



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**CARRERA DE INGENIERÍA
AGRONÓMICA**

TEMA:

***COLECCIÓN Y EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CULTIVARES DE
FRÉJOL GUIADOR DE CLIMA TEMPERADO EN LA ARGELIA, LOJA.***

**TESIS PREVIA A
OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERA AGRÓNOMO**

AUTORAS:

**GLORIA OMayra CORREA PARDO
LUCÍA ELIZABETH GONZÁLEZ LAPO**

DIRECTOR:

Ing. JOSÉ VICENTE UREÑA ÁLVAREZ Mg. Sc.

**LOJA – ECUADOR
2014**

CERTIFICACIÓN

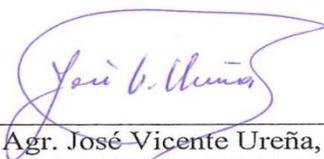
Ing. José Vicente Ureña, Mg. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

Certifico:

Que la Señoritas Gloria Omayra Correa pardo y Lucía Elizabeth González Lapo, egresadas de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Loja, realizaron el trabajo investigativo titulado “COLECCIÓN Y EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CULTIVARES DE FRÉJOL GUIADOR DE CLIMA TEMPERADO EN LA ARGELIA, LOJA.”, bajo mi dirección, dentro del cronograma aprobado y en la actualidad el presente trabajo es viable y pertinente.

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

Loja, 27 de marzo del 2014



Ing. Agr. José Vicente Ureña, Mg. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

**“COLECCIÓN Y EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CULTIVARES
DE FRÉJOL GUIADOR DE CLIMA TEMPERADO EN LA ARGELIA”**

TESIS

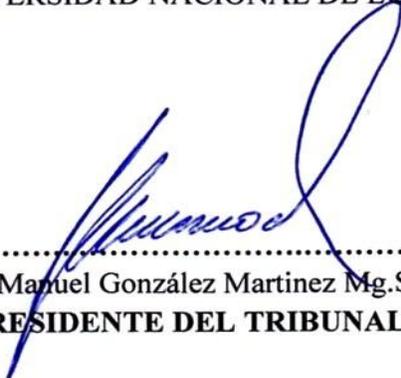
Presentada al tribunal como requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIERA AGRÓNOMO

en el

**ÁREA AGROPECUARIA DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

APROBADA:



.....
Ing. Manuel González Martínez Mg.Sc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



.....
Ing. Gilberto Álvarez Cajas.
VOCAL DEL TRIBUNAL



.....
Ing. Paulina Fernández Guarnizo
VOCAL DEL TRIBUNAL

**Loja – Ecuador
2014**

AUTORÍA

Gloria Omayra Correa Pardo y Lucía Elizabeth González Lapo, declaramos ser autoras del presente trabajo de tesis y eximimos expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente aceptamos y autorizamos a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de nuestra tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Autoras:

Gloria Omayra Correa Pardo

Firma: 

Cédula: 1900574961

Fecha: Mayo de 2014

Lucía Elizabeth González Lapo

Firma: 

Cédula: 1104805971

Fecha: Mayo de 2014

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LLAS AUTORAS
PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Gloria Omayra Correa Pardo y Lucía Elizabeth González Lapo declaramos ser autoras, de la tesis titulada “**COLECCIÓN Y EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CULTIVARES DE FRÉJOL GUIADOR DE CLIMA TEMPERADO EN LA ARGELIA**”, como requisito para optar al grado de, **INGENIERAS AGRÓNOMO**, autorizamos al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 23 días del mes de mayo del dos mil catorce, firman las autoras.

AUTORAS

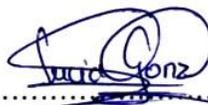


.....
Gloria Omayra Correa Pardo

C.I. 1900574961

Dirección: Loja-Celi Román

E- mail: omayracorrea@hotmail.es



.....
Lucía Elizabeth González Lapo

C.I. 1104805971

Dirección: Loja-El Dorado

E-mail: luciaelizabeth_87@hotmail.com

Director de Tesis: Ing. Vicente Ureña Álvarez, Mg. Sc.

Tribunal de Grado: Ing. Manuel González Martínez Mg.Sc

Ing. Gilberto Álvarez Cajas

Ing. Paulina Fernández Guarnizo Mg.Sc.

DEDICATORIA

Con toda mi admiración y respeto dedico el presente trabajo a mis padres Angelo y Gerarda por ser el pilar fundamental en mi formación y por su virtuoso apoyo para cumplir con tan anhelado objetivo. A mis hermanos (as) por ser un ejemplo de superación y por su apoyo incondicional en todo momento. A mis sobrinos por ser partícipes del esfuerzo plasmado en este trabajo. A mis compañeros de clase por brindarme gratos momentos de su tiempo.

Omayra...

A mis padres Nelson y Lucía, quienes me han dado la vida y apoyo incondicional en cada instante, gracias por su ejemplo de trabajo, superación y perseverancia, por acompañarme en los momentos de tristeza y de alegría, por sus consejos y por brindarme todo de ustedes sin límite alguno, para así poder cumplir tan anhelada meta como es el ser profesional.

A mis hermanas y hermano por estar siempre a mi lado compartiendo inolvidables momentos juntos.

A mis queridos sobrinos Gabriel, Daniela y Joel, por ser parte especial de mi vida.

A mi abuelita Guillermina y mi abuelito Albino (+) quien es un ángel en el cielo que cuida y guía mi caminar y sé que al igual que yo se siente feliz por esta meta cumplida.

Lucía Elizabeth...

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, que nos ha dado la sabiduría, la constancia y la virtud de llegar a ser profesionales.

A la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Loja por haber sido el eje fundamental de nuestro crecimiento intelectual y profesional.

Al Ing. Agrónomo José Vicente Ureña, Director de tesis por su acertada dirección, sugerencias y críticas constructivas, durante el desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

De manera especial agradecemos al Ing. Gilberto Álvarez por su colaboración, sugerencias y ayuda desinteresada para con nosotras.

A nuestros compañeros y amigos por su compañía en todo el proceso de formación profesional.

A todos ellos, nuestro agradecimiento

Las autoras

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág
CERTIFICACIÓN.....	ii
APROBACIÓN.....	iii
AUTORÍA.....	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE APÉNDICES.....	xv
RESUMEN.....	xx
SUMMARY.....	xxi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. Origen.....	4
2.2. Clasificación Taxonómica.....	4
2.3. Morfología de la planta de fréjol	4
2.3.1. Raíz	5
2.3.2. Tallo.....	5
2.3.3. Hojas.....	9
2.3.4. Flores.....	9
2.3.5. Fruto	10
2.3.6. Semillas	10
2.4. Fenología del fréjol.....	11
2.5. Agroecología	13
2.5.1. Temperatura.....	13

2.5.2.	Precipitación.....	13
2.5.3.	Luz	13
2.5.4.	Suelos.....	13
2.6.	Métodos de conservación de recursos fitogenéticos.....	13
2.6.1.	Conservación in situ	13
2.6.2.	Conservación ex situ.....	14
2.6.3.	Banco de germoplasma	14
2.7.	Proceso de mejora genética	15
2.7.1.	Fuentes de colecta.....	15
2.7.2.	Caracterización y evaluación.....	15
2.8.	Selección de cultivares	16
2.8.1.	Selección Individual.....	16
2.8.2.	Selección Masal.....	16
2.9.	Insectos Plaga y enfermedades.....	16
2.9.1.	Insectos plaga	16
2.9.2.	Enfermedades.....	18
2.10.	Producción.....	20
2.11.	Agrotecnia del cultivo.....	20
2.11.1.	Preparación del terreno.....	20
2.11.2.	Siembra.....	21
2.11.3.	Control de malezas.....	21
2.11.4.	Requerimientos nutricionales.....	21
2.11.5.	Cosecha.....	22
2.11.6.	Almacenamiento.....	22
2.12.	Sintomatología de Deficiencia de Nutrientes.....	22
2.12.1.	Deficiencia de nitrógeno.....	22
2.12.2.	Deficiencia de fósforo.....	23
2.12.3.	Deficiencia de potasio.....	23
2.12.4.	Deficiencia de magnesio.....	23
2.13.	Trabajos Relacionados.....	24

III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
3.1.	Ubicación del ensayo.....	26
3.1.1.	Ubicación política.....	26
3.1.2.	Ubicación geográfica.....	26
3.1.3.	Ubicación ecológica.....	26
3.2.	Materiales.....	26
3.2.1.	Materiales y equipos de campo.....	26
3.2.2.	Materiales de oficina.....	27
3.3.	Metodología.....	27
3.3.1.	Metodología para el primer objetivo.....	27
3.3.2.	Metodología para el segundo objetivo.....	28
3.3.3.	Metodología para el tercer objetivo.....	40
3.3.4.	Metodología para el cuarto objetivo.....	41
IV.	RESULTADOS.....	42
4.1.	Accesiones colectadas de fréjol guiador.....	42
4.2.	Caracterización agronómica de los cultivares colectados de fréjol guiador.....	45
4.3.	Entrega de cultivares al banco de germoplasma.....	70
4.4.	Difusión de resultados.....	72
V.	DISCUSIÓN.....	73
VI.	CONCLUSIONES.....	77
VII.	RECOMENDACIONES.....	78
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	79
IX.	APÉNDICES.....	85

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Pág.
Cuadro 1. Recomendaciones para fertilizaciones en frejol.....	21
Cuadro 2. Características de tres variedades mejoradas de frejol voluble....	25
Cuadro 3. Características de 16 cultivares de frejol <i>Phaseolus vulgaris</i> L. y 4 cultivares de <i>Phaseolus coccineus</i> L. colectados en la zonas de clima temperado de la provincia de Loja, 2012.....	43
Cuadro 4. Promedios de días a la germinación, porcentaje de germinación y días al aparecimiento de las hojas primarias, número de ramificaciones, altura de la planta, en 20 cultivares de frejol guiador, evaluados en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	47
Cuadro 5. Color del hipocótilo, Hábito de crecimiento, color de la hoja (haz y envés) y Coriacidad, en 20 cultivares de frejol guiador, evaluados en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	49
Cuadro 6. Promedios de ancho y longitud del foliolo central y laterales en 20 cultivares de frejol guiador, evaluados en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	53
Cuadro 7. Promedios de días a la floración, número de inflorescencias por planta y número de flores por inflorescencia de 20 cultivares de fréjol guiador, evaluados en la Argelia-Loja. UNL 2013.....	55
Cuadro 8. Color de la flor (alas y estandarte), color de la vaina, Forma de la vaina de 20 cultivares de frejol guiador, evaluados en la	57

	Argelia-Loja. UNL 2013.....	
Cuadro 9.	Días al apareamiento de la primera vaina, número de vainas por racimo, número de vainas/planta, número de vainas dañadas, número de vainas sanas de 20 cultivares de frejol guiador, evaluados en la Argelia-Loja. UNL, 2013.....	61
Cuadro 10.	Promedios de ancho de vaina, longitud de vaina, número de semillas por vaina, longitud de semillas, ancho de semillas y peso de 100 semillas, rendimiento por parcela y por hectárea de 20 cultivares de frejol guiador, evaluados en la Argelia-Loja, 2013.....	65
Cuadro 11.	Promedios de ataque de enfermedades de 20 cultivares de fréjol guiador, evaluados en la Argelia-Loja. UNL 2013.	68
Cuadro 12.	Correlación entre las variables días a la germinación, días a la floración, altura de la planta (cm), numero de inflorescencia/planta, numero flores/inflorescencia, numero vainas/planta, numero semillas/vaina, peso de 100 semillas (g) con las variables días a la floración y rendimiento (kg/ha); de 20 cultivares de frejol guiador, evaluados en la Argelia - Loja. UNL, 2013.	69
Cuadro 13.	Descripción de las semillas entregadas al Banco de Germoplasma de la UNL, La Argelia-Loja, 2013.	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
Figura 1. Composición interna de la semilla de fréjol (Según Arias <i>et al</i> , 2007).....	11
Figura 2. Representación de la unidad experimental, La Argelia Loja, 2012.	35

ÍNDICE DE APÉNDICES

Contenido	Pág.
Apéndice 1. Descriptor utilizado para la colecta de fréjol guiador en la provincia de Loja, agosto 2012.	85
Apéndice 2. Resultados del análisis de suelo del sitio del ensayo, agosto 2012....	86
Apéndice 3. Plegable entregado en el día de campo.....	88
Apéndice 4. Promedios de días a la germinación, de 20 cultivares de frejol guiador, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	90
Apéndice 5. Promedios de porcentaje de germinación, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	91
Apéndice 6. Promedios de días al aparecimiento de las hojas primarias, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	92
Apéndice 7. Promedios de número de ramificaciones, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	93
Apéndice 8. Promedios de altura de planta, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	94
Apéndice 9. Promedios de ancho de foliolo central, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	95

Apéndice 10.	Promedios de longitud de foliolo central, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.	96
Apéndice 11.	Promedios de días a la floración, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	97
Apéndice 12.	Promedios de número de inflorescencias por planta, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	98
Apéndice 13.	Promedios de número de flores por inflorescencias, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	99
Apéndice 14.	Promedios de días al aparecimiento de la primera vaina, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	100
Apéndice 15.	Promedios de número de vainas por racimo, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	101
Apéndice 16.	Promedios de número de vainas por planta, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	102
Apéndice 17.	Promedios de número de vainas dañadas, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	103

