimiento en grano fresco (kg/ha).....	42

Análisis económico	44
V. DISCUSIÓN.....	47
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
VII. RESUMEN	52
VIII. SUMMARY.....	54
IX. LITERATURA CITADA	56
ANEXOS.....	62

INDICE DE CUADROS DE TEXTOS

	Pág.
Cuadro 1. Promedios ^{1/} de días a floración determinadas en estado tierno de cuatro variedades de frejol, evaluadas con tres distanciamientos de siembra, parroquia Virgen de Fátima, Cantón Yaguachi, provincia del Guayas. Universidad de Guayaquil, 2014.....	28
Cuadro 2. Promedios ^{1/} de días a cosecha determinadas en estado tierno de cuatro variedades de frejol, evaluadas con tres distanciamientos de siembra, parroquia Virgen de Fátima, Cantón Yaguachi, provincia del Guayas. Universidad de Guayaquil, 2014.....	29
Cuadro 3. Promedios ^{1/} de altura de planta determinadas en estado tierno de cuatro variedades de frejol, evaluadas con tres distanciamientos de siembra, parroquia Virgen de Fátima, Cantón Yaguachi, provincia del Guayas. Universidad de Guayaquil, 2014.....	31
Cuadro 4. Promedios ^{1/} de vainas por planta determinadas en estado tierno de cuatro variedades de frejol, evaluadas con tres distanciamientos de siembra, parroquia Virgen de Fátima, Cantón Yaguachi, provincia del Guayas. Universidad de Guayaquil, 2014.....	33
Cuadro 5. Promedios ^{1/} de granos por planta determinadas en estado tierno de cuatro variedades de frejol, evaluadas con tres distanciamientos de siembra, parroquia Virgen de Fátima,	

	Cantón Yaguachi, provincia del Guayas. Universidad de Guayaquil, 2014.....	35
Cuadro 6.	Promedios ^{1/} de peso de 100 granos tiernos, en estado tierno de cuatro variedades de frejol, evaluadas con tres distanciamientos de siembra, parroquia Virgen de Fátima, Cantón Yaguachi, provincia del Guayas. Universidad de Guayaquil, 2014.....	37
Cuadro 7.	Promedios ^{1/} del rendimiento en vainas tiernas (kg/ha) determinadas en estado tierno de cuatro variedades de frejol, evaluadas con tres distanciamientos de siembra, parroquia Virgen de Fátima, Cantón Yaguachi, provincia de Guayas. Universidad de Guayaquil, 2014.....	39
Cuadro 8.	Promedios ^{1/} de la relación cascara/grano (%) determinadas en estado tierno de cuatro variedades de frejol, evaluadas con tres distanciamientos de siembra, parroquia Virgen de Fátima, Cantón Yaguachi, provincia del Guayas. Universidad de Guayaquil, 2014.....	41
Cuadro 9.	Promedios ^{1/} del rendimiento en grano fresco (kg/ha) determinadas en estado tierno de cuatro variedades de frejol, evaluadas con tres distanciamientos de siembra, parroquia Virgen de Fátima, Cantón Yaguachi, provincia del Guayas. Universidad de Guayaquil, 2014.....	43
Cuadro 10.	Análisis Económico.....	45
Cuadro 11.	Análisis de Dominancia.....	46

INDICE DE CUADROS DEL ANEXOS

	Pág.
Cuadro 1 A. Valores de altura de planta en la “Evaluación en estado tierno de materiales de frejol a través de poblaciones de plantas”. 2014.....	63
Cuadro 2 A. Análisis de la varianza de altura por planta.....	63
Cuadro 3 A. Valores de vainas por planta en la “Evaluación en estado tierno de materiales de frejol a través de poblaciones de plantas”. 2014.....	64
Cuadro 4 A. Análisis de la varianza de Vainas por planta.....	64
Cuadro 5 A. Valores de granos por planta en “Evaluación en estado tierno de materiales de frejol a través de poblaciones de plantas”. 2014.....	65
Cuadro 6 A. Análisis de la varianza de granos por planta.....	65
Cuadro 7 A. Valores del peso de 100 granos tiernos en la “Evaluación en estado tierno de materiales de frejol a través de poblaciones de plantas”. 2014.....	66
Cuadro 8 A. Análisis de la varianza del peso de 100 granos tiernos.....	66
Cuadro 9 A. Valores del Rendimiento en vainas (kg/ha) en la	

	“Evaluación en estado tierno de materiales de frejol a través de poblaciones de plantas”. 2014.....	67
Cuadro 10 A.	Análisis de la varianza del rendimiento en vainas (kg/ha).....	67
Cuadro 11 A.	Valores de la relación cascara/grano (%) en la “Evaluación en estado tierno de materiales de frejol a través de poblaciones de plantas”. 2014.....	68
Cuadro 12 A.	Análisis de la varianza de la Relación cascara/grano (%).....	68
Cuadro 13 A.	Valores de Rendimiento en grano fresco (kg/ha) en la “Evaluación en estado tierno de materiales de frejol a través de poblaciones de plantas”. 2014.....	69
Cuadro 14 A.	Análisis de la varianza de rendimiento en grano fresco (kg/ha).....	69

INDICE DE FIGURAS DEL ANEXOS

	Pág.
Cuadro 1 A. Vista pasta panorámica del terreno.....	71
Cuadro 2 A. Vistas panorámicas del terreno limpio.....	71
Cuadro 3 A. Preparación del terreno con Tractor.....	72
Cuadro 4 A. Egresada Jenny Córdova Pacheco supervisando la preparación del terreno.....	72
Cuadro 5 A. Romplowneado del terreno.....	73
Cuadro 6 A. Formación de los surcos.....	73
Cuadro 7 A. Vista panorámica de los surcos formados.....	74
Cuadro 8 A. Bomba utilizada para el riego.....	74
Cuadro 9 A. Materiales utilizados para el riego.....	75
Cuadro 10 A. Riego del terreno.....	75
Cuadro 11 A. Definición de los surcos.....	76
Cuadro 12 A. Realización de los hoyos.....	76

Cuadro 13 A.	Marcación de la parcelas.....	77
Cuadro 14 A.	Siembras de las variedades.....	77
Cuadro 15 A.	Germinación de las variedades.....	78
Cuadro 16 A.	Vista panorámica del tratamiento a los 20 días después de la siembra.....	79
Cuadro 17 A.	Egresada Jenny Córdova supervisando la preparación del terreno Riego por gravedad a los 21 días.....	79
Cuadro 18 A.	Romplowneado del terreno Puesta de tutores.....	80
Cuadro 19 A.	Culminación de la tutorada de las diferentes variedades por parte de la egresada.....	80
Cuadro 20 A.	Vista panorámica de la tutorada.....	81
Cuadro 21 A.	Aplicación de fungicida para control de <i>fusarium</i>	81
Cuadro 22 A.	Aplicación de fungicida para control de orito verte y mosca blanca.....	82
Cuadro 23 A.	Productos que se utilizó para controlar las diferentes plagas	82

Cuadro 24 A.	Inicio de la floración.....	83
Cuadro 25 A.	Visualización de la producción de la vainas.....	83
Cuadro 26 A.	Evaluación de altura de planta.....	84
Cuadro 27 A.	Cosecha del área útil del terreno.....	84
Cuadro 28 A.	Limpieza del área utilizada.....	85
Cuadro 29 A.	Pesos de las variedades.....	85
Cuadro 30 A.	Relación cascara grano.....	86
.	Análisis del suelo.....	87

I. INTRODUCCIÓN

El frejol (*Phaseolus vulgaris* L), es la especie más conocida y cultivada del género *Phaseolus*, pertenece a la familia *Fabaceae*. Es nativa de América y sus numerosas variedades se cultivan en todo el mundo, para el consumo tanto en vaina “verde” como de sus granos frescos o secos.

El frejol es una planta herbácea, erecta o trepadora, posee un alto contenido de proteínas (22%) y fibras; además es rico en carbohidratos (60%), hierro, fosforo, vitaminas B, grasas, minerales. Es uno de los alimentos más antiguos conocidos por el hombre y ha formado parte importante de la dieta humana desde tiempo remotos.

El frejol común empezó a cultivarse hace aproximadamente 7000 años A.C. en el Perú, Centro América, México, donde se siembra cerca del 35% la producción mundial. En estos países los agricultores cultivaron los frijoles con granos de varios colores: blancos, negros, canarios, moteados, entre otros.

Por otra parte, mediante el presente trabajo de investigación se trata de obtener informaciones sobre el comportamiento agronómico en estado fresco de cuatro variedades de frejol, evaluadas a través de poblaciones de plantas. Por ser el frejol un cultivo de gran importancia para la dieta alimenticia, de nuestro país es necesario realizar esta clase de investigaciones.

En el país, el frejol se cultiva en más de 120.000 ha, de las cuales aproximadamente el 10% de esta superficie corresponde a siembras para cultivo en estado tierno con variedades trepadoras y arbustivas. En este

estado esta leguminosa es muy apetecida, principalmente en la provincia del Guayas, por lo que es necesario que se realice trabajo de investigación para determinar los rendimientos por unidades de superficie. Con base a lo indicado en la presente investigación se procedió a evaluar cuatro materiales de frejol en tres distancias de siembra para su cosecha en estado tierno.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento agronómico de cuatro variedades de Frejol a través de diferentes densidades de siembra.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Seleccionar a la mejor combinación de los tratamientos en estudio.

Seleccionar los mejores genotipos con base a los rendimientos y demás características agronómicas deseables.

Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudios.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE FREJOL EN ECUADOR.

Verisimo (2002), dice que el frejol es conocido por dispones en sus semillas alrededor de un 22% proteínas las cuales son de excelente calidad; alimento que es consumido por nuestro pueblo, debido a que es sano y un tanto económico si lo comparamos con las proteínas de origen animal, especialmente la carne. Además el frejol es una leguminosa que mejora los suelos debido a las bacterias nitrificantes que se adhiere a las raíces. Por lo indicado se considera el frejol como un cultivo adecuado para sembrarse en rotación con el arroz o maíz, especies que son cultivadas en época lluviosa, y en esas condiciones el frejol propicio para la rotación.

Amorós *et al*, (1992), afirman que el frejol es una planta originaria de América Central y Sur de México. Cultivada desde la antigüedad, aún es posible encontrar en Sudamérica formas espontáneas. A Europa fue llevada poco después del descubrimiento de América y desde entonces su cultivo ha ido adquiriendo importancia creciente de acuerdo a la capacidad de adaptación, se ha extendido por los dos hemisferios en la zona tropical, subtropical y templada.

INEC (2012), dice que en Ecuador el frejol se cosecha en grano seco alrededor de 89.789 ha y en grano tierno 15.241 ha, lo que produce 18.050 y 8448 km/ha, respectivamente. Los valores indicados a su vez representan rendimientos, en su orden, de 0.20 y 0.50 km/ha, cantidades que se consideran deficientes debido a la escasa disponibilidad de variedades mejoradas, uso de semillas de mala calidad, incidencia de

plagas y manejo inadecuado del cultivo. Por lo indicado, es necesario que se generen nuevas variedades con características deseables. Para lograr lo anotado se requiere que se disponga de fuentes de la variabilidad genética, las cuales se las encuentra en las colecciones de germoplasma, según el Banco de Información Estadística del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Terranova (1998), describe la clasificación taxonómica del frejol de la siguiente forma:

Reino: Vegetal
Clase: Angiosperma
Orden: *Leguminoceae*
Familia: *Papilionaceae*
Género: *Phaseolus*
Especie: *Vulgaris.*

PUC (2007), explica que las plantas del frejol poseen un número variable de ramas, las cuales presentan un menor diámetro que el tallo principal. Las ramas primarias, que comienzan habitualmente a desarrollarse cuando las plantas presentan entre tres y cuatros nudos en el tallo principal son importante en la producción de vainas.