Apéndice 18.	Promedios de número de vainas sanas, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	104
Apéndice 19.	Promedios de longitud de vainas, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	105
Apéndice 20.	Promedios de ancho de vaina, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	106
Apéndice 21.	Promedios de número de semillas por vaina, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	107
Apéndice 22.	Promedios de longitud de las semillas, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	108
Apéndice 23.	Promedios de ancho de las semillas, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	109
Apéndice 24.	Promedios de peso de 100 semillas, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.	110
Apéndice 25.	Promedios de rendimiento por parcela, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.	111

Apéndice 26.	Promedios de rendimiento por hectárea, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	112
Apéndice 27.	Promedios del ataque de oidio, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	113
Apéndice 28.	Promedios de ataque de esclerotinia, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.	114
Apéndice 29.	Promedios de ataque de antracnosis, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.	115
Apéndice 30.	Promedios de ataque diabrotica, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013..	116
Apéndice 31.	Promedios de ataque de Mosca blanca, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.	117
Apéndice 32.	Promedios de daños de Empoasca, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.	118
Apéndice 33.	Evidencia fotográfica de las actividades realizadas en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.....	119

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Quinta Experimental Docente “La Argelia”, desde agosto del 2012 hasta septiembre del 2013 con el propósito de contribuir a la conservación y mejoramiento de fréjol guiador, mediante la colección y caracterización agronómica, para la selección de material promisorio que incremente el banco de germoplasma del Área Agropecuaria. Inicialmente se procedió a coleccionar 20 cultivares de fréjol guiador en los cantones: Saraguro, Céllica, Gonzanamá, Quilanga, Espíndola, Loja, y Paltas. Posteriormente se procedió a realizar un análisis de pureza y una prueba de viabilidad de las semillas para determinar su calidad. Para la caracterización agronómica de los cultivares coleccionados se instaló un cultivo bajo el sistema de tutores, con 16 líneas de *Phaseolus vulgaris* y 4 de *Phaseolus coccineus* L., distribuidos en un diseño de Bloques al azar con 20 tratamientos y tres réplicas, en total de 60 unidades experimentales. Con el análisis de los resultados se determinó que los cultivares más precoces fueron los *Phaseolus vulgaris* L., con un rango de 53 a 97,33 días a la floración; mientras que los cultivares más tardíos corresponden a la especie *Phaseolus coccineus* L. con un rango de 111 hasta 139,33 días a la floración. Con respecto al número de flores por planta, y número de flores por racimo los cultivares *Phaseolus coccineus* L., presentaron los promedios más altos; sin embargo esta especie presentó el menor número de semillas por vaina, debido al gran tamaño de las mismas. Las accesiones de *Phaseolus vulgaris* L., presentaron mayor número de semillas por vaina lo que concuerda con el menor tamaño de las mismas. Al finalizar la fase de campo fue posible incrementar al Banco de Germoplasma del Área Agropecuaria con una muestra de semilla de cada cultivar obtenido. Finalmente se concluyó que en la provincia de Loja existe variabilidad de fréjol guiador principalmente de las especies *Phaseolus vulgaris* L. y *Phaseolus coccineus* L. y los cantones donde se coleccionó el mayor número de accesiones fueron Loja y Saraguro.

PALABRAS CLAVES: Características agronómicas, cultivares, accesiones

SUMMARY

This research was conducted at the Experimental Teaching Farm "La Argelia" , from August 2012 to September 2013 to contribute towards the conservation and improvement of climbing beans via collection and agronomic characterization. The selection of promising material was used to increase the Agricultural Area Germplasm Bank. Initially we proceeded to collect 20 cultivars of climbing beans in the following districts: Saraguro, Celica, Gonzanamá, Quilanga, Espindola, Loja, and Paltas. Then we proceeded to conduct an analysis of purity and viability of the seeds to determine their quality. For the agronomic characterization of the cultivars collected, was installed under a trellis support system, with 16 lines of *Phaseolus vulgaris* and *Phaseolus coccineus* L. 4, distributed in a randomized block design with 20 treatments and three replicates in total 60 experimental units. Upon analysis of the results it was established that the earliest flowering cultivars were the *Phaseolus vulgaris* L., ranging from 53 to 97.33 days to flowering; while the tardiest flowering cultivars were the *Phaseolus coccineus* L. species with a range of from 111 to 139.33 days to blossoming. Regarding the number of flowers per plant, and number of flowers per cluster the *Phaseolus coccineus* L. cultivar presented the highest average; however this species had the lowest number of seeds per pod, due to their large size. The accessions of *Phaseolus vulgaris* L., displayed a higher number of seeds per pod which is consistent with the smaller size of the same. At the end of the field study it was possible to increase the Agricultural Area Germplasm Bank with a seed sample of each of the obtained cultivars . Finally it was concluded that in the province of Loja a variability of climbing beans exist, primarily in the species *Phaseolus vulgaris* L. and *Phaseolus coccineus* L. and the districts from where the largest number of accessions were collected, namely Loja and Saraguro.

KEYWORDS: Agronomic characteristics, cultivars, accessions

I. 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. Para la población ecuatoriana constituye una de las principales fuentes de proteína (21,8 g) y carbohidratos (55,4 g), además, la proteína es de bajo costo si se compara con fuentes de origen animal, a la cual no tiene acceso la mayor parte de la población mundial por los niveles de pobreza.

En el Ecuador, las provincias en las que se está cultivando los fréjoles volubles son: Imbabura, Pichincha, Chimborazo y Bolívar, entre las variedades más cultivadas tenemos al Bolón Bayo, Toa (rojo moteado) y canario principalmente (INIAP, 2008).

El cultivo de fréjol en asocio con maíz, es una de las prácticas más tradicionales que se presenta en el Ecuador, el 53 % del área cultivada; y solo utilizando variedades arbustivas el 47 %. A nivel nacional la producción de grano seco en asocio con maíz es de: 1000 a 1962 kg/ha; de grano seco en espaldera: 1800 a 3200 kg/ha, de vaina verde en asocio con maíz: 8000 a 10000 kg/ha, y vaina verde en espaldera: 10000 a 12000 kg/ha.

En la provincia de Loja el cultivo asociado supera el 90 % y en cultivo solo, únicamente se realiza en valles subtropicales. La producción de fréjol seco asociado es de 2 305 TM y 302 TM en cultivo solo, respecto al grano tierno la producción es de 485 y 170 TM asociado y solo, respectivamente (SICA-INEC-MAGAP, 2002).

La producción de fréjol voluble en la provincia de Loja, presenta serias limitantes, debido a que las áreas de producción de este cultivo están en su mayor parte asociados con maíz y las condiciones climáticas son muy adversas con frecuentes sequías y vientos, y en algunos casos el maíz recibe mayor atención de parte del agricultor, otra de las limitantes es la falta de variedades con alto potencial de rendimientos, uso limitado de semillas de

calidad debido a que los agricultores prefieren variedades criollas, algunas de ellas muy agresivas y susceptibles a plagas y enfermedades y sobre todo de adaptación restringida elevando los costos de producción y causando de esta manera la pérdida de competitividad. Los agricultores mantienen semillas de cosechas anteriores que, generalmente son mezclas; esto debido a la falta de organismos que provean de semillas y a la escasa investigación para el mejoramiento de esta leguminosa.

Frente a esta problemática se planteó esta investigación con el fin de seleccionar los mejores materiales, los mismos que presenten características deseables como mejor potencial de rendimiento, tolerancia a plagas y enfermedades y con mayor adaptación a la zona de estudio.

El trabajo de investigación consistió en realizar una colecta de fréjol voluble en 7 cantones de la provincia de Loja, posteriormente se instaló un ensayo, utilizando un diseño experimental de bloques al azar con tres réplicas y 20 tratamientos, bajo el sistema de cultivo en espalderas con tutoraje para evaluar 33 variables sobre su comportamiento agronómico, que permita identificar las mejores líneas con potencial productivo en las condiciones de experimentación de la hoya de Loja.

La investigación se llevó a cabo en la Estación Experimental “La Argelia” durante el periodo comprendido entre agosto del 2012 hasta septiembre del 2013, para lo cual se plantearon los siguientes objetivos:

General:

- Contribuir a la conservación y mejoramiento de fréjol guiador, mediante la colección y caracterización agronómica, para la selección de material promisorio que incremente el Banco de Germoplasma del Área Agropecuaria.

Específicos:

- Colectar 20 cultivares de fréjol guiador de los cantones Saraguro, Celica, Gonzanamá, Quilanga, Espíndola, Loja y Paltas.
- Caracterizar agronómicamente los cultivares colectados de fréjol guiador para la selección de material promisorio.
- Incrementar la colección existente en el banco de germoplasma del Área Agropecuaria.
- Difundir los resultados a los agricultores, estudiantes y demás interesados.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ORIGEN

El fréjol (*Phaseolus vulgaris* L) es una especie originaria de América Central y sur de México; y su cultivo se ha extendido por ambos hemisferios en la zona tropical, subtropical y templada, merced a la capacidad de adaptación de su gran número de variedades y tipos (Ambuludí y Loaiza 2000).

2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

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

2.3. MORFOLOGÍA DE LA PLANTA DE FRÉJOL

Los diversos órganos de la planta presentan las siguientes características:

2.3.1. Raíz

Según Tapia y Camacho (1988), la raíz se desarrolla a partir de la radícula del embrión, sobre ésta y naciendo en forma de corona en la parte alta se desarrolla las raíces secundarias. La raíz alcanza profundidades de 1 a 1,5m. Aunque generalmente se distingue la raíz primaria, el sistema radical tiende a ser fasciculado como fibroso en algunos casos, pero con una amplia variación, incluso dentro de una misma variedad. El tipo pivotante auténtico, se presenta en un bajo porcentaje. Como miembro de la subfamilia Papilionoideae. *Phaseolus vulgaris*L. Presenta nódulos distribuidos en las raíces laterales de la parte superior y media del sistema radical. Estos nódulos tienen forma poliédrica y un diámetro aproximado de 2 a 5mm. Son colonizados por bacterias del género *Rhizobium*, las cuales fijan nitrógeno atmosférico. El nitrógeno fijado contribuye a satisfacer los requerimientos de este elemento en la planta (CIAT, 1985).

2.3.2. Tallo

La planta posee un tallo principal, el cual, dependiendo del cultivar, puede presentar un hábito de crecimiento erecto, semiprostrado o prostrado. Puede presentar pelos cortos, largos, o una combinación de pelos cortos y largos, o ser glabro. Además de lo señalado, siempre existen pequeños pelos en forma de gancho llamados uncinulados, incluso en los tallos glabros. La pigmentación de los tallos presenta tonalidades derivadas fundamentalmente del verde, del rosado y del morado. En algunos casos el tallo y el pecíolo tienen el mismo color, pudiendo incluso suceder que la pigmentación de los tallos se concentre solamente cerca de los nudos. El primer nudo del tallo principal, corresponde a aquel en que se encuentran insertos los cotiledones; la primera porción del tallo, por lo tanto, corresponde al hipocótilo. En el segundo nudo se presentan las hojas primarias, las cuales son unifoliadas y opuestas. El segundo internudo, que se desarrolla entre el nudo cotiledonar y las hojas unifoliadas, corresponde al epicotilo. Los cotiledones, en tanto, se van deshidratando en forma gradual, desprendiéndose de las plantas cuando éstas están próximas a expresar su tercer nudo en el tallo principal. El crecimiento del tallo principal, luego de la expresión del epicotilo, continúa manifestándose a través de la formación de

una serie de nudos e internudos, cuyo número depende del cultivar y muy especialmente de su hábito de crecimiento. (FENALCE. *s. f.*).

El tallo del fréjol trepador o guiador se caracteriza por:

A partir de la primera hoja trifoliada, el tallo desarrolla la doble capacidad de torsión lo que se traduce en su habilidad trepadora. Sus ramas son muy poco desarrolladas, a consecuencia de la dominancia apical. El tallo puede tener de 20 a 30 nudos y alcanzar más de dos metros de altura con un soporte adecuado. La etapa de floración es significativamente más larga que la de los otros hábitos, de tal manera que en la planta se presentan a un mismo tiempo las etapas de floración, formación de las vainas, llenado de las vainas y maduración. (CIAT, 1985).

2.3.2.1. Hábitos de Crecimiento

Los principales caracteres morfo-agronómicos que ayudan a determinar el hábito de crecimiento son:

1. El tipo de desarrollo de la parte terminal del tallo: determinado o indeterminado.
2. El número de nudos.
3. La longitud de los entrenudos y en consecuencia, la altura de la planta. Adicionalmente hay que considerar la distribución de las longitudes de los entrenudos a lo largo del tallo.
4. La aptitud para trepar.
5. Grado y el tipo de ramificaciones. Es necesario incluir el concepto de guía definido como la parte del tallo y/o las ramas que sobresalen por encima del follaje del cultivo.

Según el CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) los hábitos de crecimiento pueden ser agrupados en cuatro tipos principales: Tipo I Hábito de crecimiento determinado arbustivo, Tipo II Hábito de crecimiento indeterminado arbustivo, Tipo III

Hábito de crecimiento indeterminado postrado el Tipo IV Hábito de crecimiento indeterminado trepador.

Tipo I: Hábito de crecimiento determinado arbustivo.

Las plantas tipo I presentan las siguientes características:

- El tallo y las ramas terminan en una inflorescencia desarrollada. Cuando esta inflorescencia está formada, el crecimiento del tallo y de las ramas generalmente se detiene.
- En general el tallo es fuerte, con un bajo número de entrenudos, de 5 a 10 comúnmente cortos.
- La altura puede variar entre 30 y 50 cm. Sin embargo hay casos de plantas enanas. (15 a 25 cm).
- La etapa de floración es corta y la madurez de todas las vainas ocurre casi al mismo tiempo.

Sin embargo se debe hacer notar la presencia de una variación dentro del hábito de crecimiento determinado; en la cual los entrenudos son más largos, pueden ser más numerosos (más de 8) y en algunos casos con aptitud trepadora. (CIAT, 1985).

Tipo II. Hábito de crecimiento indeterminado arbustivo.

Pertenecen a este tipo las plantas con las siguientes características:

- Tallo erecto sin aptitud para trepar, aunque termina en una guía corta. Las ramas no producen guías.
- Pocas ramas, pero un número superior al tipo uno y generalmente cortas con respecto al tallo.
- El número del nudos del tallo es superior al de las plantas de tipo I; generalmente más de 12.

- Como todas las plantas de hábito de crecimiento indeterminado, éstas continúan creciendo durante la etapa de floración, aunque a un ritmo menor.

Tipo III. Hábito de crecimiento indeterminado postrado

Son plantas postradas o semipostradas con ramificación bien desarrollada. La altura de las plantas es superior a la de las plantas del tipo I (generalmente mayor de 80 cm).

Lo anterior se debe a que el número de nudos del tallo y de las ramas es superior al de los tipos I y II; así mismo la longitud de los entrenudos es superior respecto a los hábitos anteriormente descritos, por lo cual tanto el tallo como las ramas terminan en guías. El desarrollo del tallo y el grado de ramificación originan variaciones en la arquitectura del tipo III. Algunas plantas son postradas desde las primeras etapas de la fase vegetativa. Otras son arbustivas hasta prefloración y luego son postradas. Dentro de estas variaciones se puede presentar aptitud trepadora especialmente si las plantas cuentan con algún soporte en cuyo caso suelen llamarse semitrepadoras.

Tipo IV. Hábito de crecimiento indeterminado trepador.

Se considera que las plantas de este tipo de crecimiento son las del típico fréjol trepador. Este es el tipo de hábito de crecimiento que se encuentra generalmente en la asociación maíz-fréjol. Se caracteriza por:

- A partir de la primera hoja trifoliada el tallo desarrolla la doble capacidad de torsión lo que se traduce en habilidad trepadora.
- Ramas muy poco desarrolladas (exceptuando algunas), a consecuencia de la dominancia apical.
- El tallo el cual puede tener de 20 a 30 nudos, puede alcanzar más de 2 m de altura con un soporte adecuado.

- La etapa de floración es significativamente más larga que la de los otros hábitos de tal manera que en la planta se presentan a un mismo tiempo las etapas de floración, formación de las vainas y maduración. (CIAT, 1984)

2.3.3. Hojas

Las hojas de frejol son de dos tipos simples y compuestas. Están insertadas en los nudos del tallo y las ramas. En dichos nudos siempre se encuentran estipulas que constituyen un carácter importante en la sistemática de la leguminosa. En la planta de fréjol solo hay dos hojas simples: las primarias; aparecen en el segundo nudo del tallo y se forman en la semilla durante la embriogénesis. Son opuestas cordiformes, unifoliadas, auriculadas, simples y acuminadas. Estas caen antes de que la planta esté completamente desarrollada. Las estipulas son bífidas al nivel de las hojas primarias. Las hojas compuestas trifoliadas son las hojas típicas del fréjol. El foliolo central y terminal es simétrico y acuminado; los dos laterales son asimétricos, el peciolo y el raquis son acanalados, los foliolos son enteros y de forma ovalada a triangular, principalmente cordiformes, pero sin aurículas. Son glabros o subglabros. En la inserción de las hojas trifoliadas hay un par de estipulas de forma triangular y de inserción basifija que siempre son visibles. En condiciones normales existe una gran variación en cuanto al color y pilosidad de las hojas la cual está relacionada con la variedad, con la posición de la hoja en el tallo y la edad de la planta, estos caracteres pueden o no tener relación con el color y la pilosidad del tallo y de las ramas (CIAT, 1984).

2.3.4. Flores

Las flores son papilionáceas, en el proceso de desarrollo de dicha flor se puede distinguir dos estados; el botón floral y la flor completamente abierta que tiene simetría bilateral con las siguientes características:

Un pedicelo glabro o subglabro con pelos uncinulados y en su base una pequeña bráctea no persistente, unilateral, llamada bráctea pedicelar. Con un cáliz gamosépalo campanulado, con cinco dientes triangulares dispuestos como labios en dos grupos, dos en la parte alta completamente soldados y tres más visibles en la parte baja. En la base del cáliz hay dos bractéolas ovoides y multinerviales que persisten hasta poco después de la

floración; ordinariamente de un tamaño equivalente a dos veces la longitud del cáliz. La corola se forma de una quilla con el ápice arrollado en espiral; hay dos pétalos laterales, dos alas una superior y una más grande y el estandarte. Los colores de los pétalos varían de blanco a morado y cambian con la edad de la flor y las condiciones ambientales (CIAT, 1985).

2.3.5. Fruto

El fruto es una legumbre lineal, más o menos comprimida, a veces de sección circular aplanada, recta o curva, con el ápice encorvado o rectilíneo, polisperma dehiscente de color verde después de la fecundación, color que puede mantenerse hasta la maduración o bien se vuelven amarillentos, violáceos o jaspeado oscuro, etc., según la variedad. El tamaño de la vaina puede variar desde cinco a 20cm de longitud de 8 a 25 mm de ancho, la textura es variable, dependiendo de la presencia o ausencia de tejidos fibrosos que vulgarmente se los conoce como pergamino o hebra (García, 1989).

INIAP, (2004), reporta que las vainas de la variedad INIAP 426 CANARIO “Siete Colinas” tienen un largo de 13 a 15 cm, con un número de vainas por planta de 7 a 18 en sistema asociado y de 17 a 40 vainas por planta en el sistema espaldera.

El mismo instituto (1999), menciona que las vainas de la variedad INIAP 421 BOLIVAR tienen un largo de 13 a 14 cm, con un número de vainas por planta de 18 a 25 (INIAP, 1999). Las vainas de la variedad INIAP 412 TOA, tienen un largo de 13 a 15 cm, con un número de vainas por planta de 18 a 22 (INIAP, 1993).

2.3.6. Semilla

La semilla no posee albumen, por tanto las reservas nutritivas se concentran en los cotiledones. Puede tener varias formas: ovalada, redonda, cilíndrica, arriñonada. Las partes externas más importantes de la semilla son:

- La testa o cubierta, que corresponde a la capa secundaria del óvulo.
- El hilum, que conecta la semilla con la placenta.

- El micrópilo, que es una abertura en la cubierta cerca del hilum. A través de esta abertura se realiza la absorción del agua.
- El rafe, proveniente de la soldadura del funículo con los tegumentos externos de óvulo.

Internamente, la semilla está constituida por el embrión, el cual está formado por la plúmula, las dos hojas primarias, el hipocótilo, los dos cotiledones y la radícula (Arias et al, 2007).

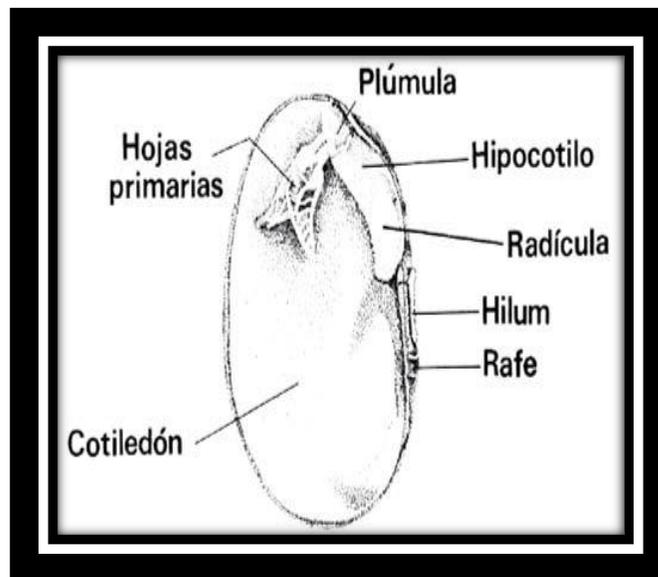


Fig 1. Composición interna de la semilla de fréjol. (Según Arias *et al*, 2007).

El color de la semilla varía desde blanco, crema, rojo, amarillo, café y morado. La combinación de colores también es muy frecuente. Esta gran variabilidad de los caracteres externos de la semilla se tiene en cuenta para la clasificación de las variedades y clases comerciales de fríjol (Arias et al, 2007).

2.4. FENOLOGÍA DEL FRÉJOL

Se refiere a la sucesión de las diferentes etapas de la planta o de uno de sus órganos, durante su desarrollo o ciclo biológico. La sucesión y duración de las diferentes etapas aunque están determinadas genéticamente en cada variedad se ven afectadas en

cierto grado por las condiciones del medio, siendo los factores del clima como temperatura, humedad, duración e intensidad de la luz, los más importantes.

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

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

2.5. AGROECOLOGÍA

2.5.1. Temperatura

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

2.5.2. Precipitación

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

2.5.3. Luz

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

2.5.4. Suelos

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

2.6. MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE RECURSOS FITOGENÉTICOS

2.6.1. Conservación in situ

Consiste en preservar las variedades o poblaciones vegetales en sus hábitats originales. Con este método de conservación no sólo se preservan cada uno de los

componentes del ecosistema sino también todas sus relaciones recíprocas y se permite la continuación de los procesos evolutivos de las plantas.

La conservación in situ resulta especialmente adecuada en las especies silvestres y presenta menos problemas que en las plantas cultivadas debido a que sus hábitats son ecosistemas naturales en los que no interviene la acción humana. La conservación in situ de variedades locales, denominada actualmente conservación “en finca” (“onfarm”, en inglés) implicaría en un sentido estricto el cultivo de estos materiales en sus zonas de origen y con las técnicas tradicionales.

2.6.2. Conservación ex situ

Es la conservación de genes o genotipos de plantas fuera de su ambiente de ocurrencia natural, para uso actual o futuro. La conservación ex situ de los recursos fitogenéticos sirve para proteger desde especies silvestres y formas regresivas hasta especies cultivadas. aplicada a especies domesticadas busca conservar fuera de su centro de origen o diversidad tanto las especies como la variabilidad producida durante el proceso evolutivo de domesticación. Éste método de conservación presenta ventajas de tipo práctico frente a la conservación in situ ya que, al concentrarse el material genético y la información asociada al mismo, se mejora el control y se facilita enormemente el suministro de material a científicos y usuarios en general. Sin embargo, este tipo de conservación, por su carácter estático, tiene el inconveniente intrínseco de no permitir la continuación de los procesos evolutivos. Así mismo, no se puede dejar de tener en cuenta el riesgo de pérdida de materiales por accidentes o por erosión genética dentro del propio banco (Martín, 2010).

2.6.3. Banco de germoplasma

Es el lugar físico donde se conservan las semillas. Están constituidos por colecciones donde el germoplasma se conserva vivo con sus características típicas ya disposición de los usuarios. El banco de germoplasma se encarga de las actividades siguientes: adquisición del material, conservación propiamente dicha, multiplicación, caracterización/evaluación, documentación e intercambio. Para designar a cada muestra

diferente dentro de una colección se utiliza el término “entrada” (accesión). Además de sus características el banco de germoplasma necesita facilidades para hacer evaluación y distribución, estas facilidades son las que también corresponden a una estación de mejoramiento de plantas bien equipadas, invernaderos, casas de aislamientos, laboratorios, etc. (Ambuludí y Loaiza, 2000).

2.7. PROCESO DE MEJORA GENÉTICA

2.7.1. Fuentes de colecta

La diversidad genética se encuentra en el campo de cultivo así también como en bosques naturales. En los campos de cultivo se encuentran todas las especies cultivadas y semicultivadas, hay que tomar en cuenta que en los campos de cultivo más intensos y técnicamente explotados son los que menos variabilidad genética poseen. En los almacenes de los agricultores se hace la recolección cuando no coincide con la presencia del cultivo en el campo, en este caso, es una buena práctica muestrear el material recién cosechado o reservas del año anterior. Como última opción de recolección se encuentran los mercados y lugares de expendio ya que estos presentando como principal inconveniente la identificación de la procedencia del material (Ogoño y Romero, 1991).

2.7.2. Caracterización y Evaluación

La caracterización y la evaluación son actividades complementarias que consisten en describir los atributos cualitativos y cuantitativos de las accesiones de una misma especie, lo cual permite diferenciarlas, determinar su utilidad, estructura, variabilidad genética y relaciones. La caracterización tiene sobre todo un objetivo de identificación de las entradas y se refiere principalmente a atributos cualitativos que pueden considerarse invariables (color de la flor, forma de la semilla, composición isoenzimática, etc.). La evaluación persigue fundamentalmente determinar caracteres de interés agronómico que normalmente se ven influidos por las condiciones ambientales (precocidad, contenido en proteína, resistencia a plagas y enfermedades, etc.). En la práctica, los bancos de germoplasma suelen realizar una tarea mixta de caracterización y evaluación sencilla

que, en los materiales conservados por semillas, suele llevarse a cabo durante los procesos de multiplicación de las muestras (Brown, 1995).