De acuerdo a Bernal, *et al*, (2003), el frejol común es una planta de periodo vegetativo entre 90 y 120 días, con habito de crecimiento arbustivo y voluble o de enredadera; la raíz puede alcanzar profundidades medianas o grandes según el suelo, el tallo puede ser

erecto en las variedades arbustiva, y volubles y semivolubles en las variedades enredadera. De hoja trifoliada de peciolos largo con estipulas provistas generalmente de pubescencia. Las flores están formadas por cinco sépalos, cinco pétalos y 10 estambres y un pistilo de color blanco o morado y a veces en tono intermedios. El fruto puede ser de color verde o amarillo y de forma redondeada, ovalada, aplanada según la variedad, conteniendo entre cuatro y ocho semillas. La forma de las semillas puede ser desde arriñonada hasta oblonga, con colores que varían desde el blanco al negro.

Valladares (2010), describe la morfología en base a los caracteres que componen cada órgano, visibles a escalas macroscópicas y microscópicas. Los caracteres se agrupan en constantes y variables. Los caracteres constantes son aquellos que identifican la especie o la variedad y generalmente son de alta heredabilidad. Los caracteres variables reciben la influencia de las condiciones ambientales, y podrán ser considerados como la resultante de la acción del medio ambiente sobre el genotipo.

FACTORES AMBIENTALES.

CIAT (1998), manifiesta que el frejol se ha caracterizado por sus rendimientos inestables debido a los factores biológicos, climáticos, edáficos, que afectan el crecimiento de la planta y su productividad.

Ortubé, *et al* (1996), dicen que el ciclo biológico del frejol cambia según el tipo de germoplasma y las condiciones climáticas que los acompaña en su desarrollo.

Las plantas de un mismo genotipo, sembrada en condiciones climáticas diferentes puede presentar diferencia en su estado de desarrollo, esto es debido a que en la planta presentan cambios morfológicos y fisiológicos en todo su ciclo de desarrollo.

Factores Edafológicos.

Ortubé, *et al* (1996), señalan que para el establecimiento del cultivo de frejol se recomienda suelos de texturas franco, bien drenado con buena aireación y fertilidad moderada, con niveles aceptables de materia orgánica.

El pH debe estar entre 5.0 y 7.5, fuera de este rango los cultivos presentan bajos rendimientos, observándose en la práctica que, cuando se aplica un correctivo en cultivos anteriores, las siembras del frejol tienen mejoría en el rendimiento.

Larreta (2002), dice que el término pH define la acidez y basicidad relativa de una sustancia, la escala del pH cubre el rango desde 0 al 14. Un valor igual a 7 es neutral, valores inferiores a 7 son ácidos, valores superiores a 7 son alcalinos o básicos.

Ríos y Quirós (2007), señalan, que el papel de la luz está en la fotosíntesis, pero también afecta la fenología y la morfología de la planta. La luz regula el desarrollo de la planta, principalmente por el efecto de fotoperiodo. El frejol es una especie de días cortos; días largos tienden a causar demora en la floración y madurez.

Padilla (2001), manifiesta que los métodos de siembra por surco y espeque, a ser implantado con distanciamiento de siembra entre hilera y planta, resultado ser los más adecuados, presentando rendimiento de 1446 y 1435 kg/ha; mientras que los métodos de chorro continuos y voleo, rendimientos inferiores con 1155 y 1099kg/ha debido posiblemente a la competencia entre las plantas.

Temperatura.

Terranova (1998), indica que el frejol es una especie de clima suave por lo tanto, no crecen bien en zonas demasiado frías o demasiados cálidos. El umbral térmico de la especie es de 10°C como temperatura mínima y 25 °C como temperatura máxima. Las heladas producen la muerte de las plantas, en tanto que el exceso de calor aumenta la esterilidad de las flores.

Ortubé *et al* (1994), indican que la ocurrencia de bajas temperaturas, inhibe y retardan el crecimiento, mientras que las altas temperaturas aliadas a la humedad atmosférica elevan y favorecen la aparición de diversas enfermedades.

Ortubé, *et al* (1996), manifiestan que el frejol no soporta heladas ni extremo mayores a 35°C, la temperatura ideal es de 21°C con una participación de 300mm distribuido regularmente, durante todo el ciclo del cultivo.

Parsons (1991), manifiesta que el ciclo de vida de esta planta depende de las variedades y en ciertas medidas de las condiciones ambientales. Sequía, temperatura alta, inducen una maduración temprana, las

variedades arbustivas son más precoces que la trepadoras de crecimiento indeterminado.

Suelo.

Guamán, *et al* (2003), sugieren que para siembra del cultivo de frejol el terreno se debe preparar con un pase de arado, de 25 a 30 cm, de profundidad y dos pase de rastra, servirá para destruir terrones grandes, facilitar la incorporación y descomposición de residuos del cultivo anterior, sin embargo estas labores se omitirán si el cultivo se realiza con el sistema “cero labranza” (siembra sobre el rastrojo del cultivo anterior).

CIAT (1996), señala que el frejol produce bien en suelos franco o franco arenosos, con buen drenaje, pendiente moderada y buena fertilidad.

La preparación del terreno debe de ser oportuna y adecuada, de tal manera que el suelo facilite el trazo de los surcos, se aumente la retención de la humedad y se propicie una buena germinación, emergencia de plantas y desarrollo del cultivo.

Precipitación.

Guamán, *et al* (2004), manifiestan que el frejol arbustivo para obtener los mejores rendimientos requiere de 400 a 500 mm de agua bien distribuidas, aplicada por riego o por acción de lluvia. Las etapas del desarrollo del cultivo durante las cuales una humedad insuficiencia en el suelo afectara los rendimientos en especial a las etapas de germinación, prefloración, y formación del fruto.

Ortubé *et al* (1994), señalan que el frejol no tolera excesos ni deficiencia de lluvias, los excesos provocan encharcamiento del terreno con el consiguiente marchitamiento de la planta en cambio las deficiencias afectan el crecimiento y son causas principal para la baja producción.

Relación cascara/ grano (%)

Silva (2004), evaluó 11 líneas en estado tierno en la zona de Boliche, en líneas se obtuvo que pinto villa dio el promedio más alto con el 66% mientras que el más bajo lo obtuvo “SUG - 108” con el 36%.

MEJORAMIENTO GENÉTICO

Arregui (1991), indica que las variedades mejoradas del frejol, obtenidas mediante selección y mezcla de líneas tienen la particularidad de resistir mejor los efectos de los factores adversos, son más estables al cambiar de ambiente y tanto su rendimiento como su calidad comercial; casi siempre son mejores que las variedades criollas, pero existe también información que muestra que el rendimiento de tales variables se ha ido reduciendo con el transcurso del tiempo, lo cual se ha dividido muy probablemente a la eliminación de los genotipos rendidores a la mezcla a causa de la competencia.

Voysest, O. (1992), señalan que las variedades generadas por el INIAP con el apoyo de PROFRIZA han tenido mayor influencia al norte con variedades de grano de color rojo, especialmente para el consumo externo y al sur con variedades de color de grano blanco crema para el mercado interno y el consumo en fresco.

Profriza (1998), indica que en área de investigación el INIAP ha enfrentado la problemática de los frejoles volubles con una estrategia nacional:

*Selección dentro de la gran diversidad existente, de los mejores ecotipos de los frejoles tradicionales de mayor demanda.

*Selección de varios tipos de procesos para la siembra asociadas (maíz) para razas chocleras.

*Mejoramiento por selección de gametos utilizando marcadores moleculares.

Ríos (1991), dice el mejoramiento genético del frejol conduce al desarrollo de los cultivares genéticamente superiores y puede ser llevado a cabo mediante los métodos de inducción, selección e hibridación. Es necesario conocer la heredad de algunos caracteres como el hábito del crecimiento, tallo, flor, semillas, vainas resistencia a enfermedades y rendimientos, entre otros para obtención de variedades mejoradas

La Universidad Nacional de Belgrano (2011), a través de un estudio pedagógico impartido a sus estudiantes durante el seminario de genética intermedia, señala que los caracteres de la herencia simple están determinados principalmente por genes individuales. Así mismo menciona que muchos de los caracteres de importancia 9 agronómica con los que trabaja el fitomejorador no se heredan de forma simple, uno de estos caracteres es el rendimiento.

VARIETADES

Guerra, citado por Tapia (2004), menciona que las variedades tardías pueden volverse inútil bajo fuertes sequías, porque no hay suficiente agua para alcanzar su potencial de crecimiento; sin embargo los patrones que se presentan casi siempre pueden ser explicados considerándose el balance entre dos procesos de crecimientos y las distribuciones de los carbohidratos.

INIFAP (2000), explica que se recomienda utilizar variedades bien adaptada a la región. No es conveniente sembrar variedades desconocidas, ya que existe el riesgo e introducir enfermedades que se transmiten por semillas

Blanco Belén

INIAP-PROMSA (2003), es la variedad INIAP 422, la cual se originó de un cruzamiento realizado entre las líneas WAS 82 x INIAP 417 Blanco Imbabura. Fue liberado en el año 2003, en Loja.

Es una variedad de frejol de tipo arbustivo sin guía, de grano grande de color blanco. Presenta buen adaptación en localidades de los valles de Cañar, Azuay y Loja.

Característica agronómica

Habitad de crecimiento

Determinado Tipo 1

color de flor:

blanca

color de grano:

blanco

tamaño de grano:	grande
peso de 100 granos:	125g
largo de grano;	15 a 17 mm
forma de grano:	alargado/aplanado
n° de grano por vaina:	3-5
n° de vaina por planta:	16
largo de vaina;	12.1 cm
altura de planta:	46
ciclo vegetal:	
día de floración:	43
día de cosecha en tierno:	79
adaptación:	1000 a 2200 msnm

Cargabello

De acuerdo al INIAP, EE LS (1996), esta variedad se la sembró en los valles bajos de la sierra ecuatoriana, en 1987 se la liberó con la denominación de INIAP – 404.

La densidad y población más adecuada para el cultivo de esta variedad se ubica entre 166.000 y 200.000 plantas/ha. El hábito de crecimiento es tipo 1 el porcentaje de proteína es del 22%, en el ciclo vegetativo la madurez fisiológica es a los 100 días.

Característica agronómica

Hábito de crecimiento	Determinación Tipo 1
color de flor:	blanco
color de grano:	rojo con crema

tamaño de grano:	grande
peso de 100 semillas:	45g
n° de semillas por vainas:	4
longitud de semilla:	13 mm
diametro de semilla:	8 mm
forma de semilla:	oblonga
porcentaje de proteina:	22
rendimiento promedio:	1556 kg/ha

ciclo vegetal

día de floracion:	50
día de madurez fisiologica:	100
días de madures cosecha:	110
pisos altitudinales entre:	1.600 a 2.500msnm

Calima Rojo

INIAP, EE.LS (2012), La variedad INIAP 481 Rojo del Valle proviene de la cruza entre SEL 1308/Red Hawk/Red Hawk/Je.Ma./Paragachi/Paragachi, realizada en el año 2002 en Michigan State University, (EEUU). De esta cruza se generó la línea TP6 de fréjol arbustivo de color de grano rojo moteado de hábito de crecimiento tipo 2 (con guía pequeña).