2.8. SELECCIÓN DE CULTIVARES

Los métodos de selección que se aplican en el mejoramiento genético del frejol y otras plantas autógamias, son individual y masal.

2.8.1. Selección individual

Cubero (2003), afirma que se elige un cierto número de individuos de acuerdo con el carácter que se está buscando, número que en ocasiones puede ser muy elevado para características de baja heredabilidad (varios miles), pero también muy pequeño para caracteres cualitativos o de alta heredabilidad. Sus descendencias se siembran separadamente. Se eligen las mejores líneas, desechando el resto.

2.8.2. Selección Masal

Guamán (2007), señala que la selección masal consiste en escoger de una población todas las plantas que tengan los mejores e idénticos genotipos, cosecharlas y mezclar la semilla; la mezcla resultante es una selección en masas.

2.9. INSECTOS PLAGA Y ENFERMEDADES

2.9.1. Insectos plaga

2.9.1.1. Chicharrita verde *Empoasca kraemeri* P.&M. , *E. fabae* (Harris); Homoptera Cicadellidae.

Las plantas pueden ser atacadas después de su emergencia donde las ninfas y adultos se alimentan succionando la savia, en el envés de las hojas, peciolos y vainas. Como consecuencia de esta acción del insecto las nervaduras de las hojas se distorsionan; los tejidos del margen se curvan hacia el envés, se tornan amarillentos y después de color café, los tejidos se secan y se vuelven quebradizos. Las hojas se caen prematuramente, las plantas se achaparran produciendo pocas vainas con semillas pequeñas. Se consideran que

la fase más susceptible al ataque del insecto es desde la formación de la primera hoja trifoliada hasta la floración (IICA, 2004).

Control

Programar fechas de siembra para evitar períodos calurosos y sequía. Dejar en el suelo residuos de cosechas anteriores, lluvia y riego por aspersión reduce las poblaciones de la plaga. Utilizar variedades resistentes (RED SICTA et al, 2010).

2.9.1.2. Gorgojo *Acanthoscelides obtectus* (Say). Coleoptera: Bruchidae.

El gorgojo puede atacar las semillas en el campo, cuando las hembras ovopositan sobre las vainas que van entrando en madurez. En los granos almacenados, la hembra disemina sus huevos entre las semillas. Si el fréjol tiene vaina la hembra la perfora. Los huevos son blancos muy pequeños y en forma de granos de arroz. Las larvas recién nacidas penetran en los granos y se desarrollan en su interior. Antes de empupar la larva madura hace ventanas circulares en la testa de la semilla y cuando el gorgojo adulto emerge las empuja para salir del grano. El promedio de ovoposición es de 63 huevos por hembra y su ciclo biológico es de aproximadamente de 46 días. (IICA, 2004).

2.9.1.3. Mariquitas *Diabrotica speciosa* (Germ). Coleoptera: Chrysomelidae

El ataque puede ocurrir a cualquier edad del cultivo, bien sea en el estado de plántula o cuando la planta está completamente desarrollada.

En plántulas de aproximadamente una semana de emergidas, las larvas pueden barrenar el tallo en forma ascendente, desde la raíz hasta el primer nudo, llegando a causar la muerte a muchas de ellas. Los adultos consumen porciones más o menos circulares de la lámina foliar; en la mayoría de los casos las plantas soportan estas clases de daños y logran recuperarse. Pero cuando el ataque es severo solo las nervaduras escapan al daño y las plantas no logran recuperarse. En la etapa de floración, los adultos pueden consumir las flores y también las vainas tiernas.

Control

El uso de insecticidas es la medida más efectiva pero solo se justifica en casos de alta infestación y en épocas críticas de control; es decir cuando haya cuatro adultos por planta y solo en la primera semana de cultivo o en la floración. Para prevenir el daño de las larvas se pueden utilizar insecticidas granulados aplicados al suelo, cuando se siembra en campos que tengan una tradición en cuanto a infestaciones altas y que por diferentes causas hayan permanecido enmalezados (CIAT, 1981).

2.9.2. Enfermedades

Las principales enfermedades del cultivo de frejol, se detallan a continuación:

2.9.2.1. Roya *Uromyces phaseoli* (Reben) Wint. *Uromyces appendiculatus* (Pers) Unger

La roya se encuentra ampliamente distribuida en todas las regiones frejoleras del mundo, cuando la infección es severa, aparece muy temprano o antes de la floración y puede causar una defoliación prematura de la planta y pérdidas considerables en rendimiento.

a) Síntomas

Inicialmente los síntomas aparecen en la hoja como manchas cloróticas o blancas, ligeramente levantadas, en las cuales posteriormente se forman pústulas maduras o uredos café-rojizos. Las pústulas varían en tamaño y pueden estar rodeadas de un halo clorótico o necrótico, según la raza del patógeno, el cultivar y las condiciones ambientales. Durante su etapa de crecimiento, una pústula contiene miles de uredosporas (esporas del hongo) de color café, las cuales son diseminadas principalmente por el viento y también por los animales y las herramientas agrícolas. No hay transmisión por semilla. Al final del periodo las pústulas pueden tener teliosporas en telios de color café oscuro a negro.

b) Control

En las medidas de control cultural se incluyen la fecha de siembra, la cual debe coincidir con las épocas en las que la incidencia de la roya es reducida o insignificante y

sobre todo durante los periodos de prefloración y floración, rotación de cultivos y eliminación de los residuos de la cosecha. El control químico es más efectivo durante las etapas iniciales de los síntomas, el producto más recomendado es el oxicarboxin. También se recomienda el uso de variedades resistentes (Cardona, *et al* 1982).

2.9.2.2. Cenicilla *Oidium balsamii* Mart.

a.) Síntomas

Se inicia con manchas oscuras en las hojas que luego se cubren con un micelio blanco. Puede presentarse defoliación en ataques severos. Es portado externamente por la semilla. Es favorecido por baja humedad y sequias.

b.) Control

- Uso de semilla limpia y tratada.
- Destrucción de residuos de cosecha.
- Aplicación de productos azufrados.

2.9.2.3. Antracnosis *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc&Magn.) Briosi & Cav.

Puede causar pérdidas totales en condiciones favorables. Es la principal causa de rechazo de lotes de semilla.

a.) Síntomas

Los síntomas se presentan en tallos, pecíolos, hojas, vainas y semillas. En plantas jóvenes, los tallos presentan manchas pequeñas (1 mm), alargadas, ligeramente hundidas, que crecen a lo largo y pueden quebrarlo. Debajo de las hojas, las venas principales se ven quemadas y presentan un color rojizo oscuro. El síntoma más claro es en las vainas, donde se observan manchas redondas, hundidas, con borde rojizo. En ataques tempranos la vaina se tuerce y no produce granos.

b.) Condiciones para el desarrollo de la enfermedad

Muy común en regiones de temperaturas frescas de 16 a 24°C, localizadas a más de 1000 msnm, con lluvias frecuentes. La planta es atacada desde germinación hasta llenado de vaina. El hongo es transmitido por semilla y sobrevive durante mucho tiempo en restos de cosechas. La diseminación por salpique de lluvia es muy eficiente.

c.) Control

El uso de semilla certificada, producida en regiones secas o aisladas, es la práctica más importante, así como el tratamiento de semilla con benomil, carboxin. Eliminar restos de cosecha y rotar cultivos por al menos dos años. Algunas variedades comerciales en el mercado tienen resistencia intermedia, en ataques intermedios, aplicar fungicidas (azoxistrobina, propiconazol, tebuconazol, tiofanato metílico) antes de floración y durante la formación de vainas. Ataques muy tempranos limitan la eficiencia de los fungicidas (RED SICTA *et al*, 2010).

2.10. PRODUCCIÓN

GUAMÁN, *et al* (2004), reporta para la variedad Iniap 421 Bolívar las siguientes características con respecto al rendimiento: en grano seco asociado de 840 a 1200 Kg/ha, en grano seco tutorado 2800 Kg/ha. Para la variedad Siete Colinas se señala rendimiento de 1000 a 1962 Kg/ha en grano seco en asocio con maíz, de 1800 a 3200 Kg/ha en grano seco en espaldera, de 8000 a 10000 Kg/ha de vaina verde en asocio con maíz y en espaldera de 10000 a 12000 Kg/ha de vaina verde (INIAP, 1999) y en la variedad TOA 412 menciona una rendimiento promedio de 744 Kg/ha.

2.11. AGROTECNIA DEL CULTIVO

2.11.1. Preparación del terreno

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

2.11.2. Siembra

La época de siembra en la sierra es de septiembre a enero, dependiendo de la zona y en estribaciones de cordillera de abril a mayo. En sistema asociado se siembran 3 plantas de maíz y 2 de frejol, distanciados a 0,80m entre si y a 0,80m entre surcos. En sistema de tutorado o espaldera 2 plantas por sitio a 40 cm entre si y a 1.0 m entre surcos (Peralta et al, 2007).

2.11.3. Control de malezas

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

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

2.11.4. Requerimientos nutricionales

El propósito de la fertilización, es poner a disposición de las plantas los nutrientes que necesita para optimizar el rendimiento y calidad de la cosecha. La planta de frejol es muy exigente en nitrógeno y potasio. La aplicación de los fertilizantes se debe realizar con base en el análisis químico de suelo. De acuerdo a la fertilidad del suelo se recomienda lo siguiente:

Cuadro 1. Recomendaciones para fertilizaciones en frejol. (INIAP, Padilla, 1979).

INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS DE SUELOS	ÚREA Kg/ha	SUPERFOSFATO TRIPLE Kg/ha	MURIATO DE POTASIO Kg/ha
Bajo	80	40	60
Medio	60	20	30
Alto	40	00	00

2.11.5. Cosecha

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

2.11.6. Almacenamiento

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

2.12. SINTOMATOLOGIA DE DEFICIENCIA DE NUTRIENTES

2.12.1. Deficiencia de nitrógeno

Aunque el fríjol es una leguminosa capaz de fijar simbióticamente nitrógeno en presencia de la cepa apropiada de *Rhizobium*, las dificultades edáficas, de variedad o de inoculación pueden limitar la fijación, y obligar a la planta a depender del nitrógeno del suelo o de los fertilizantes nitrogenados aplicados al cultivo. La deficiencia de nitrógeno es más frecuente en los suelos con bajo contenido de materia orgánica. También ocurre en suelos ácidos donde los niveles tóxicos de aluminio o manganeso, o las deficiencias de calcio y magnesio, restringen la descomposición microbológica de la materia orgánica y la fijación de nitrógeno por el *Rhizobium*. Los síntomas de deficiencia de nitrógeno son evidentes tan pronto como las hojas bajas de la planta toman un color verde pálido y, eventualmente, muestran amarillamiento. Tal coloración avanza gradualmente hacia arriba. El crecimiento de la planta es raquítrico y los rendimientos disminuyen. El nivel óptimo de nitrógeno en las hojas jóvenes al inicio de la floración es del 5%. Las hojas con síntomas de deficiencia generalmente tienen menos del 3% de nitrógeno.

2.12.2. Deficiencia de fósforo

Las plantas de frijol deficientes en fósforo son raquílicas, tienen pocas ramas y las hojas bajas se vuelven amarillas y necróticas antes de alcanzar su madurez. Las hojas superiores suelen ser pequeñas y de color verde oscuro. La deficiencia de fósforo reduce la floración y afecta la maduración. Las hojas de las plantas con deficiencias generalmente contienen menos de 0,2% de fósforo. En las hojas adultas superiores un contenido de fósforo de 0,2 a 0,4% es óptimo durante la etapa de 10% de floración (CIAT, 1980).

2.12.3. Deficiencia de potasio

Las deficiencias de potasio en fréjol son poco frecuentes pero pueden ocurrir en oxisoles y ultisoles de poca fertilidad, o en suelos con alto contenido de calcio y magnesio (CIAT, 1980). Los síntomas típicos de deficiencia de potasio son amarillamiento y necrosis de los ápices y márgenes foliares.

Estos síntomas aparecen primero en las hojas bajas y gradualmente se extienden hacia arriba. En algunos casos de deficiencias muy marcadas pueden presentarse manchas necróticas. El contenido óptimo de potasio en las hojas es del 2%. Las plantas con deficiencia tienen menos del 2% de potasio en las hojas superiores al iniciarse la floración.

2.12.4. Deficiencia de magnesio

El magnesio es un componente básico de la clorofila y, por lo tanto, un nivel óptimo es vital para la fotosíntesis. La deficiencia de magnesio generalmente ocurre en suelos ácidos de poca fertilidad con bajo contenido de bases, y en suelos derivados de cenizas volcánicas con niveles relativamente altos de calcio y potasio. La clorosis intervenal y la necrosis se presentan primero en las hojas más viejas y se extienden después a toda la hoja y al follaje más joven. Durante la época de estrés, la mayor parte del magnesio va a las hojas más viejas. El contenido de magnesio en las hojas de plantas con deficiencia generalmente es de 0,22 a 0,3%, y de 0,35 a 1,3% en las plantas normales (Arias *et al*, 2007).

2.13. TRABAJOS RELACIONADOS

Mogrovejo y Pinza (1999), en su trabajo sobre Comportamiento de frejol voluble *Phaseolus vulgaris* L., bajo tres sistemas de cultivo para obtención de semilla artesanal; en el cual se utilizaron las siguientes líneas. INIAP 412, INIAP 416, INIA 47.1, ANDINO 845 Y BOLA, la línea bola fue la que alcanzó los mejores resultados con rendimiento de 4512 kg/ha en asocio con maíz, mientras que al cultivarlo en espalderas y tutores el rendimiento alcanzó a 5532 y 5615 kg/ha respectivamente.

UNL (1993). En el estudio: Colección, Estudio de Características Agronómicas y Mejoramiento por Selección de Leguminosas en la provincia de Loja, financiado por el CONUEP, se identificaron 246 poblaciones de *Phaseolus vulgaris* para climas templados, dividiéndose así:

Guiador	23 poblaciones
Arbustivo	135 poblaciones
Semiguiador	88 poblaciones

Y 187 poblaciones para climas cálidos bajos, así:

Guiadores	10 poblaciones
Arbustivo	91 poblaciones
Semiguiador	86 poblaciones

Siendo Loja donde se han encontrado las más diversas colecciones.

INIAP (1993), (1999), (2004), reporta las siguientes características de tres variedades mejoradas de fréjol voluble

Cuadro 2. Características de tres variedades mejoradas de frejol voluble.

Características	INIAP- 412 TOA	INIAP-421 CANARIO “7 COLINAS”	INIAP-421 BOLÍVAR
Hábito de crecimiento	voluble (IVa)	IVa	IVa
Color de la flor	Blanca	Blanca	Blanco
Color del grano seco	rojo moteado con crema	Amarillo	Rojo
Peso de 100 semillas	50 a 55 g	50 a 60g	60g
Largo del grano	10 a 12 mm	-----	13mm
Ancho del grano	7 a 8mm	-----	9mm
Forma del grano	Redondeado	Redondo	Ovalado
Número de granos	6 a 7	6-7	5-6
Número de vainas por planta	18 a 22	17 a 40	18 a 25
Altura de planta en tutorado	2,45 m	1,80 a 2,15 m	1,8 a 2,0 m
Largo de la vaina	13 a 15cm	13 a 15 cm	13- 14cm
Forma de la vaina	Ligeramente curvada	-----	Recta
Días a la floración	80-95	70 a 98	70 a 90
Días a la cosecha en tierno	150 a 170	150 a 160	150 a 160
Días a la cosecha en seco	170 a 190	170 a 190	170 a 200
Altitud para el cultivo	2200-2 800msnm.		

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO

3.1.1. Ubicación política

El presente trabajo de investigación se realizó en la Quinta Experimental La Argelia perteneciente a la Universidad Nacional de Loja, ubicada a 4 Km al sur de la ciudad de Loja.

3.1.2. Ubicación geográfica

El lugar en mención se encuentra ubicado dentro de las siguientes coordenadas geográficas:

Latitud: 04° 02' 09" S

Longitud: 79° 11' 49" O (Martínez y Ulloa, 2006).

Altitud: 2142 msnm (tomado del CINFA)

3.1.3. Ubicación ecológica

La Quinta Experimental La Argelia posee temperatura promedio de 16°C, con precipitaciones anuales de 860 mm y una humedad relativa de 71,06%. Según Holdridge corresponde a la zona de vida de bosque seco Montano Bajo (bs-MB) (Martínez y Ulloa, 2006).

3.2. MATERIALES

3.2.1. Materiales y Equipos de Campo.

- Barretas
- Palas
- Lampas
- Machete
- Carretilla
- Calibrador
- Descriptores
- Estacas
- Martillo

- Rastrillo
- Semillas de fréjol de 20 cultivares
- Libreta de campo
- Cámara fotográfica
- Tabla de colores de MUNSELL para vegetales
- Lupa
- Mapa político
- GPS
- Fundas de polietileno y de papel
- Fungicida (Vitavax)
- Insecticidas (Neem X y Cipermetrina)
- Postes de madera
- Alambre de amarre
- Grapas
- Hilo plástico
- Tractor

3.2.2. Materiales de Oficina.

- Computadora
- Carteles
- Proyector
- Boletín
- Calculadora.

3.3. METODOLOGIA

En el presente trabajo se utilizó el método experimental, mediante el diseño bloques al azar con 20 tratamientos y tres réplicas.

3.3.1. Metodología para el primer objetivo

“Colectar 20 cultivares de fréjol guiador de los cantones Saraguro, Céllica, Gonzanamá, Quilanga, Espíndola, Loja y Paltas”.

Para la colecta del germoplasma, se procedió de la siguiente manera:

a) Identificación de sitios a colectar con características climáticas favorables para el cultivo de fréjol guiador en los cantones Saraguro, Céllica, Gonzanamá, Quilanga, Espíndola, Paltas y Loja.

b) Una vez identificadas las zonas donde se encontraba la especie se procedió a buscar información con las personas del lugar para identificar agricultores que puedan proveer de semillas, se colectó 1 kg de semilla por cada cultivar; para su identificación se utilizó un descriptor (Apéndice 1).

c) Posteriormente se procedió a realizar análisis de calidad de las semillas colectadas, mediante una prueba de viabilidad, para determinar el porcentaje de germinación de cada cultivar, además se realizó el análisis de pureza para determinar el porcentaje de semilla pura colectada.

3.3.2. Metodología para el segundo objetivo

“Caracterizar agrónomicamente los cultivares colectados de fréjol guiador para la selección de material promisorio”.

Para cumplir con este objetivo se utilizó el método experimental. El ensayo de campo comprendió 16 líneas de *Phaseolus vulgaris* L. y 4 de *Phaseolus coccineus* L., distribuidos en un diseño de Bloques al azar con 20 tratamientos y tres réplicas.

MANEJO DEL ENSAYO

Análisis de Suelo

El análisis de suelo se lo realizó en el Laboratorio de Suelos, Foliare y Aguas de AGROCALIDAD, Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro ubicada en la ciudad de Tumbaco (Apéndice 2).

Preparación del Terreno

Esta labor se la realizó mediante un pase de arado, rastra y surcado a una distancia de 1,20 m.

Desinfección de la semilla

Para proteger la semilla contra el ataque de hongos, se realizó la desinfección con Vitavax, en dosis de 3 g/kg de semilla.

Siembra.

La siembra se realizó con espeque a distancias de 0,70 m entre plantas y 1,20 m entre surcos depositando dos semillas por sitio.

Tutorado

Se colocaron espalderas con postes de madera y alambre de amarre a 1,80 m de altura y posteriormente las plantas se ataron al alambre con hilo plástico. Esta actividad se realizó a los 60 días después de la siembra.

Control de Malezas

Durante el ciclo del cultivo se realizaron cuatro deshierbas dos de forma manual, y dos de forma mecánica dependiendo de la presencia de malezas en el cultivo.

Control de Insectos-plaga y enfermedades

El control fitosanitario se realizó luego de la evaluación de la incidencia de plagas y enfermedades. Para el control de plagas se utilizó cypermetrina a una dosis de 1,5 ml por litro de agua.

Fertilización

Se realizó la corrección de pH de acuerdo al análisis de suelo, para ello se utilizó cal agrícola en relación de 4000 kg /ha, y humus de lombriz de manera localizada utilizando 100 gramos por sitio.

Riego

Esta labor se realizó mediante aspersión a los 10 días después de la siembra para asegurar la germinación de las semillas.

Cosecha

La cosecha se realizó manualmente cuando las vainas alcanzaron su madurez fisiológica, de acuerdo a cada cultivar.

DISEÑO EXPERIMENTAL Y MODELO MATEMÁTICO

Se utilizó el diseño experimental Bloques al azar, con 20 tratamientos y tres réplicas. Para las comparaciones de las medias de los tratamientos se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia.

MODELO MATEMÁTICO

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Y_{ij} = Variables de respuesta en los tratamiento i repetición j

μ = Media general

α_i = Efecto del tratamiento i -ésimo tratamiento

β_j = Efecto del bloque j -ésimo bloque o replica

ε_{ij} = Error experimental para cada observación (ij)

HIPÓTESIS ESTADÍSTICA

H0: El comportamiento agronómico de los cultivares de fréjol voluble no difieren estadísticamente al nivel de significancia del 0,05.

H1: El comportamiento agronómico de los cultivares de fréjol voluble difieren estadísticamente al nivel de significancia del 0,05.

ANÁLISIS DE VARIANZA

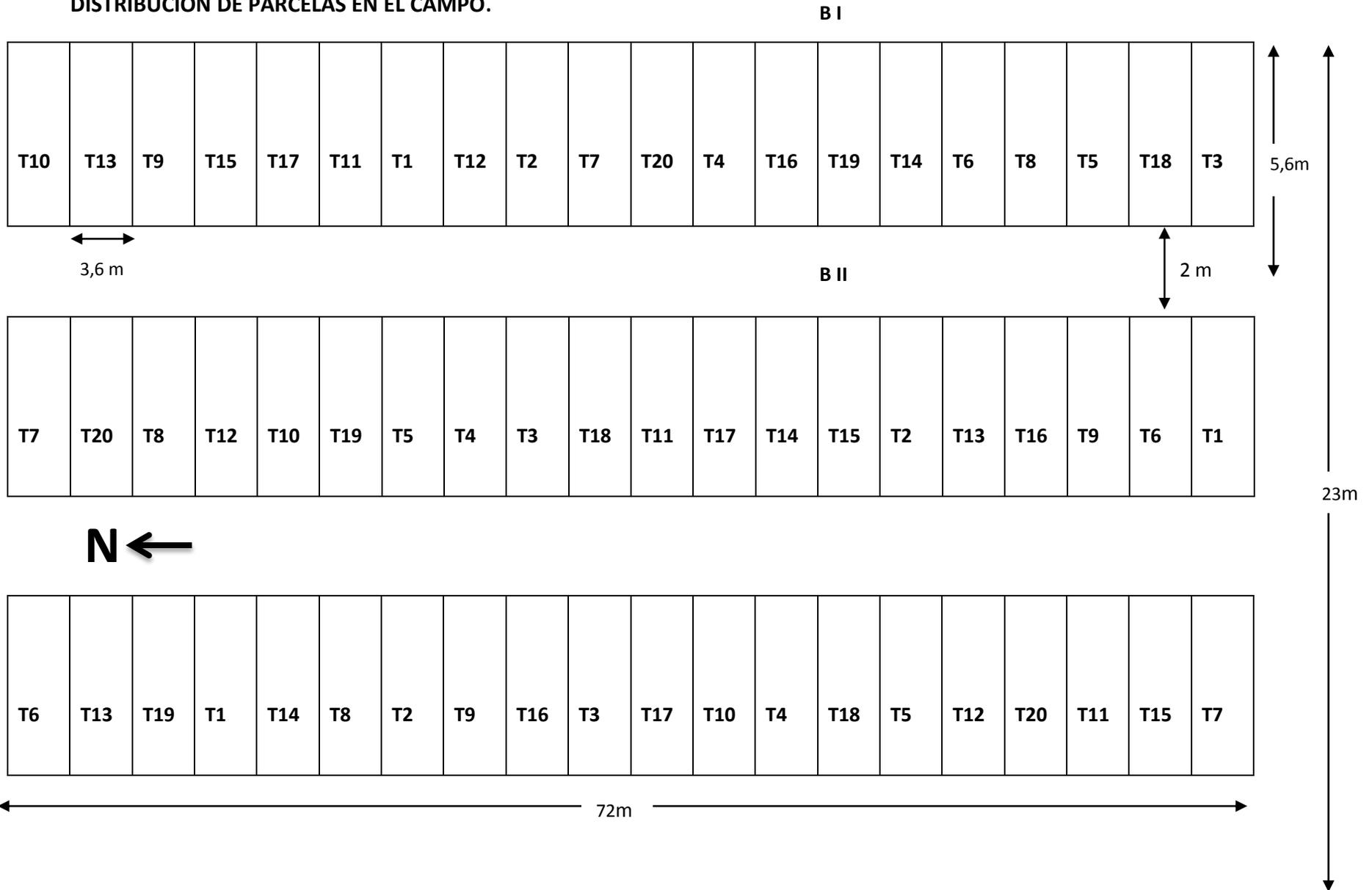
El esquema del análisis de la varianza se indica a continuación

Fuentes de variación	GL	SC	CM	Relación F
Tratamientos	t-1	SCt	CMt	CMt/ CMe
Replicas	r-1	SCr	CMr	CMr/ CMe
Error experimental	(t-1).(r-1)	SCe	CMe	
Total	n-1	SCT		

ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

Número de tratamientos	20
Número de repeticiones	3
Número total de parcelas (20x 3)	60
Distancia entre bloques	2 m
Número de hileras por parcela	3
Número de plántulas por parcela	24
Número total de plántulas	1 440
Número de sitios por hilera	8
Longitud de hileras	5,60 m
Distancia entre hileras	1,20 m
Distancia entre sitios	0,70 m
Área de parcelas (5,6 m x 3,6 m)	20,16 m ²
Área del ensayo (23 m x 72m)	1 656 m ²
Área útil del ensayo (16,8m x 72m)	1 224 m ²

DISTRIBUCIÓN DE PARCELAS EN EL CAMPO.