Característica agronómica

Habitad de crecimiento	Determinación Tipo 2 Guía
altura de planta:	47 cm
color de flor:	blanco
tamaño de grano:	grande

peso de 100 semillas:	43 g
n° de semillas por vainas:	4
forma de semilla:	arriñonado
n° de vaina por planta:	10-12
ciclo vegetal	
día de floración:	45-52
día de madurez fisiológica:	85-95
días de madures cosecha seco:	105

Chabelo

INIAP, EE.LS (1993), es una variedad de frejol arbustivo, se siembra principalmente para consumo en tierno, pero también se lo consume en grano seco, tiene buena adaptación en la provincia del Azuay y Loja, donde se cultiva alrededor de 5.000 hectárea de frejol en asociación con maíz y caña de azúcar.

La variedad INIAP 414 proviene de la cruce realizada entre las líneas ICA línea 24, ICA 10009 y la variedad Mulato Gordo.

Característica agronómica

Habitad de crecimiento	tipo 1
color del hipocotíleo:	verde
color de follaje:	verde claro
color de flor:	blanca
altura en formación:	44 cm
color de vaina en madures:	amarilla
peso de 100 granos:	50 g

días de floración:

46 días

ÉPOCA DE SIEMBRA

Guamán *et al* (2004), manifiestan que es recomendable cultivar el fréjol en rotación, es decir, siembra inmediatamente después de la cosecha de arroz o maíz, con el propósito de aprovechar al máximo la humedad residual que quedan en los suelos después de la época lluviosa. La mejor época de siembra es a mediados de abril hasta fines de mayo.

Farmex (1999), manifiesta que se siembra en verano en el mes de Junio y Mayo es un cultivo que se adapta a cualquiera de los sistema de siembra y siguiendo distancia entre (0.60 y 0.70 m), surco doble (0.80 x 0.40) y (0.90 x 0.50 m), en la siembra deben utilizarse semillas certificadas y en la siembra mejorada se debe graduar la sembradora para que deposite 15 a 20 por metro lineal.

FORMA DE SIEMBRA

Guamán, *et al* (2004), mencionan que la siembra se realiza en suelos húmedos, a una distancia de 0,50 m entre surco y de 0,20 m entre plantas, depositando dos semillas por sitio, que equivale a 200.000 plantas/ha.

El método de siembra más común es el manual con empleo de espeque. Si desea sembrar a máquina, use la misma distancia entre surco, y deja 12 semillas por metro lineal, aquí equivale a 200.000 plantas/ha. La cantidad de semilla requerida, para la siembra, con la variedad INIAP 473- Boliche e INIAP 474- Doralisa es de 100 Kg / ha.

RENDIMIENTO.

Ospina (1980), resalta que la producción del frejol está determinada por muchos factores bióticos y abióticos, que interactúan durante el ciclo vegetativo de esta especie, dentro de estos factores existen diferentes agentes que causan las principales reducciones en el rendimiento del frejol cultivado.

PROFRIZA (1992), Considera que los rendimientos de frejol voluble oscilan entre 600 y 700 kg /ha resultado bajo comparado con rendimiento de 900 a 1200 kg/ha obtenidos cuando el cultivo.

Silva (2004), realizó un trabajo de evaluación en estado tierno en 11 líneas de frejol en la zona de Boliche, provincia del Guayas, en donde determinamos los promedios de rendimientos de granos tiernos. En relación a línea, el promedio más alto correspondió a “SEG- 1036 “con 3364 kg/ha mientras que el promedio más bajo, lo obtuvo “SUG-141” con 2036 kg/ha⁻¹.

Robles (1975), el rendimiento es afectado tanto en los factores ecológico que influye en el crecimiento de la planta, como la misma capacidad genética de la planta para producir. Esta capacidad puede ser expresada por ciertos caracteres morfológicos, tales como hábitos de crecimientos números de semillas por vainas, tamaño y densidad de las semillas, etc. Exciten por su puesto muchos procesos fisiológicos donde la planta que influye el rendimiento, dichos procesos son afectados por numerosos genes, los cuales contribuyen así en el producto final.

COSECHA EN ESTADO FRESCO.

Mondoñedo, *et al* (1991), indican que para realizar la cosecha de vainas y granos en estado tierno, se deben seleccionar vainas de alta calidad, la recolección puede ser mecánica o manual si es para la industria de enlatados y congelados se hace a gran escala, deben tomarse en cuenta las necesidades de la fábricas para evitar una saturación del producto.

CONTENIDO NUTRICIONAL.

PROFRIZA (1992), describe que el grano de frejol tiene un contenido de proteína de acuerdo con la variedad y la región donde se producen varias de 20% al 28%; entre los aminoácidos esenciales contenidos en esta leguminosa están la metionina que varía entre 0.17% - 0.33%, el triptófano entre 0.14% - 0.22% y la lisina entre 1.69% -24.2%, lo que hace que tenga mayor importancia dentro de la alimentación humana de la zona tropical. En vista del alto costo de la proteína proveniente de la carne, leche, huevo, pescado, las leguminosas de grano ofrecen una solución al problema de una deficiencia cada vez mayor de proteína.

Rodríguez y Fernández (2003), afirma que el consumo de frijol contribuye a la prevención y tratamiento de patologías como la diabetes y el cáncer, por su aporte de micronutrientes así como por su alto contenido de aminoácidos, taninos, fitoestrógenos, fibra y aminoácidos no esenciales

DENSIDADES DE POBLACIONES.

Pérez, *et al* (1981), manifiestan que el método más indicado para lograr la máxima exactitud, en cuanto a densidad de siembra y distribución de la misma, es el llamado siembra en hilera.

Guamán, *et al* (2004), indican que la siembra de frejol a una distancia de 0.50 m entre surco y 0.20 m entre plantas depositado dos semilla por sitio, equivalente a 200.000 plts/ha, de manera que con una separación de 0.50 m por hilera y con 20 plantas por metro lineal se logra disponer de 400.000 semilla por ha.

RENTABILIDAD.

Cuellas, *et al* (1999), describen que los costó de producción se disminuyen principalmente en la mano de obra, sobre todo cuando se aplica los fertilizantes, al mismo tiempo que los insecticidas y/o fungicidas para el control fitosanitario del cultivo: si la explotación es para consumo en grano tierno se recomienda no hacer aplicaciones foliares en la etapa de madures (75 días después de la siembra) aunque el cultivo tenga el follaje verde, pues ya no provoca ningún beneficio al rendimiento del gran.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO.

El presente trabajo de investigación se realizó durante la época seca de 2014 en la Parroquia de Virgen de Fátima, cantón Yaguachi, provincias del Guayas, la cual se encuentra referida a 17 msnm, 2°15'15" de Latitud Sur y 79° 49 de Longitud Occidental.

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS ^{1/}

Climatológica

Temperatura promedio	26° C
Humedad relativa	75%
Precipitación anual	1025 mm

Pedológica.

La zona de vida según la clasificación ecológica de Holdridge corresponde a Bosque seco tropical (BST) ^{2/}

pH	6.5
Topografía	Plana
Textura	Franco-Arcillosa
Drenaje	Bueno
Permeabilidad	Buena
Clasificaciones	Aluviales

1/Datos obtenidos del instituto nacional autónomo de investigación agropecuarias 2004

2/ Datos obtenidos de la clasificación ecológica de Holdridge.

MATERIALES.

Durante el desarrollo del experimento se utilizaron los siguientes materiales:

Maquinaria agrícola, libreta de campo, esferos, papel, computadora, impresora, perforadora, carpeta, balanza, pala, rastrillo, flexómetro, azadón, piola, baliza, machete, espeque, equipo de fumigación, bomba a mochila, herbicidas, fungicida, fertilizante, sistema completo de riego.

FACTORES ESTUDIADOS.

Los factores estudiados fueron cuatro variedades de frejol y tres poblaciones de plantas.

TRATAMIENTO ESTUDIADOS.

Los tratamientos estudiados fueron los siguientes;

Cuatro variedades de frejol; Blanco Belén (V1), Cargabello (V2), Calima Rojo (V3), y Chabelo (V4).

También se estudiaron tres poblaciones de plantas: 200.000 plts/ha (P1), 250.000 plts/ha (P2); 300.000 plts/ha (P3), lo que generó un experimento factorial 4x3 lo que dio un total de 1212 tratamiento.

COMBINACIONES DE LOS TRATAMIENTOS.

Las combinaciones de tratamientos del presente ensayo se indican a continuación.

N° Tratamiento	variedades	Poblaciones
1	V1	P1
2	V1	P2
3	V1	P3
4	V2	P1
5	V2	P2
6	V2	P3
7	V3	P1
8	V3	P2
9	V3	P3
10	V4	P1
11	V4	P2
12	V4	P3

DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño experimental utilizado fue el de Bloque Completamente al Azar (DBCA), en arreglo factorial 4x3 con tres repeticiones. El tamaño de parcela fue de cuatro surcos de 5 m de largo distanciados entre ellos a 0.50 m. la parcela útil estuvo constituida por dos surcos centrales.

ANÁLISIS DE VARIANZA.

El esquema del análisis de la varianza se indica a continuación;

ANDEVA

FV	GL
Repeticiones (r-1)	2
Tratamiento (t-1)	11
Error Experimental (r-1)(t-1)	22
Total rt-1	35

ANÁLISIS FUNCIONAL.

Las comparaciones de las medias de tratamientos se efectuaron mediante la prueba de Rango Múltiples de Duncan al 5% de probabilidad.

DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL.

Diseño experimental	DBCA
Numero de tratamiento	12
Número de repeticiones	3
Numero de parcela	36
Numero de surco por parcela	4
Área total de la parcela (2 m x 5 m)=	10 m ²
Área útil de la parcela (1 m x 5 m)=	5 m ²
Distancia entre surcos	0.50 m
Distancia entre repeticiones	1.50 m

Longitud de surco	5 m
Área total del experimento (24 m x 18 m) =	432 m ²
Área útil del experimento (5 m x 36 m) =	180 m ²

MANEJO DEL EXPERIMENTO.

Para la conducción del trabajo experimental se realizarón las siguientes labores:

Preparación del suelo.

Se realizó en forma mecanizada mediante un pase de arado y tres de rastra en lo que el suelo quedo desmenuzado, lo cual facilito la siembra y posterior germinación de la semilla.

Desinfección de la semilla.

Para la prevención de hongos, del suelo y ataque de plagas al inicio del cultivo, la semilla se desinfecto con el fungicida Vitavax® 300 en dosis de 3kg de semilla.

Siembra.

Esta labor se realizó el 25 de Septiembre del 2014, en forma manual a chorro continuo, la semilla se depositó a una profundidad de 3 a 4 cm; la distancia entre surcos fue de 0.50 m.

Control de maleza.

Durante el desarrollo del ensayo las malezas se controlaron en forma manual utilizando rabones. Se mantuvo baja la densidad de plantas dañinas, la maleza con mayor incidencia fue la ortiga (*Urtica sp*)

Control fitosanitario.

Luego de las evaluaciones realizadas en el ensayo, en el control de plagas y enfermedades se realizó siguiendo las recomendaciones dadas por el Director de Tesis. Durante el desarrollo del ensayo se presentaron las siguientes plagas; Orito Verde” *Empoasca Kraemery*” (Confiador 40cc); Mosca Blanca”*Trialeurodes*”; Pata Seca “*Fusarium sp*” (Kupper, Pyrinex 50cc; Propamocab 25 cc; Phytton 50 cc).

Riego.

El riego se realizó de acuerdo a las necesidades del cultivo, el cual se realizó por surcos, luego en la fase vegetal se dieron dos riegos, y en la reproductiva tres riegos en cada caso se dio un equivalente una hora.