UNIDAD EXPERIMENTAL

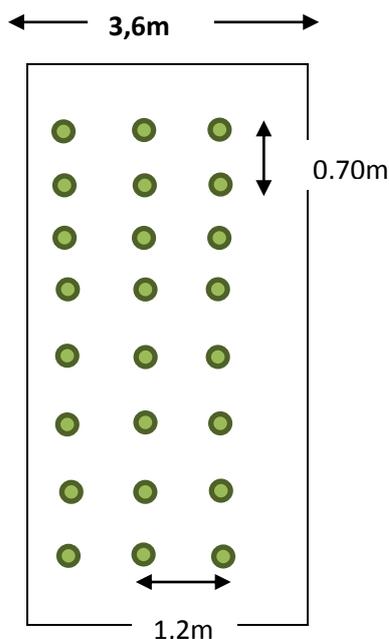


Figura 2. Representación de la unidad experimental, La Argelia, Loja 2012

Variables evaluadas

Días a la germinación: Para la evaluación de esta variable se tomó en cuenta los días transcurridos, desde el día de la siembra hasta que los cotiledones quedaron al nivel del suelo.

Porcentaje de germinación: Para determinar el porcentaje de germinación en cada cultivar se contabilizó el número de semillas germinadas y posteriormente se relacionó con el total de semillas sembradas de cada cultivar.

Color de hipocótilo: Para esta característica se utilizó un descriptor clasificando cada cultivar dentro de los siguientes colores: Verde oscuro, verde amarillento y morado.

Días al aparecimiento de las hojas primarias: se contabilizó los días transcurridos desde la siembra hasta que las hojas primarias estén completamente extendidas al menos 50 % del total de las plantas sembradas.

Número de ramificaciones: En 5 plantas tomadas al azar en cada cultivar se contabilizó el número de ramas o bifurcaciones que salen del tallo principal.

Hábito de crecimiento: Para determinar esta variable se realizó una evaluación utilizando el Sistema Estándar de Evaluación de Germoplasma de Fréjol del CIAT, 1982.

Longitud y ancho de los folíolos (cm): se tomaron 5 plantas al azar y se procedió a medir los folíolos centrales y laterales de 5 hojas, en el caso de la longitud se excluyó el pecíolo.

Coriacidad: Esta variable cualitativa, se evaluó utilizando tres categorías planteadas en un descriptor, clasificando las hojas en tres grupos: coriáceo, poco coriáceo y no coriáceo.

Color de la hoja (haz y envés): El color se tomó en el estrato medio de la planta; para evitar caracterizar hojas muy jóvenes o muy viejas, para determinar esta característica se utilizó la tabla de MUNSELL para vegetales.

Días a la floración: En cada cultivar, se contabilizó los días transcurridos desde la siembra hasta el apareamiento del primer racimo floral en el 50% del total de las plantas.

Número de inflorescencias por planta: Para esta variable se contabilizó en 5 plantas tomadas al azar. Se realizó en la fase R6 que corresponde a la fase floración, cabe indicar que todos los cultivares continuaron floreciendo después de esta fase.

Número de flores/inflorescencia: En 5 plantas tomadas al azar se contabilizó el número de flores en 5 racimos florales.

Color de la flor: este carácter se determinó en el estandarte y alas de la flor, utilizando la tabla MUNSELL para vegetales.

Días al apareamiento de la primera vaina: Se determinó contabilizando los días transcurridos desde la siembra al apareamiento de la primera vaina, cuando ésta haya alcanzado 2,5 cm de longitud.

Número de vainas por racimo: En 5 plantas tomadas al azar se contabilizó el número de vainas en 5 racimos.

Número de vainas/planta: Se contabilizó desde el inicio de la cosecha, registrando el número de vainas cosechadas, mes por mes, y finalmente se calculó el número total de vainas.

Número de vainas dañadas: Se contabilizó en cada una de las plantas cosechadas, tanto las vainas vanas como las dañadas.

Longitud de vaina: En cinco plantas tomadas al azar, se procedió a medir la longitud de 10 vainas desde la base del pedicelo al ápice de la vaina y luego se procedió a promediar.

Ancho de la vaina: Para esta variable se tomó de cinco plantas al azar y con la ayuda de un calibrador se procedió a medir la parte central de 10 vainas.

Curvatura de la vaina: Esta variable se determinó utilizando los patrones del Instituto Internacional de los Recursos Fitogenéticos (IPGRI) clasificados así:

- 1 Recta
- 5 ligeramente curvada
- 7 curvada
- 9 fuertemente curvada

Forma de la semilla: Se tomó mediante observación directa, predeterminando cinco calificativos: reniforme, redondeada, elíptica, despuntada, ovoide.

Color de la vaina: El color se determinó al término de la etapa del llenado de vainas, en cada tratamiento, se utilizó la tabla MUNSELL para vegetales.

Número de semillas por vaina: al momento de la cosecha se contabilizó el número de semillas en 5 vainas al azar.

Longitud de las semillas: En 10 vainas se procedió medir con el calibrador la parte más larga de la semilla de extremo a extremo.

Ancho de las semillas (cm): las semillas de 10 vainas de cinco plantas tomadas al azar y con la ayuda de un calibrador y realizó la medición a la altura del hilum.

Peso de 100 semillas (g): para evaluar esta variable se tomaron al azar 100 semillas puras y se procedió a pesar en una balanza de precisión.

Color de la semilla: El color se tomó en semillas secas mediante el Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de Frijol, en el cual se determinó el color primario predominante junto con el color secundario, tomando en cuenta también los patrones que se denominan moteado, estriado, jaspeado, manchado o salpicado.

GRUPO DE COLOR	COLOR
1	Blanco
2	Crema Beige
3	Amarillo.
4	Café-Marrón
5	Rosado
6	Rojo
7	Morado
8	Negro
9	Otros

Rendimiento por parcela (kg/parcela): Para registrar esta variable se procedió a pesar la semilla seca de cada parcela y luego se promedió.

Rendimiento por hectárea (Kg): Se tomó el promedio de rendimiento por parcela y se relacionó con el área de una hectárea.

Susceptibilidad y tolerancia a enfermedades: Para determinar el grado de resistencia o tolerancia a enfermedades fungosas se utilizó las escalas del Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de Frijol, propuesto por el CIAT, 1982.

Cenicilla (oidio)

Etapas de evaluación: R6 (floración) hasta R8 (llenado de vainas)

1. Sin síntomas visibles de la enfermedad
3. Presencia de pocas lesiones concéntricas pequeñas y oscuras, que cubren aproximadamente el 2 % del área foliar o del área de las vainas
5. Presencia de varias lesiones de tamaño pequeño a mediano (hasta 1cm de diámetro), con esporulación limitada, las cuales cubren aproximadamente el 5% del área foliar o del área de las vainas.
7. Presencia de lesiones grandes con esporulación que cubren aproximadamente el 10 % del área foliar o del área de las vainas. También pueden parecer lesiones en tallos y ramas.
9. Presencia de lesiones grandes con esporulación que cubren aproximadamente el 25% o más del área foliar o del área de las vainas. Las lesiones de las hojas se juntan con frecuencia causando necrosis de segmentos grandes que suelen desprenderse dejando orificios en las hojas; el resultado es una defoliación prematura y severa. Las lesiones también cubren grandes segmentos del tallo y de las ramas y las vainas infectadas, que contienen un número escaso de semillas, con frecuencia se muestran arrugadas.

Antracnosis

Etapas para la evaluación: R6, R8.

1. Sin síntomas visibles de la enfermedad.

3. Presencia de muy pocas y pequeñas lesiones, generalmente en la vena primaria del envés de la hoja o en la vaina, las cuales cubren aproximadamente el 1% del área foliar.
5. Presencia de varias lesiones pequeñas en el peciolo o en las venas primarias y secundarias del envés de las hojas. En las vainas las lesiones redondas y pequeñas (menos de 2mm de diámetro), con esporulación reducida o sin ella, cubren aproximadamente el 5% de la superficie de la vaina.
7. Presencia de numerosas lesiones grandes en el envés de la hoja. También se pueden observar lesiones necróticas en el haz y en los peciolos. En las vainas, presencia de lesiones de tamaño mediano (menos de 2mm de diámetro), aunque también pueden hallarse algunas lesiones pequeñas y grandes, generalmente con esporulación, que cubre aproximadamente el 10% de la superficie de las vainas.
9. Necrosis severa evidente en el 25 % o más del tejido de la planta como resultado de lesiones en hojas, peciolos, tallo, ramas e incluso en el punto de crecimiento; esta necrosis causa frecuentemente la muerte de gran parte de los tejidos de la planta. La presencia de chancros cóncavos, numerosos, grandes y con esporulación puede ocasionar la deformación de las vainas, un bajo número de semillas y finalmente la muerte de las vainas.

3.3.3. Metodología para el tercer objetivo

“Incrementar la colección existente en el banco de germoplasma del Área Agropecuaria”.

Para dar cumplimiento a este objetivo, una vez terminado el ensayo se procedió a realizar una selección de las semillas con las mejores características de pureza, tamaño, y sanidad; posteriormente se procedió a envasar 200 g de cada cultivar, con su respectiva información de acuerdo al formato establecido por el Banco de Germoplasma del Centro de Biotecnología de la UNL en donde fueron entregadas para su conservación.

3.3.4. Metodología para el cuarto objetivo

“Difundir los resultados a los agricultores, estudiantes y demás interesados”

Para difundir los resultados del presente trabajo se utilizó el método oral y escrito, para el efecto se realizó un día de campo en el lugar del ensayo en el cual participaron 25 estudiantes del Módulo de Sanidad Vegetal de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la UNL y más personas interesadas.

La exposición se realizó en el sitio del cultivo, el evento inició a las 10:00, primeramente con la intervención del Director de la Tesis, Ing. Vicente Ureña abordando la importancia y la finalidad de la investigación.

A continuación por parte de las tesisistas se socializó el tema, los objetivos planteados para dicho trabajo, la metodología utilizada y los resultados obtenidos hasta el momento. A los asistentes se les entregó un tríptico con la información del trabajo realizado, además se les presentó algunas muestras de las semillas obtenidas en el ensayo (Apéndice 2).

IV. RESULTADOS

4.1. **Accesiones colectadas de fréjol guiador**

En el cuadro 1, se indica los 20 cultivares colectados distribuidos en la provincia de Loja así: Saraguro con un total de cinco cultivares, Celica y Quilanga con un cultivar cada uno, Gonzanamá con dos cultivares, Paltas con dos cultivares, Espíndola con cuatro cultivares y Loja con un total de cinco cultivares. Fueron colectados en altitudes que van desde 1876 a 2727 msnm. El material colectado fue semilla de los géneros *Phaseolus vulgaris* L. y *Phaseolus coccineus* L., que los agricultores almacenan para su consumo y para la siembra. El resultado de la colecta nos reporta que el mayor porcentaje de fréjol voluble se encontró en los cantones de Saraguro y Loja y en los cantones donde se encontró un menor porcentaje fueron Célica y Quilanga.

Cuadro 3. Cultivares de frejol *Phaseolus vulgaris* L. y *Phaseolus coccineus* L. colectados en zonas de clima temperado de la provincia de Loja, 2012.

Cultivar	Procedencia	Longitud y Latitud	Propietario(a)	Altitud msnm	Fuente de colección	Datos de la semilla		
						Color	Forma	Viabilidad
Cholo	Jimbura-Espíndola	4° 38' 47,2" S 79° 27' 18,4" O	Sra. María L. Álvarez	2212	Almacenamiento del agricultor	Naranja	Despuntada	90 %
Frejol bola	Jimbura-Espíndola	4°38'30,3" S 79°27'10,5" O	Sr. Víctor Tillaguango	2080	Almacenamiento del agricultor	Amarillo	Redondeada	100%
Mantequilla	Jimbura-Espíndola	4°36'54" S 79°28'15,7" O	Sr. Segundo Jiménez P.	2266	Almacenamiento del agricultor	Amarillo	Arriñonada	80%
Cholo	Sta.Teresita-Espíndola	4°36'23,3" S 79°27'43,4" O	Sr. Alfredo Torres	2029	Almacenamiento del agricultor	Naranja	Despuntada	75%
Chindo Pintado	San Antonio de las Aradas-Quilanga	4°21'38,6" S 79°23'36,2" O	Sr. Fernando Álvarez	1876	Almacenamiento del agricultor	Naranja salpicado amarillo	Arriñonada	80%
Bola	Lauro Guerrero-Paltas	3°58'02,2" S 79°45'44,2" O	Sra. Rosa Tandazo	1933	Almacenamiento del agricultor	Amarillo	Redondeado	90%
Chindo Blanco	Lourdes-Paltas	4°01'40,9" S 79°36'45,3" O	Sra. Livia Guajala	2010	Almacenamiento del agricultor	Blanco	Despuntada	75%
Papayón	Manú-Saraguro	3°29'09,8" S 79°24'39,7" O	Sr. Efraín Muñoz	2149	Almacenamiento del agricultor	Crema manchas morado	Elíptica	90%
Cholo Blanco	Santiago-Loja	3°47'44,3" S 79°16'53,9" O	Sra. Obedulia Ochoa	2407	Almacenamiento del agricultor	Rosado		85%

Continuación

Shiro Serrano	Chuquiribamba- Loja	3°50'36,9" S 79°20'38,9" O	Sr. José M. Anguisaca	2727	Almacenamiento del agricultor	Morado jaspeado negro	Elíptica	70%
Poroto Blanco	Chuquiribamba- Loja	3°50'36,9" S 79°20'38,9" O	Sr. José M. Anguisaca	2727	Almacenamiento del agricultor	Rosado	Arriñonada	75%
Seda	Lanzaca- Gonzanamá	4°50'36,9" S 79°20'38,9" O	Sr. José Tillaguango	2460	Almacenamiento del agricultor	Amarillo	Arriñonada	95%
Bola Amarillo Var. Canario	San Sebastián, La Argelia-Loja	04°02'09" S 79°11'49" O	UNL-ESEDAR	2142	Almacenamiento del agricultor	Amarillo	Redondeada	100%
Bolón Serrano	Gonzanamá- Gonzanamá	4°50'36,9" S 79°20'38,9" O	Sr. Lorenzo Vega	2466	Almacenamiento del agricultor	Amarillo	Elíptica	95%
Bola Canario	Sasanamá- Celica	Sr. Vicente Ureña	2500	Almacenamiento del agricultor	Amarillo	Elíptica	90%
Bola Blanco	Tuncarta- Saraguro	6°98'51,3" S 95°98'92,6" O	Sra. Rosa Saca Guailas	2412	Almacenamiento del agricultor	Blanco	Elíptica	80%
Shanito	Tuncarta- Saraguro	6°98'51,3" S 95°98'92,6" O	Sra. Rosa Saca Guailas	2412	Almacenamiento del agricultor	Gris jaspeado negro	Redondeada	80%
Juyapa	Tuncarta- Saraguro	6°98'51,3" S 95°98'92,6" O	Sra. Rosa Saca Guailas	2412	Almacenamiento del agricultor	Café	Elíptica	85%
Cholo Pintado	Tuncarta- Saraguro	6°98'51,3" S 95°98'92,6" O	Sra. Rosa Saca Gualán	2412	Almacenamiento del agricultor	Crema manchas negras	Despuntada	90%
Toa	UNL – Loja	04°02'09" S 79°11'49" O	ESEDAR	2142	Almacenamiento del agricultor	Rojo salpicado crema	Elíptica	90%

4.2. Caracterización agronómica de los cultivares colectados de fréjol guador para la selección de material promisorio.

Días a la germinación.

La germinación se dio entre los 10 a 12 días a partir de la siembra, los materiales más precoces para la germinación fueron el T10 (Mantequilla), T11 (Juyapa de Tuncarta), T3 (Toa), T16 (Seda de Lanzaca) con 10 días, seguido por el T19 (Bola blanco Tuncarta), T17 (bola amarillo canario UNL), T5 (bola canario de Sasanamá) T14 (Blanco de Chuquiribamba), T8 (bolón serrano de Gonzanamá), T12 (cholo blanco de Santiago), T7 (fréjol bola de Lauro Guerrero) con 10,33 días, mientras que los materiales más tardíos corresponden a los tratamientos, T4 (Cholo - Santa Teresita) y T2 (frejol bola de Jimbura) con 12 días en cada caso, como se muestra en el Cuadro 4.

Se determinó que no hubo diferencia significativa para tratamientos. El promedio general es de 10,63 días, con un coeficiente de variación de 16,52%.

Porcentaje de germinación

Los tratamientos con mayor porcentaje de germinación fueron T18 (bolón serrano de Gonzanamá), T9 (Papayón de Manú), T5 (Bola canario de Sasanamá), T10 (mantequilla de Jimbura) y T20 (Shanito de Tuncarta) con el 100%, el mínimo porcentaje de germinación presentó el T1 (cholo de Jimbura) con 79,17%, (Cuadro 4).

En el Análisis de Varianza (Cuadro 2A), se determinó que hubo diferencia significativa para tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,05$), se presentó dos grupos de significancia. El promedio general fue de 94,9% y el coeficiente de variación fue de 6,31%.

Días al apareamiento de las hojas primarias

El T10 (Mantequilla de Jimbura) con 16,67 días presentó menos días al apareamiento de las hojas primarias y el más tardío corresponde al T18 (Bolón serrano de Gonzanamá) y T14 (Blanco - Chuquiribamba) con 23,67 días.

En el análisis de varianza se detectó diferencia altamente significativa para tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$), se presentó cinco grupos de

significancia. El promedio general fue de 19,38% y el coeficiente de variación fue de 7,79%.

Número de ramificaciones.

Los tratamientos con mayor número de ramificaciones fueron T15 (Cholo pintado de Tuncarta) con 6,6 ramificaciones y T12 (Cholo blanco de Santiago) con 4,66. El menor número de ramificaciones se presentó en el T9 (Papayón de Manú) y el T18 (Bolón serrano se Gonzanamá) con 2,93 y 2,80 ramificaciones respectivamente (Cuadro 4).

En el Análisis de varianza se detectó que hubo diferencia significativa para tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,05$), se presentó dos grupos de significancia. El promedio general fue de 3,46 % y el coeficiente de variación fue de 17,68%.

Altura de planta (cm)

La mayor altura de plantas se registró en los tratamientos T4 (Cholo de Santa Teresita) con 2,97 m, T1 (Cholo de Jimbura) con 2,87 m, T12 (Cholo blanco de Santiago) con 2,86 m, y T15 (Cholo pintado de Tuncarta) con 2,85 m. A diferencia de los tratamientos 10 y 16 que presentaron la menor altura de plantas con 2,11 m y 2,05 cm respectivamente (Cuadro 4).

En esta característica el análisis de varianza determina diferencia altamente significativa entre tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$), se presentaron dos grupos de significancia. El promedio general fue de 2,69 cm y el coeficiente de variación fue de 5,30%.

Cuadro 4. Promedios de días a la germinación, porcentaje de germinación y días al apareamiento de las hojas primarias, número de ramificaciones, altura de la planta, en 20 cultivares de frejol guiador, evaluados en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamientos	Días a la germinación	Porcentaje de germinación	Días al apareamiento de las hojas primarias	Número de ramificaciones	Altura de planta (cm)
T1	11,33 a ^{1/}	79,2 b	17,00 de	3,40 b	2,87 a
T2	12,00 a	91,7 ab	18,67 bcde	3,67 b	2,77 a
T3	10,00 a	97,2 ab	18,00 bcde	3,27 b	2,67 a
T4	12,00 a	97,2 ab	19,67 abcde	3,27 b	2,98 a
T5	10,33 a	100,0 a	22,67 ab	3,07 b	2,77 a
T6	10,00 a	91,7 ab	21,67 abcd	3,60 b	2,78 a
T7	10,33 a	97,2 ab	18,67 bcde	3,80 ab	2,68 a
T8	10,33 a	98,6 a	19,33 abcde	3,27 b	2,80 a
T9	11,00 a	100,0 a	18,67 bcde	2,93 b	2,69 a
T10	10,00 a	100,0 a	16,67 e	3,13 b	2,11 b
T11	10,00 a	91,7 ab	17,33 cde	3,27 b	2,69 a
T12	10,33 a	91,7 ab	18,67 bcde	4,67 ab	2,86 a
T13	11,00 a	93,1 ab	18,00 bcde	3,07 b	2,78 a
T14	10,33 a	94,4 ab	23,67 a	3,27 b	2,63 a
T15	11,00 a	93,1 ab	21,67 abcd	5,60 a	2,86 a
T16	10,00 a	86,1 ab	17,00 de	3,73 ab	2,05 b
T17	10,33 a	95,8 ab	22,00 abc	3,13 b	2,83 a
T18	11,00 a	100,0 a	23,67 a	2,80 b	2,69 a
T19	10,33 a	98,6 a	17,33 cde	3,00 b	2,65 a
T20	11,00 a	100,0 a	17,33 cde	3,20 b	2,74 a
Promedio	10,63	94,9	19,38	3,46	2,69
C.V. (%)	16,52	6,31	7,79	17,68	5,30
F. calculada	0,3853 ns	2,4180 *	7,0739**	3.3782 **	7.5443 **

^{1/} Prmedios señalados con una misma letra, no difieren estadísticamente entre sí, de acuerdo a la prueba de Tukey, al 5 % de probabilidad.

Color del hipocótilo

De los 20 cultivares evaluados el 35% presentó hipocótilo verde oscuro, el 35% verde amarillento y el 30 % presentaron el hipocótilo color morado.

Hábito de crecimiento

Como se muestra en el cuadro 2, el 75 % de los cultivares tuvieron hábito de crecimiento IVa (con vainas distribuidas por toda la planta) y el 25% fueron del hábito de crecimiento IVb (con vainas concentradas en la parte superior de la planta), en los dos casos corresponden al hábito de crecimiento voluble.

Color de la hoja (haz y envés).

Respecto al color haz de la hoja se presentaron cinco grupos de color, de éstos el 35% corresponden al grupo verde 137 C, seguido del 35 % que fueron del grupo verde 137 A, el 15% del grupo verde 137 B, el 10 % del grupo verde 138 A y el 5 % corresponden a grupo verde 143 A. En el envés de las hojas se detectaron seis grupos de color situados así: el 40 % corresponden al grupo verde 138 % B, el 35 % al grupo verde 137 A, el 10% al grupo amarillo-verde 146 B, el 15% se agrupan en el color verde 137 A, 137 B y 137 D.

Coriacidad

Con referencia a la Coriacidad de las hojas el 70% de los cultivares presentaron hojas poco coriáceas y el 30% presentaron hojas no coriáceas, como se muestra en el cuadro 4 ningún cultivar presentó hojas coriáceas.

Cuadro 5. Color del hipocótilo, Hábito de crecimiento, color de la hoja (haz y envés) y Coriacidad de 20 cultivares de frejol guiador, evaluados en la Argelia-Loja. UNL 2013

Tratamientos	Color del hipocótilo	Hábito de crecimiento	Color del haz	Color del envés	Coriacidad
T1	morado	IVb	Verde 137 A	Verde 137 C	No coriáceo
T2	verde-oscuro	IVa	Verde 137 A	Verde 137 C	Poco coriáceo
T3	verde-oscuro	IVa	Verde 137 A	Verde 137 C	Poco coriáceo
T4	morado	IVb	Verde 137 B	Verde 137 A	No coriáceo
T5	verde-oscuro	IVa	Verde 137 B	Verde 137 C	Poco coriáceo
T6	verde-amarillento	IVa	Verde 137 C	Verde 137 B	No coriáceo
T7	verde-amarillento	IVa	Verde 138 A	Verde 137 D	Poco coriáceo
T8	verde-amarillento	IVa	Verde 137 C	Verde 138 B	No coriáceo
T9	verde-oscuro	IVa	Verde 143 A	Amarillo-Verde 146 B	Poco coriáceo
T10	verde-amarillento	IVa	Verde 137 A	Verde 137 C	Poco coriáceo
T11	verde-amarillento	IVa	Verde 137 C	Verde 138 B	Poco coriáceo
T12	morado	IVb	Verde 137 A	Verde 137 C	No coriáceo
T13	morado	IVb	Verde 137 C	Verde 138 B	Poco coriáceo
T14	morado	IVa	Verde 137 B	Verde 138 B	Poco coriáceo
T15	morado	IVb	Verde 137 A	Verde 137 C	No coriáceo
T16	verde-oscuro	IVa	Verde 137 A	Verde 138 B	Poco coriáceo
T17	verde-oscuro	IVa	Verde 137 C	Amarillo-Verde 146 B	Poco coriáceo
T18	verde-oscuro	IVa	Verde 137 C	Verde 138 B	Poco coriáceo
T19	verde-amarillento	IVa	Verde 137 C	Verde 138 B	Poco coriáceo
T20	verde-amarillento	IVa	Verde 138 A	Verde 138 B	Poco coriáceo

Ancho de foliolo central (cm).

El foliolo central más ancho se encontró en el tratamiento T4 (cholo de santa teresita) con 13,29 seguido por el T3 (Toa UNL) con 11,49 y los tratamientos que presentaron el menor ancho fueron el T10 (mantequilla de Jimbura) con 8,71 y el T16 (Seda de Lanzaca) con 8,99cm como se muestra en el cuadro 6.

En el análisis de varianza se observó diferencia altamente significativa para tratamientos Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$), se presentaron cuatro grupos de significancia Cuadro 7A de Anexos.

El promedio general fue de 10,52 cm y el coeficiente de variación fue de 7,38%.

Longitud de foliolo central (cm).

La mayor longitud de foliolo central se obtuvo en los tratamientos T11 (Juyapa de Tuncarta) con 13,55cm seguido por el T3 (Toa UNL) con 13,53cm, en cambio los tratamientos T6 (Chindo pintado-Las Aradas) con 10,63 y el T1 (cholo de Jimbura) con 10,93 como los de menor longitud del foliolo central (Cuadro 6).

En el análisis de varianza se observó diferencia altamente significativa para tratamientos Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$), se presentaron cinco grupos de significancia Cuadro 7A de Anexos.

El promedio general fue de 12,27 cm y el coeficiente de variación fue de 4,08%.

Ancho del primer foliolo lateral (cm).