Fertilización.

Esta labor se realizó tomando en cuenta los resultados del análisis de suelo.

Correspondiente se aplicaron los siguientes nutrientes.

Días de edad de cultivo	Fertilizantes	Dosis 20 Litros de agua
14	Raykat	50cc
41	Nitrofoca Foliar	4 cucharada
65	Fitoamin	30 cc

Cosecha.

La cosecha se la realizó el 2 de Enero del 2015 en estado tierno en forma manual, en el área útil de cada tratamiento y se realizó antes de que culmine la madurez fisiológica

VARIABLE EVALUADAS.

Con la finalidad de estimar los efectos de los tratamientos se consideraron cinco plantas tomadas al azar de cada parte útil. Se evaluaron las siguientes variables:

Días de floración.

Esta variable se registró cuando el 50% de las plantas estuvieron florecidas en cada unidad experimental.

Días a cosecha en estado fresco.

Esta variable se registró cuando las vainas de cada tratamiento presento su maduración fisiológica.

Altura de planta (cm).

Para esta variable se tomó cinco plantas al azar en el momento de la cosecha, luego se procedió a medir en centímetros desde el nivel del suelo hasta el ápice de cada planta, luego se promedió.

Vainas por planta.

Este variable se la obtuvo del número de vainas de las cinco plantas tomadas al azar del área útil de cada parcela, luego se obtuvo el promedio correspondiente, de cada tratamiento.

Granos por planta.

En las cinco plantas tomadas al azar, se contaron el número de granos en estado tierno por plantas y luego estos valores se procedieron a promediar.

Peso de 100 granos (g).

De los granos cosechados de cada tratamiento, se contabilizaron 100 granos en estado tierno los cuales se procedieron a pesar en una balanza analítica obteniendo el resultado en gramos.

Rendimiento en vainas (kg/ha).

Para el efecto se procedió a cosechar en vainas tiernas los tratamientos de cada parcela útil, luego se procedió a pesar en gramo para luego transformar el peso en kilogramo por hectárea.

Relación cascara /grano (%)

La relación cascara / grano se expresó en porcentaje, para determinar la variable se procedió a pesar diez vainas, luego de haberse descascarado se procedió a pesar el grano limpio expresándose en gramos.

Rendimiento en gramo fresco (kg/ha).

Para ello, los granos descascarados de cada tratamiento se pesaron en gramos para luego transformarlos a kilo por hectárea.

IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Días de floración.

De acuerdo a los resultados obtenidos (Cuadro 1) se observó que, el material Calima Rojo fue el que más floreció, seguido de Blanco Belén, Cargabello y Chabelo, se presentando de manera uniforme la floración para todos los tratamientos.

En distancia de siembra se determinó el promedio más alto en la distancia 0.50 m x 0.16 m con 36 cm y el menor promedio se lo determino en las distancias 0.50 m x 0.16 m y 0.50 m x 0.13 m con 35cm.

Cuadro 1. Promedios ^{1/} de días a floración, determinados en estado tierno de cuatro variedades de frejol, evaluadas con tres distanciamientos de siembra, parroquia de Virgen de Fátima, cantón Yaguachi, provincias del Guayas. Universidad de Guayaquil. 2014.

Variedades	Distancias de siembras (m)			\bar{x}
	0.50x0.20	0.50x016	0.50x0.13	
Blanco Belén	35	37	34	35 b
Cargabello	37	33	35	35 b
Calima Rojo	34	37	36	36a
Chabelo	35	37	33	35 b
\bar{x}	35 b	36a	35 b	35 b

1/ Promedios señalados con una misma letra no difieren significativamente entre sí, de acuerdo a la prueba de Rango Múltiple de Dunka al 5% de probabilidades.

Días a cosecha

En días a cosecha, en cada material se vio un porcentaje de cosecha diferente, de acuerdo a los resultados (Cuadro 2) presentando el mayor porcentaje el material Cargabello con 99 cm y con menores porcentajes los materiales Blanco Belén, Calima Rojo y Chabelo con 98cm.

En distancia de siembra se determinó el promedio más alto en la distancia 0.50 m x 0.20 m con 102 cm y el menor promedio se lo determino en la distancia 0.50 m x 0.13 m con 95 cm.

Cuadro 2. Promedios ^{1/} días a cosecha, determinados en estado tierno de cuatro variedades de frejol, evaluadas con tres distanciamientos de siembra, parroquia de Virgen de Fátima, cantón Yaguachi, provincias del Guayas. Universidad de Guayaquil. 2014.

Variedades	Distancias de siembras (m)			\bar{x}
	0.50x0.20	0.50x0.16	0.50x0.13	
Blanco Belén	100	95	98	98ab
Cargabello	102	97	98	99a
Calima Rojo	96	100	98	98ab
Chabelo	100	98	95	98ab
\bar{x}	100a	98ab	97 b	98ab

1/ Promedios señalados con una misma letra no difieren significativamente entre sí, de acuerdo a la prueba de Rango Múltiple de Dunka al 5% de probabilidades.

Altura de planta (cm).

Los promedios de altura de planta se presentan en los Cuadros 3 y 1A del Anexo. En variedades se vio que los mayores crecimientos se observaron en los materiales Chabelo y Calima Rojo, con 142 y 138 cm, efectivamente. En cambio el menor promedio se determinó en la variedad Blanco Belén con 131 cm.

En distancia de siembra se determinó el promedio más alto en la distancia 0.50 m x 0.20 m con 156 cm y el menor promedio se lo determino en la distancia 0.50 m x 0.13 m con 123 cm.

Al realizar el Análisis de la Varianza (Cuadro 2 A), se observó que hubo diferencias altamente significativas en variedades y en distancias de siembra, la interacción, no fue significativa. El promedio general fue de 136 cm y un CV de 7, 10%.

Cuadro 3. Promedios^{1/} de altura de planta (cm), determinados en estado tierno en cuatro variedades de frejol, evaluadas con tres distanciamientos de siembra, parroquia de Virgen de Fátima, cantón Yaguachi, provincia del Guayas. Universidad de Guayaquil. 2014.

Variedades	Distancias de siembras (m)			\bar{x}
	0.50x0.20	0.50x0.16	0.50x0.13	
Blanco Belén	156	124	113	131 c
Cargabello	155	121	122	133ab
Calima Rojo	155	131	129	138 b
Chabelo	160	136	130	142 a
\bar{x}	156 a	128 b	123 c	136
F cal. Variedades				2.51 ^{NS}
F cal. Distancia				41.09**
F cal. int. V x D				0.57 ^{NS}
CV (%)				7.10

NS= No Significativo

** Altamente Significativo

1/ Promedios señalados con una misma letra no difieren significativamente entre sí, de acuerdo a la prueba de Rango Múltiple de Dunca al 5% de probabilidades.

Vainas por planta.

Los promedios de vaina por planta, se presentan en los Cuadros 4 y 3A del Anexo. En variedades se obtuvo la mayor cantidad de vainas en los materiales Chabelo con 147, seguidos de Calima Rojo y Blanco Belén, con 123 vainas, y Cargabello con 121 vainas.

En distancias de siembra se observó que con el tratamiento 0.50 m x 0.20 m se obtuvo un promedio de 139 vainas, y el menor promedio se determinó en la distancia 0.50 m x 0.13 m con 121 vainas.

Al realizar el análisis de la varianza (Cuadro 4 A), se observó que hubo diferencia altamente significativa para distancias de siembra. La interacción no fue significativa. El promedio general fue de 128 vainas por planta y el CV, de 11,99 %.

Cuadro 4. Promedios^{1/} de vainas por planta, determinados en estado tierno en cuatro variedades de frejol, evaluadas con tres distanciamientos de siembra, parroquia de Virgen de Fátima cantón Yaguachi, provincia del Guayas. Universidad de Guayaquil. 2014.

Variedades	Distancias de siembras (m)			\bar{x}
	0.50x0.20	0.50x0.16	0.50x0.13	
Blanco Belén	141	113	114	123 b
Cargabello	125	114	122	121 b
Calima Rojo	141	111	157	123 b
Chabelo	149	157	131	147a
\bar{x}	139a	123 b	121 b	128
F cal. Variedades				5.40 ^{NS}
F cal. Distancia				5**
F cal. int. V x D				1.44 ^{NS}
CV (%)				11.99

NS= No Significativo

** Altamente Significativo

1/ Promedios señalados con una misma letra no difieren significativamente entre sí, de acuerdo a la prueba de Rango Múltiple de Dunca al 5% de probabilidades.

Granos tiernos por planta

Los promedios de granos tiernos por planta se presentan en los Cuadros 5 y 5A del Anexo. En variedades se obtuvo la mayor cantidad de granos en el material Chabelo con 462 unidades, seguidos por los materiales, Calima Rojo con 436 y Blanco Belén con 432, granos; el menor promedio comprendió del material Cargabello con 427.

En distancias de siembra se observó que con la distancia 0.50 m x 0.20 m se obtuvo un promedio de 450 granos, y el menor promedio se determinó en la distancia 0.50 m x 0.16 m con 388 granos.

Al realizar el Análisis de la Varianza (Cuadro 6 A), se observó que No hubo diferencias significativas en variedad con distancias de siembra, y en la interacción correspondiente. Sin embargo al realizar la prueba de Duncan se determinó tres rangos de significación en variedades y distancias. El promedio general fue de 414 granos tiernos y el CV de 7.10%.

Cuadro 5. Promedios ^{1/} de granos por planta, determinados en estado tierno en cuatro variedades de frejol, evaluadas con tres distanciamientos de siembra, parroquia de virgen de Fátima cantón Yaguachi provincia del Guayas. Universidad de Guayaquil. 2014.

Variedades	Distancias de siembras (m)			
	0.50x0.20	0.50x0.16	0.50x0.13	x
Blanco Belén	462	411	422	432 b
Cargabello	526	344	411	427 c
Calima Rojo	441	403	464	436 b
Chabelo	369	393	323	462a
x	450a	388 c	405 b	414
F cal. Variedades				1.55 ^{NS}
F cal. Distancia				1.73 ^{NS}
F cal.int. V x D				1.03 ^{NS}
CV (%)				7.10%

NS= No Significativo

** Altamente Significativo

1/ Promedios señalados con una misma letra no difieren significativamente entre sí, de acuerdo a la prueba de Rango Múltiple de Dunca al 5% de probabilidades.

Peso de 100 granos tiernos (g).

Los promedios del peso de 100 granos tiernos determinados en gramos se presentan en los Cuadros 6 y 7A del Anexo. En variedades se obtuvo el mayor peso en el material Blanco Belén con 168 gramos, seguidos por los materiales, Cargabello con 107 g y Calima Rojo con 88 g. El material de menor peso correspondió a Chabelo con 81 g.

En distancias de siembra se observó que con la distancia 0.50 m x 0.20 m se obtuvo un promedio de 173 (g), y el menor promedio se determinó con material chabelo en la distancia 0.50 m x 0.20 m con 80 (g).

Al realizar el Análisis de la Varianza (Cuadro 8 A), se observó que hubo diferencia significativa (1%) únicamente en variedades. El promedio general fue de 111 y el CV 3, 78 %.

Cuadro 6. Promedios ^{1/} de peso de 100 granos tiernos (g), determinados en cuatro variedades de frejol, evaluadas con tres distanciamientos de siembra, parroquia de Virgen de Fátima cantón Yaguachi provincia del Guayas. Universidad de Guayaquil. 2014

Variedades	Distancias de siembras (m)			x
	0.50x0.20	0.50x0.16	0.50x0.13	
Blanco Belén	173	163	166	168a
Cargabello	106	107	107	107 b
Calima Rojo	87	88	88	88 c
Chabelo	80	81	83	81 d
\bar{x}	112 a	110a	111a	111
F cal. Variedades				790.50**
F cal. Distancia				0.61 ^{NS}
F cal.int. V x D				1.18 ^{NS}
CV (%)				3.78

NS= No Significativo

** Altamente Significativo

1/ Promedios señalados con una misma letra no difieren significativamente entre sí, de acuerdo a la prueba de Rango Múltiple de Dunca al 5% de probabilidades.

Rendimiento en vainas (kg/ha).

Los promedios de rendimiento expresados en kilos por hectárea, se presentan en los Cuadros 7 y 9 A del Anexo. En variedades se observó que los materiales Chabelo y Blanco Belén, con 2965 y 2837 kg/ha, respectivamente, fueron los que alcanzaron los mayores rendimientos. En cambio, con las variedades Cargabello y Calima Rojo, sucedió lo contrario al haber obtenido los menores rendimientos, en su orden, con 2694 y 2632 kg/ha.

En distancias de siembra el rendimiento en sentido descendente, obtenido, correspondió a las distancias 0.50 m x 0.20 m; 0.50 m x 0.16 m; y 0.50 m x 0.13 m con 3327,2568, 2449 kg/ha respectivamente.

A realizar el análisis de la varianza (Cuadro 10 A) se observó que hubo diferencias significativas (1%) únicamente en distanciamiento de siembra. El promedio general fue de 2782 kg/ha y el C.V de 14.11%.

Cuadro 7. Promedios ^{1/} del rendimientos en vainas tiernas (kg/ha), determinados cuatro variedades de frejol, evaluadas con tres distanciamientos de siembra, parroquia de Virgen de Fátima cantón Yaguachi provincia del Guayas. Universidad de Guayaquil. 2014.

Variedades	Distancias de siembras (m)			
	0.50x0.20	0.50x016	0.50x0.13	x
Blanco Belén	3445	2741	2324	2837ab
Cargabello	3353	2235	2493	2694 b
Calima Rojo	3208	2317	2371	2632 b
Chabelo	3305	2981	2610	2965a
\bar{x}	3327a	2568a	2449a	2782
F cal. Variedades				1.25 ^{NS}
F cal. Distancia				16.93**
F cal.int. V x D				0.78 ^{NS}
CV (%)				14.11

NS= No Significativo

** Altamente Significativo

1/ Promedios señalados con una misma letra no difieren significativamente entre sí, de acuerdo a la prueba de Rango Múltiple de Dunca al 5% de probabilidades.

Relación cascara /grano (%)

Los promedios de la relación cascara-grano se presentan en los Cuadros 8 y 11 A del Anexo. En variedades se obtuvo la mayor relación en el material Blanco Belén con un 59 %, Calima Rojo con 54 %, y Chabelo con 48 seguido de Cargabello con 47 %,

En distancias de siembra se observó que con las distancias 0.50 m x 0.20 m y 0.50 m x 0.13 m, se obtuvo un mismo promedio de 53 %, y el menor valor se determinó con la distancia 0.50 m x 0.16 m con el 51 %.

Al realizar el Análisis de la Varianza (Cuadro12 A), se observó que en variedades hubo diferencias significativas (1%): en cambio, en distancia de siembra y en la interacción, el comportamiento de los tratamientos fueron semejantes. El promedio general fue de 52 % y un CV de 7,73%.

Cuadro 8. Promedios ^{1/} de la relación cascara-grano (%), determinados en estado tierno en cuatro variedades de frejol, evaluadas con tres distanciamientos de siembra, parroquia de virgen de Fátima cantón Yaguachi provincia del Guayas. Universidad de Guayaquil. 2014.

Variedades	Distancias de siembras (m)			\bar{x}
	0.50x0.20	0.50x0.16	0.50x0.13	
Blanco Belén	58	58	62	59a
Cargabello	51	47	45	47 c
Calima Rojo	54	51	57	54 b
Chabelo	49	50	47	48 c
\bar{x}	53a	51a	53 a	52
F cal. Variedades				16.28**
F cal. Distancia				0.57 ^{NS}
F cal.int. V x D				1.30 ^{NS}
CV (%)				7.73

NS= No Significativo

** Altamente Significativo

1/ Promedios señalados con una misma letra no difieren significativamente entre sí, de acuerdo a la prueba de Rango Múltiple de Dunca al 5% de probabilidades.

Rendimiento en grano fresco (kg/ha).

Los promedios del rendimiento en grano fresco (kg/ha), se presentan en los Cuadros 9 y 13 A del Anexo. En lo que se refiere a la variedad Cargabello con 1415 kg/ha fue quien alcanzo el mayor rendimiento; en cambio las variedades Blanco Belén, Calima Rojo y Chabelo en su orden con 1170, 1210, y 1414 kg/ha fueron las que presentaron menor rendimiento.

Al comparar distancias de siembra se observó que con la distancias 0.50 m x 0.20 m se obtuvo un promedio de 1567 kg/ha, los menores rendimientos se determinó con las distancias 0.50 m x 0.16 m y 0,50 m x 0,13 m con 1168 y 1166.

Al realizar el Análisis de la Varianza (Cuadro 14 A), se observó que hubo diferencia altamente significativa para distancia de siembra: en cambio, la interacción, no fue significativa el promedio general fue de 1302 cm y un CV 23.81 %.

Cuadro 9. Promedios^{1/} del rendimiento en grano fresco (kg/ha), determinados en cuatro variedades de frejol, evaluadas con tres distanciamientos de siembra, parroquia de Virgen de Fátima Cantón Yaguachi provincia del Guayas. Universidad de Guayaquil. 2014

Variedades	Distancias de siembras (m)			\bar{x}
	0.50x0.20	0.50x0.16	0.50x0.13	
Blanco Belén	1436	1182	893	1170 c
Cargabello	1677	1189	1380	1415a
Calima Roo	1481	1130	1020	1210 b
Chabelo	1696	1172	1374	1414ab
\bar{x}	1572a	1168 c	1166 c	1302 b
F cal. Variedades				1.60 ^{NS}
F cal. Distancia				6.81 ^{**}
F cal.int. V x D				0.45 ^{NS}
CV (%)				23.81%

NS= No Significativo

** Altamente Significativo

1/ Promedios señalados con una misma letra no difieren significativamente entre sí, de acuerdo a la prueba de Rango Múltiple de Dunca al 5% de probabilidades.

Análisis económico

El análisis de presupuesto parcial mostró el mayor beneficio bruto para el tratamiento 1 (Blanco Belén con población de 200.000 plantas/ha) con USD/ha 1080,090, mientras que el más bajo fue el tratamiento 5 con USD 700,590/ha, el valor del precio de la cosecha fue de USD 0,33/kg. El precio y la cantidad de la semilla varió por variedad y distancia de siembra, al igual que el número de jornales empleados para la siembra (Cuadro 10).

El total de costos variables más elevado fue para el tratamiento 3 con USD 553,960/ha y el más bajo el tratamiento 10 con USD 231,573/ha. El mayor beneficio neto fue para el tratamiento 10 con USD 804,627/ha, en tanto que el más bajo correspondió al tratamiento 3 con USD 174,680/ha (Cuadro 10).

De acuerdo con el análisis de dominancia todos los tratamientos fueron dominados con respecto al tratamiento 10 que fue el de menor costo variable y el de mayor beneficio neto, siendo por tanto el tratamiento más rentable (Cuadro 11).

Cuadro 10. Análisis de presupuestos parciales

Rubros	TRATAMIENTOS											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Rendimiento (kg/ha)	3445,000	2741,000	2324,000	3353,000	2235,000	2493,000	3208,000	2317,000	2371,000	3305,000	2981,000	2610,000
Rendimiento Ajustado (kg/ha)	3273,000	2604,000	2208,000	3185,000	2123,000	2368,000	3048,000	2201,000	2252,000	3140,000	2832,000	2480,000
Beneficio bruto (USD/ha)	1080,090	859,320	728,640	1051,050	700,590	781,440	1005,840	726,330	743,160	1036,200	934,560	818,400
Precio de la semilla (USD/ha)	269,307	336,634	403,960	171,617	214,521	257,426	153,135	191,419	229,703	131,573	164,466	197,360
Precio jornal siembra (USD/ha)	100,000	125,000	150,000	100,000	125,000	150,000	100,000	125,000	150,000	100,000	125,000	150,000
Total de costos variables (USD/ha)	369,307	461,634	553,960	271,617	339,521	407,426	253,135	316,419	379,703	231,573	289,466	347,360
Beneficio neto (USD/ha)	710,783	397,686	174,680	779,433	361,069	374,014	752,705	409,911	363,457	804,627	645,094	471,040

Cuadro 11. Análisis de dominancia.

Tratamiento	Total de costos variables (USD/ha)	Beneficio neto (USD/ha)	
T10.	231,5732	804,6268	
T7.	253,1353	752,7047	D
T4.	271,6172	779,4328	D
T11.	289,4664	645,0936	D
T8.	316,4191	409,9109	D
T5.	339,5215	361,0685	D
T12.	347,3597	471,0403	D
T1.	369,3069	710,7831	D
T9.	379,703	363,457	D
T6.	407,4257	374,0143	D
T2.	461,6337	397,6863	D
T3.	553,9604	174,6796	D

V. DISCUSIÓN

En la presente investigación que se trata de la evaluación en estado tierno de materiales de frejol, a través de población de planta, sembrada en la parroquia de Virgen de Fátima, Cantón Yaguachi, provincias del Guayas, al analizar los promedios de variables evaluada en esta investigación se señala lo siguiente:

Se determinó que en la variable días a floración los materiales estudiados presentaron comportamiento diferentes en las distancia y variedades para cada material, la variedad Calima Rojo con 36 cm, seguidos de Blanco Belén, Cargabello y Chabelo con 35 cm, siendo precoces a lo dicho por Ríos y Quirós (2007) que dicen que el papel de la luz está en la fotosíntesis, pero también afecta la fenología y la morfología de la planta.

Mientras que los días a cosecha, se observó un porcentaje de cosecha diferente en distancia y variedades, siendo el material Cargabello con 99 cm y los materiales Blanco Belén, Calima Rojo y Chabelo respectivamente con 98 cm.

En altura de planta fue evaluada en el momento de la cosecha se obtuvo diferencia entre distancia y variedades, a lo descrito por Bernal *et al* (2003), el frejol común es una planta de periodo vegetativo entre 90 y 120 días, con habito de crecimiento arbustivo y voluble o de enredadera.

En cuanto a las variables vainas por planta y granos por planta no presentaron significancia alguna para variedades. Pero en distancia la variable Vainas por Plantas si obtuvo diferencia altamente significativa.

En lo relacionado a los componentes del rendimiento como son el peso de 100 granos(g), presento valores altamente significativos entre variedades, superando a los material Blanco Belén con 168 (g), lo que concuerda con CIAT (1996), señalan que el frejol producen bien en suelo franco o franco arenoso, con buen drenaje, pendiente moderada, y buena fertilidad.

En rendimiento en vainas, se observa que las variedades que obtuvieron mejores promedios fueron Blanco Belén y Chabelo, presentando distancia altamente significativa. En relación cascara/grano (%), se observó que el material Blanco Belén presento el promedio más alto. CIAT (1998), quien manifiesta que el frejol se ha caracterizado por sus rendimientos inestables debido a los factores biológicos, climáticos, edáficos, que afectan el crecimiento de la planta y su productividad.

Respecto al rendimiento en grano fresco kg/ha se obtuvo un promedio de 1302 kg/ha pero en variedades la que obtuvo un promedio alto fue Chabelo con 1696 kg/ha con distancia de 0.50 m x 0.20 m, el promedio más bajo lo obtuvo la variedad Blanco Belén con 893 kg/ha con distanciamiento de 0.50 m x 0.13 m. presenta significancia en distancia, concuerda con lo que dice, Padilla (2001), manifiesta que los métodos de siembra por surco y espeque, a ser implantado con distanciamiento de siembra entre hilera y planta, resultado ser los más adecuados, presentando rendimiento de 1446 y 1435 kg/ha; mientras que los métodos de chorro continuos y voleo, rendimientos inferiores con 1155 y 1099kg/ha debido posiblemente a la competencia entre las plantas.

El análisis económico de presupuesto parcial del CIMMYT (1988), presentó como el mejor tratamiento a la variedad chabelo cultivado con una densidad de población de 200.000 plantas/ha.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base a los resultados obtenidos se llega a las siguientes conclusiones:

En días a floración y en días a la cosecha, los materiales evaluados se comportan en forma un tanto similar a las variedades comerciales recomendada para el cultivo en el Litoral. En altura de planta los materiales que alcanzaron la mayor altura fueron Chabelo y Calima Rojo. En vainas por planta y granos por planta no se encuentra diferencia estadística, por lo que el comportamiento de los materiales se considera que son similares.

El peso de 100 granos tiernos se presentó el mayor peso para el material Blanco Belén superando a todos los demás materiales con 168 gramos. En el rendimiento en fresco kg de vainas/ha se observó que el material chabelo obtuvo el mayor rendimiento. En la relación cascara/grano (%) se observó que Blanco Belén presento el promedio más alto en porcentaje.

Según el análisis económico de presupuesto parcial, el mejor tratamiento fue para el T10 (variedad chabelo cultivado con una densidad de población de 200.000 plantas/ha).

Con base a las conclusiones obtenidas se recomienda lo siguiente:

Recomiendo realizar el mismo estudio en otra zona para comprobar los resultados obtenidos

Realizar ensayos en los cuales se pueda demostrar la importancia de su valor nutricional y así poder introducir más variedades al mercado

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó durante la época seca de 2014 en la parroquia Virgen de Fátima, cantón Yaguachi, provincias del Guayas. Los objetivos de esta investigación fueron: a) Seleccionar a la mejor combinación de los tratamientos en estudio; b) Seleccionar los mejores genotipos con base a los rendimientos y demás características agronómicas deseables; y c) Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudios.

Se utilizó cuatro variedades de fréjol arbustivo Blanco Belén, Cargabello, Calima rojo y Chabelo, con tres distancias de siembra de 050 x 0,20 m; 0,50 x 0,16 m y de 0,50 x 0,13 m, la combinación de estos dos factores, dieron un total de 12 combinaciones de tratamientos, en total se evaluaron nueve variables agronómicas que fueron analizadas con el diseño de bloques al azar con arreglo factorial (4 x 3), la comparación de medias fue realizada con la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

Se concluyó; En días a floración y en días a la cosecha, los materiales evaluados se comportan en forma un tanto similar a las variedades comerciales recomendada para el cultivo en el Litoral. En altura de planta los materiales que alcanzaron la mayor altura fueron Chabelo y Calima Rojo. En vainas por planta y granos por planta no se encuentra diferencia estadística, por lo que el comportamiento de los materiales se considera que son similares. El peso de 100 granos tiernos se presentó el mayor peso para el material Blanco Belén superando a todos los demás materiales con 168 gramos. En el rendimiento kg/ha se observó que el material chabelo obtuvo el mayor rendimiento. En la relación cascara/grano (%) se observó que Blanco Belén presento el promedio

más alto en porcentaje siendo este del 59 %. Según el análisis económico de presupuesto parcial, el mejor tratamiento fue para el T10 (variedad chabelo cultivado con una densidad de población de 200.000 plantas/ha).

Recomiendo realizar el mismo estudio en otra zona para comprobar los resultados obtenidos

Realizar ensayos en los cuales se pueda demostrar la importancia de su valor nutricional y así poder introducir más variedades al mercado

VIII. SUMMARY

This research was conducted during the dry season of 2014 in the parish of Our Lady of Fatima, Canton Yaguachi, Guayas provinces. The objectives of this research were: a) Select the best combination of the treatments under study; b) Select the best genotypes based on yield and other desirable agronomic characteristics; c) Perform an economic analysis of treatment studies.

Four varieties of bush beans White Bethlehem Cargabello, red Calima and Chabelo was used, with three planting distances of 050 x 0,20 m; 0.50 x 0.50 x 0.16 m and 0.13 m, the combination of these two factors, gave a total of 12 combinations of treatments, a total of nine agronomic variables were analyzed with the block design are evaluated factorial (4 x 3) In accordance with the comparison of means was made with the Duncan test at 5% probability.

It was concluded; In days to flowering and days to harvest, the evaluated materials behave in a somewhat similar to those recommended for cultivation in the Litoral commercial varieties. Height of plant materials that were reached as high Chabelo and Red Calima. In pods per plant and grains per plant it is not statistical difference, so the behaviors of materials are considered to be similar. The weight of 100 grains the brunt tender for the material presented Bethlehem White surpassing all other materials with 168 grams. In kg / performance has observed that the material chabelo had the highest performance. On nut / grain ratio (%) noted that White Bethlehem had the highest percentage being the average of 59%. According to the economic analysis of partial budget,

the best treatment was for the T10 (I chabelo variety cultivated with a population density of 200,000 plants / ha).

I recommend performing the same study in another area to check the results.

Perform tests which can demonstrate the importance of their nutritional value and be able to introduce more varieties to market.

IX. LITERATURA CITADA

Amorós, M y Garcés. 1992. Horticultura, guía práctica. Edición Alsina L. Editorial Milagro S.A. 189-298 pp.

Arregui. 1991. Resúmenes sobre frejol Vol. XVI N°3 CIAT. Cali-Colombia 40p

Bernal, Estévez y Castillo 2003. Evolución y caracterización de 16 genotipos de frejol común (*Phaseolus vulgaris*). Tesis de grado. Ing. Agr. Facultad de Ingeniería Agronómica. Universidad técnica de Manabí. Manabí, Portoviejo, Ecuador P.4

CIAT. 1996. Centro internacional de agricultura tropical. El cultivo de frejol común en los Valles de la Provincia de Loja Agronomía y Manejo de Plagas Folletos Divulgativo N°257. Quito-Ecuador 24p.

CIAT. 1998. Centro internacional de agricultura tropical, diversidad de las especies cultivadas del genero phaseolus. Editorial x y z. Cali- Colombia.P4

CIMMYT 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. Edición completamente revisada. México D.F., México: CIMMYT.

Cuellas I., Ibarra F., Castillo R., Muñoz D., Rabelero A., Álvarez S., 1999. Días de frijolero '99. Nuevas tecnologías para

producir frejol México- Durango. INIAP – DURANGO Campo Experimental “Valle Del Guardianá”

Farmex 1999. Producción de leguminosas de grano de Exportación: adaptabilidad del cultivo. Manual Técnico Chiclayo, PE. 32p

Guamán R., Andrade C., Álava J., 2003. Variedades mejoradas de frejol arbustivo para el Litoral Ecuatoriano. Boletín Divulgativo N°297. Instituto Nacional Autónomo De Investigaciones Agropecuarias (INIAP). E.E. BOLICHE- Ecuador. 18 p.

Guamán R., Andrade C., Álava J., 2004. Guía para el Cultivo de frejol en El Litoral Ecuatoriano, Instituto Nacional Autónomo En El Ecuador (INIAP), Boletín Divulgado N°316 Estación Experimental Boliche. Guayaquil- Ecuador. 5-12-51p.

INEC 2012. Banco de Información Estadística del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

INIAP 422 Variedad Blanco Belén disponible en <http://www.iniapbullcay.gov.ec>

INIAP 404 Variedad de frejol Cargabello disponible en <http://www.iniap.gob.ec/...../ INIAP 404>

INIAP 414 Publicación frejol 414 Yunguilla disponible en <http://www.iniap.gob.ec/...../ INIAP 414>

INIAP 481 Publicación Variedad mejorada de fréjol arbustivo de grano de color rojo moteado disponible en <http://www.iniap.gob.ec/...../ 20481>

INIFAP (2000), Instituto Nacional De Investigaciones Forestales Agrícolas Y Pecuarias. Tecnologías para aumentar la productividad del frejol en Durango. 2da edición. Durango- México. P 8

Larreta, 2002. Suelos. Universidad Politécnica Salesiana. 110p.

Mondoñedo j., Kirchner f., Orozco L. 1991. Frejol y Chícharo. Manuales para educación agropecuaria México Primera reimpresión (1991) editorial Trillas México DF. 58p

Ortube J., Rivadeneira C., Koriyema M., Anzoategui T. 1996. Las Leguminosas en la Agricultura Boliviana Revisión de información Proyecto *Rhizobiología* Bolivia. Cochabamba – Bolivia Edi – Color Graf 227p.

Ortube J., Aguilera C., 1994. Recomendaciones técnicas para el cultivo de frejol en el oriente boliviano. CIAT y U.A.G.R.M. Santa Cruz. Bolivia. 60 p.

Ospina 1980. Diversidad genética de las especies cultivada del género (*Phaseolus vulgaris*) P.4.

Padilla H 2001. Comportamiento agronómico de frejol (*Phaseolus vulgaris L.*) variedad caraota sometidas a cuatro métodos de siembra en la zona de Babahoyo. Tesis de grado. Ing Agr. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Técnica de Babahoyo P48.

Parsons, D. 1991. Frejol y chichara manual para la educación agropecuaria. Producción vegetal N°12 Trilla México, D.F., México; 16, 18pp.

Peralta E, et al 2013. Catálogo de variedades mejoradas de fréjol arbustivo (*Phaseolus vulgaris L.*) para los valles y estribaciones de la Sierra Ecuatoriana. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos (Pronaleg-GA) estación Experimental santa Catalina- INIAP. Publicaciones Miscelánea No 146. Segunda Edición Quito Ecuador 42.

Pérez N., Ayala M., Gutiérrez O., Aponte O. 1981. Servicio Shell para el agricultor Leguminosas Funcional Shell. Venezuela Estado Aragua, Edi- Nuestro América 54p.

PUC 2007. Pontifica universidad católica de chile, el frejol. Ramas. (En línea). Disponible en; http://www.puc.cl/sw_educ/cultivos/legumina/frejol.htm

PROFRIZA 1992. Proyecto de Frejol para la Zona Andina. Curso internacional sobre Frejol (*phaseolus vulgaris*) En la Zona de la Región Andina Rio negro Antioquia - Colombia. 94p.

PROFRIZA 1998. Proyecto de Frejol para la Zona Andina. Informe del Proyecto Regional del Frejol para la Zona Andina PROFRIZA. Editado por Oswaldo Voysest Cali – Colombia 44 y 45 p.

Ríos, 1991 BOLETIN INFORMATIVO. Resumen de conferencias. Curso Nacional de frejol en Antioquia. Choco – Colombia P 3-8

Ríos, 2007. Manuel; QUIROS, Joaquín. EL FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L): CULTIVO BENEFICIO Y VARIEDADES – Edición. Editorial Produmedios Bogotá DC, Colombia

Robles, R. 1975. Producción de granos y forrajes: rendimiento y comercialización. Veracruz. México. Limusa. 560, 561pp

Silva 2004. Evaluación en estado tierno de 11 líneas de frejol en la zona de Boliche Provincia Del Guayas. Tesis de Grado Universidad Agraria Del Ecuador Facultad de Ciencias Agrarias Milagro – Ecuador 25p.

Tapia, M. 2004. Estudio Agronomía de doce líneas introducidas de frejol (*phaseolus vulgaris*), de grano rojo moteado comparado con 3 variedades locales, en la zona Boliche provincia de Guayas. Tesis de grado. Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos Ecuador P6

Terranova 1998. Producción nacional de agroecológica. Barcelona – España 132 p.

Universidad Nacional de Belgrano. 2011. Folleto divulgativo # 257. p 23. Belgrano-Argentina.

Valladares 2010. Taxonomía y Botánica de los Cultivos de Grano. Fecha de consulta 5 de junio del 2012. Disponible en: curlacavunah.files.wordpress.com/.../unidad-ii-taxonomía-botánica

Verisimo 2002. Enciclopedia de la agricultura y ganadería. Leguminosas de granos. España. Océano/centrum.155p

ANEXOS

Cuadro 1 A. Valores altura de planta en la “Evaluación en estado tierno de materiales de frejol a través de poblaciones de plantas, 2014.

N°	TRAT.	VARIEDAD	POBLACION	REPETICIONES			TOTAL	X
				I	II	III		
1		Blanco Belén	P1	143	173	150	467	157
2		Blanco Belén	P2	106	127	139	372	124
3		Blanco Belén	P3	105	119	113	338	113
4		Cargabello	P1	152	153	160	466	155
5		Cargabello	P2	117	124	122	364	121
6		Cargabello	P3	119	124	122	365	122
7		Calima Rojo	P1	156	144	163	463	155
8		Calima Rojo	P2	143	127	122	392	131
9		Calima Rojo	P3	129	131	126	387	129
10		Chabelo	P1	168	147	162	478	159
11		Chabelo	P2	125	150	132	408	136
12		Chabelo	P3	126	135	127	389	129
Σ				1589	1654	1638	4889	1631

Cuadro 2A. Análisis de la varianza de altura de planta

F d V	G.L	S.C	C.M	F Cal	ANDEVA	
					F.Tab	
					5%	1%
Repeticiones	2	189.39	94.70	1.02 ^{ns}	3.44	5.72
Variedad	3	7654.22	233.85	2.51 ^{ns}	3.05	4.82
Distancia	2	317.77	3827.11	41.10 ^{**}	3.44	5.72
Int, v x d	6	317.78	52.96	0.57 ^{ns}	2.55	3.76
Error Experimental	22	2048.61	93.12			
TOTAL	35	10911.57				

NS = No Significativo

** Altamente Significativo

Cuadro 3A. Valores de vainas por planta en la “Evaluación en estado tierno de materiales de frejol a través de poblaciones de plantas, 2014.

N°	REPETICIONES						Σ	\bar{X}
	TRAT	VARIEDAD	POBLACION	I	II	III		
1	Blanco Belen	P1	11,4	15,4	15,6	42,4	14,13	
2	Blanco Belen	P2	12	11	10,8	33,8	11,26	
3	Blanco Belen	P3	10,2	12	12	34,2	11,4	
4	Cargabello	P1	11,4	11	15,2	37,6	12,53	
5	Cargabello	P2	11,8	11,8	10,8	34,4	11,47	
6	Cargabello	P3	12,8	12,6	11,4	36,8	12,27	
7	Calima Rojo	P1	13,4	14	15	42,4	14,13	
8	Calima Rojo	P2	11,2	11,6	10,4	33,2	11,06	
9	Calima Rojo	P3	11	12,8	11	34,8	11,60	
10	Chabelo	P1	14,4	15,2	15,2	44,8	14,93	
11	Chabelo	P2	18	15,8	13,2	47	15,67	
12	Chabelo	P3	15,6	12,2	11,6	39,4	13,13	
Σ			153,20	155,4	152,2	153,6	153,6	

Cuadro 4A. Análisis de la varianza de vainas por planta

F d V	ANDEVA					
	G.L	S.C	C.M	F Cal	F.tab	
					5%	1%
Repeticiones	2	44.667	22.333	0.0948 ^{ns}	3.44	5.72
Variedad	3	3811.556	1270.519	5.3939**	3.05	4.82
Distancia	2	2354.667	1177.333	4.9983**	3.44	5.72
Int, V X D	6	2031.111	338.519	1.4372 ^{ns}	2.55	3.76
Error						
Experimental	22	5182.00	235.545			
TOTAL	35	13424.00				

NS = No Significativo

** = Altamente Significativo

Cuadro 5A. Valores granos por plantas en la “Evaluación en estado tierno de materiales de frejol a través de poblaciones de plantas, 2014

REPETICIONES							
N°							
TRAT	VARIEDAD	POBLACION	I	II	III	TOTAL	\bar{X}
1	Blanco Belen	P1	45,6	46,2	46,8	138,6	46,2
2	Blanco Belen	P2	36	44	43,2	123,2	41,07
3	Blanco Belen	P3	30,6	48	48	126,6	42,2
4	Cargabello	P1	68,4	44	45,6	158	52,67
5	Cargabello	P2	35,4	35,4	32,4	103,2	34,4
6	Cargabello	P3	51,2	37,8	34,2	123,2	41,07
7	Calima Rojo	P1	40,2	42	60	142,2	47,4
8	Calima Rojo	P2	44,8	34,8	31,2	110,8	36,93
9	Calima Rojo	P3	44	51,2	44	139,2	46,4
10	Chabelo	P1	40	33,6	37,2	110,8	36,93
11	Chabelo	P2	50,5	33,8	33,8	118,1	39,37
12	Chabelo	P3	42,2	26,8	28	97	32,33
Σ			528,9	477,6	484,4	496,97	496,97

Cuadro 6A. Análisis de la varianza grano por planta

ANDEVA						
F d V	G.L	S.C	C.M	F Cal	F.Tab	
					5%	1%
Repeticiones	2	12780.22	6390.111	0.8945 ^{ns}	3.44	5.72
Variedad	3	33133.67	11044.556	1.5461 ^{ns}	3.05	4.82
Distancia	2	24664.22	12332.111	1.7263 ^{ns}	3.44	5.72
Int, V X D	6	44184.67	7364.111	1.0309 ^{ns}	2.55	3.76
Error Experimental	22	57161.111	7143.687			
TOTAL	35	271923.889				

NS = No Significativo

** = Altamente Significativo

Cuadro 7A. Valores peso de 100 granos tiernos en la “Evaluación en estado tierno de materiales de frejol a través de poblaciones de plantas, 2014

REPETICIONES							
N°							
TRAT	VARIEDAD	POBLACION	I	II	III	TOTAL	\bar{X}
1	Blanco Belen	P1	176	172	170	518	172,67
2	Blanco Belen	P2	171	169	150	490	163,33
3	Blanco Belen	P3	168	170	162	500	166,67
4	Cargabello	P1	104	105	110	319	106,33
5	Cargabello	P2	105	107	108	320	106,67
6	Cargabello	P3	107	109	106	322	107,33
7	Calima Rojo	P1	87	86	89	262	87,33
8	Calima Rojo	P2	90	88	87	265	88,33
9	Calima Rojo	P3	89	84	91	264	88
10	Chabelo	P1	82	80	79	241	80,33
11	Chabelo	P2	80	79	84	243	81
12	Chabelo	P3	84	81	83	248	82,67
Σ			1343	1330	1319	1330,67	1330,67

Cuadro 8A. Análisis de la varianza peso de 100 granos tiernos

ANDEVA						
F d V	G.L	S.C	C.M	F Cal	F.Tab	
					5%	1%
Repeticiones	2	24.056	12.028	0.6844 ^{ns}	3.44	5.72
Variedad	3	41674.889	13891.630	790.4994**	3.05	4.82
Distancia	2	21.556	10.778	0.6133 ^{ns}	3.44	5.72
Int, V X D	6	124.444	20.741	1.1802 ^{ns}	2.55	3.76
Error Experimental	22	386.611	17.573			
TOTAL	35	42231.556				

NS = No Significativo

** = Altamente Significativo

Cuadro 9A. Valores rendimiento en vainas (kg /ha) en la “Evaluación en estado tierno de materiales de frejol a través de poblaciones de plantas, 2014.

N°	REPETICIONES						
	TRAT	VARIEDAD	POBLACION	I	II	III	Σ
1	Blanco Belen	P1	3754	3298	3282	10334	3444,67
2	Blanco Belen	P2	3668	2326	2230	8224	2741,33
3	Blanco Belen	P3	2312	2600	2060	6972	2324
4	Cargabello	P1	3754	3818	2486	10058	3352,67
5	Cargabello	P2	2168	2168	2370	6706	2235,33
6	Cargabello	P3	2476	2476	2528	7480	2493,33
7	Calima Rojo	P1	3528	2856	3240	9624	3208
8	Calima Rojo	P2	2285	2206	2460	6951	2317
9	Calima Rojo	P3	2246	2436	2430	7112	2370,67
10	Chabelo	P1	3298	3302	3314	9914	3304,67
11	Chabelo	P2	3420	2130	3392	8942	2980,67
12	Chabelo	P3	2620	2556	2654	7830	2610
Σ			35529	32172	32446	33382,33	33382,33

Cuadro 10A. Análisis de la varianza Rendimiento en vaina (kg /ha)

F d V	G.L	S.C	C.M	F Cal	F.tab	
					5%	1%
					Repeticiones	2
Variedad	3	601510.972	200503.657	1.2474 ^{ns}	3.05	4.82
Distancia	2	5444077.389	2722038.694	16.9343 ^{**}	3.44	5.72
Int, V X D	6	756932.611	126155.435	0.7848 ^{ns}	2.55	3.76
Error						
Experimenta	22	3536304.944	160741.134			
TOTAL	35	10917976.306				

NS =No Significativo

**=Altamente Significativo

Cuadro. 11A. Valores relación cascara /grano (%), “Evaluación en estado tierno de materiales de frejol a través de poblaciones de plantas, 2014.

N°	REPETICIONES						\bar{X}
	TRAT	VARIEDAD	POBLACION	I	II	III	
1	Blanco Belen	P1					
2	Blanco Belen	P2	58	57	60	175	58,33
3	Blanco Belen	P3	53	60	60	173	57,667
4	Cargabello	P1	65	59	61	185	61,67
5	Cargabello	P2	44	50	59	153	51
6	Cargabello	P3	42	47	51	140	46,67
7	Calima Rojo	P1	47	46	41	134	44,67
8	Calima Rojo	P2	50	55	57	162	54
9	Calima Rojo	P3	46	58	50	154	51,33
10	Chabelo	P1	58	56	57	171	57
11	Chabelo	P2	52	48	46	146	48,67
12	Chabelo	P3	52	51	46	149	49,67
Σ			616	633	635	628	628

Cuadro 12A. Análisis de la varianza relación cascara/grano (%)

F d V	G.L	S.C	ANDEVA			
			C.M	F Cal	F.Tab	
					5%	1%
Repeticiones	2	18.167	9.083	0.5553 ^{ns}	3.44	5.72
Variedad	3	799.111	266.370	16.2857 ^{**}	3.05	4.82
Distancia	2	18.667	9.333	0.5706 ^{ns}	3.44	5.72
Int, V X D	6	128.222	21.370	1.3066 ^{ns}	2.55	3.76
Error						
Experimenta	22	359.833	16.356			
TOTAL	35	1324.000				

NS = No Significativo

** = Altamente Significativo

Cuadro. 13. A. valores del rendimiento en grano fresco (kg/ha), en la “Evaluación en estado tierno de materiales de frejol a través de poblaciones de plantas 2014.

N°	TRAT.	VARIEDAD	POBLACION	REPETICIONES			Σ	\bar{X}
				I	II	III		
1		Blanco Belen	P1	1577	1418	1313	4308	1436
2		Blanco Belen	P2	1724	930	892	3546	1182
3		Blanco Belen	P3	809	1066	803	2678	893
4		Cargabello	P1	2102	1909	1019	5030	1677
5		Cargabello	P2	1257	1149	1161	3567	1189
6		Cargabello	P3	1312	1337	1491	4140	1380
7		Calima Rojo	P1	1764	1285	1393	4442	1481
8		Calima Rojo	P2	1234	926	1230	3390	1130
9		Calima Rojo	P3	943	1072	1045	3060	1020
10		Chabelo	P1	1583	1717	1789	5089	1696
11		Chabelo	P2	1642	1044	1832	4518	1506
12		Chabelo	P3	1336	1380	1407	4123	1374
Σ				17283	15233	15375	47891	15964

Cuadro 14 A. Análisis de la varianza de rendimiento en grano fresco (kg/ha).

F d V	G.L	S.C	C.M	F Cal	F.Tab	
					5%	1%
Repeticiones	2	54086.88	27043.44	0.25 ^{ns}	3.44	5.72
Variedad	3	461254.08	153751.36	1.60 ^{ns}	3.05	4.82
Distancia	2	1311136.88	655568.44	6.81 ^{**}	3.44	5.72
Int, V X D	6	260476	43412.66	0.45 ^{ns}	2.55	3.76
Error Experimental	22	2116163.11	96189.23			
TOTAL	35	4203116.97				

NS = No Significativo

** = Altamente Significativo

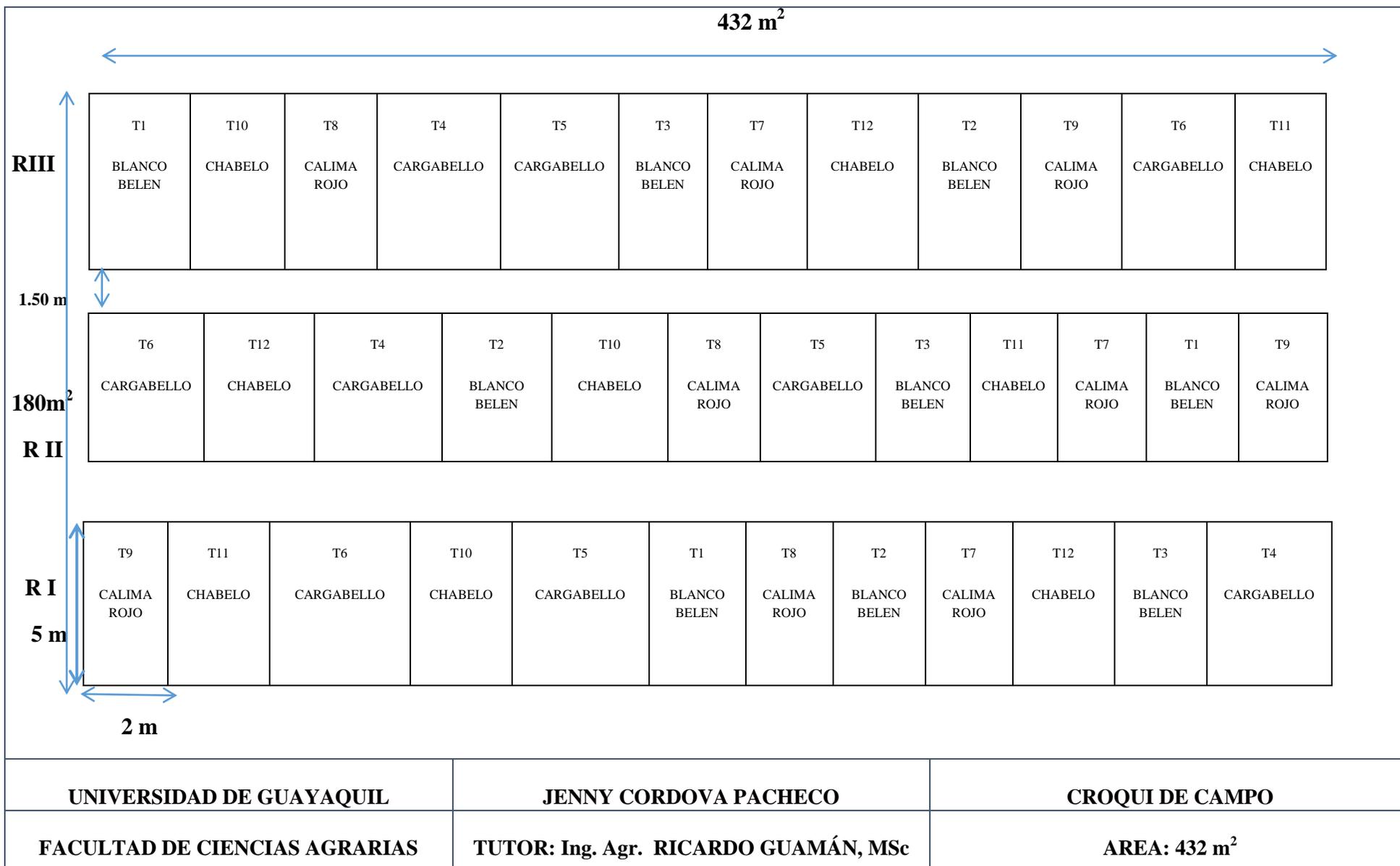




Figura 1 A. Vista panorámica del terreno



Figura 2 A. Vistas panorámicas del terreno limpio



Figura 3 A. Preparación del terreno con tractor



Figura 4 A. Egresada Jenny Córdova supervisando la preparación del terreno.



Figura 5 A. Romplowneado del terreno



Figura 6 A. Formación de los surcos.



Figura 7 A. Vista panorámica de los surcos formados.



Figura 8 A. Bomba utilizada para el riego.



Figura 9 A. Materiales utilizados para el riego.



Figura 10 A. Riego del terreno



Figura 11A. Realización de los surcos



Figura 12 A. Realización de los hoyos



Figura 13 A. Marcación de las parcelas



Figura 14 A. Siembras de las variedades.



Figura 15 A. Germinación de las variedades



Figura 16 A. Vista panorámica de los tratamientos a los 20 días después de la siembra.



Figura 17 A. Riego por gravedad a los 21 días



Figura 18 A. Puesta de tutores



Figura 19 A. Culminación de la tutoriada de las diferentes variedades por parte de la egresada



Figura 20 A. Vista panorámica de la tutoriada



Figura 21 A. Aplicación de fungicida para control de *fusarium*



Figura 22 A. Aplicación de fungicida para control de orito verde y mosca blanca



Figuras 23 A. Productos que se utilizó para control plagas.



Figura 24 A. Inicio de la floración



Figura 25 A. Visualización de la producción de la vainas.



Figura 26 A. Evaluación de altura de planta.



Figura 27 A. Cosecha del área útil del terreno.



Figura 28 A. Limpieza del área utilizada



Figura 29 A. Pesos de las variedades.



Figura 30 A. Relación cascara/ grano

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

CLIENTE: INIAP TAMBO
 : JENNY CORDOVA
 : KM. 25 VIA DURAN - TAMBO
 : YAGUACHI
 : N/E
 : N/E

DATOS DE LA PROPIEDAD:
 Nombre : JENNY
 Provincia : GUAYAS
 Cantón : YAGUACHI
 Parroquia : VIRGEN DE FATIMA
 Ubicación : KM. 25 VIA DURAN TAMBO

CONTROLES DE LABORATORIO:
 Informe No. : 0616421
 Factura No. : 13421
 Responsable Muestras : Cliente
 Fecha Análisis : 20/11/2014
 Fecha Emisión : 26/11/2014
 Fecha Ingreso : 13/11/2014
 Condiciones Ambientales : T°C: 24.4 %RH: 57.0 Cultivo Actual : FRE-JOL

Ml	Identificación del Lote	pH	mg/100g											
			* NH ₄	* P	* K	* Ca	* Mg	* S	* Zn	* Cu	* Fe	* Mn	* B	* Cl
LOTE 1		7.5	16	21	108	2215	961	15	1.1	4.3	39	3.0	0.30	

ANÁLISIS DE SUELOS

Mn, P, K, Ca, Mg, S	As	Br	Cl	H	N	Na	Si	Sr	Ti	V	Zn
As	Br	Cl	H	N	Na	Si	Sr	Ti	V	Zn	

ANÁLISIS DE SUELOS

ANÁLISIS	CONCENTRACION	UNIDAD	COMENTARIOS
K, Ca, Mg	108	Mg	
Zn, Cu, Fe, Mn	1.1	Mg	
B	0.30	Mg	
S	15	Mg	
Cl		Mg	

ANÁLISIS DE SUELOS

ANÁLISIS	CONCENTRACION	UNIDAD	COMENTARIOS
NH ₄	16	Mg	
P	21	Mg	
K	108	Mg	
Ca	2215	Mg	
Mg	961	Mg	
S	15	Mg	
Zn	1.1	Mg	
Cu	4.3	Mg	
Fe	39	Mg	
Mn	3.0	Mg	
B	0.30	Mg	

de
 Jefe de Cuantificación
 Jefe de este informe, corresponden únicamente a los miembros acreditados al ensayo
 Jefe con (*) no están involucrados en el alcance de acreditación otorgado al OAE
 apéndice, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación otorgado al OAE
 cubo
 todas las partes, si se va a copiar este informe en su totalidad


 Responsable Laboratorio

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

CATEGORÍA PROYECTO JENNY CORDOVA KM. 25 VIA DURAN - TAMBO YAGUACHI NE NE		CATEGORÍA PROYECTO Nombre : JENNY Provincia : GUAYAS Cantón : YAGUACHI Parroquia : VIRGEN DE FATIMA Ubicación : KM. 25 VIA DURAN TAMBO		CATEGORÍA PROYECTO Informe No. : 0016421 Responsable Informe : Cliente Fecha Muestreo : 11/11/2014 Fecha Ingreso : 11/11/2014 Costos de Análisis : T\$224.4 %M: 37.0 Guitiro Actual : FREJOL		CATEGORÍA PROYECTO Factura No. : 12421 Fecha Análisis : 20/11/2014 Fecha Emisión : 20/11/2014 Fecha Impresión : 20/11/2014 Guitiro Actual : FREJOL	
--	--	--	--	--	--	--	--

LOTE 1	Adentificación	Arena Liso / Arcilla	* Textura (%)		* Clase Textural		* Clase		* Clase		* Clase	
			1.18	0.38	11.0	7.81	18.26	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40

CATEGORÍA PROYECTO G.C. Centésimos de Gr. 15 P.O. Muestra Original P.O. Capacidad de Absorción de Agua		CATEGORÍA PROYECTO Muestra Original Capacidad de Absorción de Agua		CATEGORÍA PROYECTO Muestra Original Capacidad de Absorción de Agua	
--	--	---	--	---	--

[Firma]
Responsable del Laboratorio

Este informe de análisis de suelos es el resultado de un estudio de laboratorio realizado en el laboratorio de suelos de la Estación Experimental del Litoral Sur, Guayas, Ecuador. Este informe es válido para el uso que se le da en el momento de su emisión. No se garantiza la exactitud de los datos presentados en este informe. El laboratorio no se hace responsable por los errores de interpretación de los datos presentados en este informe. Este informe es propiedad del laboratorio y no debe ser reproducido sin el consentimiento escrito del laboratorio.