Los valores de esta variable se presentan en el cuadro 3, los cultivares que presentaron un mayor ancho del primer foliolo lateral, que van de 10,38 cm a 11,60 cm son: T4 (cholo de santa teresita); T3 (Toa UNL); T19 (Papayón de Manú); T12 (Cholo blanco de Santiago); T2 (frejol bola de Jimbura); T18 (Bolón serrano se Gonzanamá); T13 (Shiro Serrano de Chuquiribamba); T14 (blanco de Chuquiribamba) y el T20 (shanito de Tuncarta) respectivamente, mientras que el resto de tratamientos presentaron valores menores a 10 cm.

En el análisis de varianza Cuadro 9A de Anexos, se encontró diferencias altamente significativa para tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$) se determinó cuatro grupos de significancia.

El promedio general fue de 10,12 cm y el coeficiente de variación fue de 7,93%.

Longitud del primer foliolo lateral (cm).

La mayor longitud del primer foliolo lateral se presentó en los cultivares T3 (Toa), T19 (bola blanco Tuncarta) y T11 (Juyapa de Tuncarta) con más de 13 cm, en cambio los cultivares T16 (Seda de Lanzaca), T6 (Chindo pintado de Quilanga), T10 (mantequilla), T1 (cholo de Jimbura) y T7 (Juyapa de Tuncarta) son los de menor longitud que van de 10,95 cm a 10,59 respectivamente como se observa en el cuadro 6.

Al realizar el análisis de varianza se presentó diferencia altamente significativa para tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$) se determinó cinco grupos de significancia (cuadro 10A de Anexos).

El promedio general fue de 12,00 cm y el coeficiente de variación fue de 4,94%.

Ancho del segundo foliolo lateral (cm).

El cultivar T4 (frejol cholo de Santa Teresita) con 12,71 cm alcanzó el de mayor ancho en el segundo foliolo lateral y el de menor ancho fue el T10 (mantequilla) con 8,28 cm como se indica en el cuadro 6.

Al realizar el análisis de varianza se presentó diferencia altamente significativa para tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$) se determinó cuatro grupos de significancia (cuadro 11A de Anexos).

El promedio general fue de 10,20 cm y el coeficiente de variación fue de 4,94%.

Longitud del segundo foliolo lateral (cm).

Los promedios de esta variable se presentan en el cuadro 3, los cultivares con mayor longitud del segundo foliolo lateral son: T3 (Toa) con 14,10cm seguido por los tratamientos T19 (bola blanco Tuncarta) con 13,26; T11 (Juyapa de Tuncarta) con 13,18 y T13 (Shiro serrano de Chuquiribamba) con 13,09 y los de menor longitud el T10 (mantequilla); T7 (frejol bola de Lauro Guerrero); T1 (cholo de Jimbura) con menos de 11cm respectivamente.

Mediante la prueba de comparación de medias se determinó que existen seis grupos de significancia para los promedios de esta variable. El análisis de varianza señala que existe diferencia altamente significativa para tratamientos.

El promedio general fue de 12,17 cm y el coeficiente de variación fue de 5,63%.

Cuadro 6. Promedios de ancho y longitud del foliolo central y laterales, en 20 cultivares de frejol guiador, evaluados en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamientos	Ancho de foliolo central cm	Longitud de foliolo central cm	Ancho del primer foliolo lateral cm	Longitud del primer foliolo lateral cm	Ancho del segundo foliolo lateral cm	Longitud del segundo foliolo lateral cm
T1	10,18 bcd ^{L/}	10,93 de	9,39 bcd	10,59 e	9,34 cd	10,57 f
T2	11,36 abc	13,44 a	10,91 abc	12,77 abc	10,72 abcd	12,94 abcde
T3	11,49 ab	13,53 a	11,78 ab	13,97 a	11,95 ab	14,10 a
T4	13,29 a	12,73 ab	12,60 a	12,32 abcde	12,71 a	12,66 abcdef
T5	9,72 bcd	11,41 bcde	9,62 bcd	11,65 bcde	10,01 bcd	12,09 abcdef
T6	9,30 bcd	10,63 e	9,54 bcd	10,92 cde	9,80 bcd	11,46 bcdef
T7	10,02 bcd	11,42 bcde	9,12 cd	10,59 e	9,28 cd	10,88 ef
T8	9,81 bcd	11,08 cde	9,51 bcd	11,40 bcde	9,64 bcd	11,47 bcdef
T9	10,32 bcd	12,19 abcde	9,54 bcd	11,96 bcde	9,46 bcd	11,73 bcdef
T10	8,71 d	10,95 de	8,14 d	10,75 de	8,27 d	10,97 def
T11	10,77 bcd	13,55 a	9,85 bcd	13,03 ab	9,93 bcd	13,18 abc
T12	11,36 abc	12,66 ab	11,00 abc	12,24 abcde	11,17 abc	12,40 abcdef
T13	10,70 bcd	13,21 a	10,47 abcd	12,93 ab	10,44 abcd	13,09 abcd
T14	10,52 bcd	12,65 abc	10,44 abcd	12,55 abcd	10,53 abcd	12,77 abcde
T15	10,69 bcd	13,15 a	9,51 bcd	11,86 bcde	9,65 bcd	12,04 abcdef
T16	9,00 cd	11,43 bcde	8,88 cd	10,95 cde	9,01 cd	11,07 cdef
T17	10,69 bcd	12,34 abcd	9,79 bcd	11,60 bcde	9,64 bcd	11,60 bcdef
T18	10,75 bcd	12,61 abc	10,72 abc	12,59 abcd	10,67 abcd	12,72 abcdef
T19	11,24 abc	13,18 a	11,21 abc	13,04 ab	11,26 abc	13,26 ab
T20	10,57 bcd	12,23 abcd	10,38 abcd	12,23 abcde	10,51 abcd	12,50 abcdef
Promedio	10,52	12,27	10,12	12,00	10,20	12,17
C.V. (%)	7,38	4,08	7,93	4,94	7,96	5,63
F. calculada-tratamientos	5,0790 **	11,0708 **	5,1443 **	7,5389 **	4,9364 **	5,6555 **

^{L/} Promedios señalados con una misma letra, no difieren estadísticamente entre sí, de acuerdo a la prueba de Tukey, al 5 % de probabilidad.

VARIABLES RELACIONADAS CON EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LOS TRATAMIENTOS

Días a la floración

Los tratamientos más tardíos en la floración fueron el T2 (Bola de Jimbura), con 141,7 días y el T1 (Cholo de Jimbura) con 139,3 días mientras que los tratamientos T3, T16 y T10 fueron los más precoces en cuanto a floración, así en el tratamiento T3 (Toa, UNL) el promedio de días a la floración es de 63 días y los tratamientos 16 (Seda de Lansaca) y T10 (Mantequilla de Jimbura) presentaron un promedio de 53 días (Cuadro 7).

En el análisis de varianza se detectó diferencia altamente significativa para tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$), se presentó siete grupos de significancia. El promedio general fue de 90,97 días y el coeficiente de variación fue de 4,30 %.

Número de inflorescencias por planta.

El T12 (Cholo Blanco de Santiago), presentó el mayor promedio con 66 inflorescencias por planta, seguido de los tratamientos T1 (Cholo de Jimbura), T4 (Cholo de Santa Teresita) con 64,80 y 63,53 inflorescencias respectivamente. El tratamiento que presentó el menor promedio en esta variable fue el T3 (Toa UNL) con 24,53 inflorescencias por planta (Cuadro 7).

Con el análisis de varianza se detectó que hubo diferencia significativa para tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$), se presentó cinco grupos de significancia. El promedio general fue de 42,61 y el coeficiente de variación fue de 9,18 %.

Número de flores por inflorescencia.

Para el número de flores por inflorescencia el T12 (Cholo Blanco de Santiago) y el T1 (Cholo de Jimbura) fueron los tratamientos con los promedios más altos, así el T12 (Cholo Blanco de Santiago) presentó un promedio de 34,87 y el T1 (Cholo de Jimbura) 33,04 flores por inflorescencia, a diferencias de los tratamientos 20 (Shanito de Tuncarta) y

16 (Seda de Lanzaca) que fueron los que presentaron el menor número de inflorescencias con un promedio de 5,77 para el T20 (Shanito de Tuncarta) y 5,13 flores por inflorescencia para el T16 (Seda de Lanzaca).

El análisis de varianza determinó que hubo diferencia altamente significativa para tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$), se presentó tres grupos de significancia. El promedio general fue de 12,64 flores por inflorescencia y el coeficiente de variación fue de 20,11%.

Cuadro 7. Promedios de días a la floración, número de inflorescencias por planta y número de flores por inflorescencia de 20 cultivares de fréjol guiador, evaluados en la Argelia-Loja. UNL 2013.

Tratamientos	Días a la floración	Número de inflorescencias/planta	Núm. de flores/inflorescencia
T1	139,33 a ^{1/}	64,80 a ^{1/}	33,04 a
T2	141,67 a	43,13 bcd	8,61 bc
T3	63,00 fg	24,53 f	6,17 bc
T4	123,00 b	63,53 a	29,31 a
T5	91,00 cd	42,73 bcd	9,24 bc
T6	91,00 cd	46,67 bc	11,84 bc
T7	91,00 cd	36,67 bcdef	10,89 bc
T8	91,00 cd	48,33 b	13,55 b
T9	75,00 ef	32,60 def	6,96 bc
T10	53,00 g	28,20 ef	7,11 bc
T11	84,33 de	32,33 def	7,12 bc
T12	117,67 b	66,00 a	34,87 a
T13	79,00 de	42,20 bcd	6,72 bc
T14	79,67 de	38,67 bcde	6,81 bc
T15	111,00 b	49,00 b	27,48 a
T16	53,00 g	31,33 def	5,13 c
T17	97,33 c	40,87 bcd	6,83 bc
T18	84,33 de	43,00 bcd	7,72 bc
T19	79,00 de	42,20 bcd	7,69 bc
T20	75,00 ef	35,40 cdef	5,77 bc
Promedio	90,97	42,61	12,64
C.V. (%)	4,30	9,18	20,11
F. calculada	121.6864 **	26,2132 **	44,6947 **

^{1/} Promedios señalados con una misma letra, no difieren estadísticamente entre sí, de acuerdo a la prueba de Tukey, al 5 % de probabilidad.

Color de la flor

Tanto en las alas como en el estandarte predomina el grupo de color Blanco con el 35% de los cultivares. En las alas se presentaron ocho grupos de color mientras que en el estandarte se observaron diez grupos de color.

En dos cultivares del género *Phaseolus coccineus* L. se presentó un grupo de color diferente al resto de cultivares este corresponde al color Naranja-Rojo 32 A en las alas y el color Naranja-Rojo 33 B en el estandarte, esto equivale al 10% de los cultivares.

Forma de la vaina

Como se muestra en el cuadro 9 con respecto a variable forma de la vaina clasificaron en tres categorías de acuerdo a la escala utilizada, el 50% de los cultivares tuvieron vainas rectas, el 45% presentaron vainas ligeramente curvadas y el 5% de los cultivares tuvieron vainas fuertemente curvadas.

Color de la semilla

Como se presenta en los resultados del cuadro 11 en los veinte cultivares se mostraron 16 grupos de color, el que predomina como color de fondo es el Naranja-Blanco 159 A con el 15% de los cultivares, seguido del grupo de color Grisáceo-Naranja 169 C y Blanco con el 10% cada uno. El 30% de los cultivares presentaron dos colores, predominando como color secundario las manchas negras en el 15% de los cultivares.

Forma de la semilla

En lo que se refiere a la forma de la semilla, las que predominaron fueron la forma elíptica y despuntada en el 30% de los cultivares, además se presentaron semillas redondeadas en el 20% de los cultivares y la forma arriñonada también en un 20%.

Cuadro 8. Color de la flor (alas y estandarte), color de la vaina, Forma de la vaina de 20 cultivares de frejol guiador, evaluados en la Argelia-Loja. UNL 2013

Tratamientos	Alas	Estandarte	Forma de la vaina	Color de semilla	Forma de la semilla
T1	Blanco	Blanco	Recta	Grisáceo-Naranja 169 (C)	Despuntada
T2	Blanco	Blanco	Recta	Amarillo-Naranja 16 (D)	Redondeada
T3	Morado-Violeta 82 D	Morado-Violeta 81 B	Ligeramente curvada	Rojo-Morado 59 (A) con manchas crema	Elíptica
T4	Blanco	Blanco	Recta	Grisáceo-Naranja 169 (C)	Despuntada
T5	Morado 76 C	Morado 77 C	Ligeramente curvada	Grisáceo-Amarillo162 (C)	Elíptica
T6	Blanco	Blanco	Ligeramente curvada	Grisáceo-Naranja 167 (A) con manchas rojas	Arriñonada
T7	Morado 76 B	Morado 75 A	Recta	Grisáceo-Amarillo161 (C)	Redondeada
T8	Blanco	Blanco	recta	Blanco	Despuntada
T9	Morado 78 C	Morado 78 A	Ligeramente curvada	Naranja-Blanco 159 (A) con manchas moradas	Despuntada
T10	Morado 76 C	Morado 75 B	Ligeramente curvada	Amarillo 7 (B)	Arriñonada
T11	Blanco	Blanco	Recta	Café 200 (D)	Elíptica
T12	Naranja-Rojo 32 A	Naranja-Rojo33 B	Fuertemente curvada	Grisáceo-Naranja 166 (D)	Despuntada
T13	Morado 78 B	Morado78 A	Recta	Morado 79 (A) con manchas negras	Elíptica
T14	Rojo-Morado 74 C	Rojo-Morado74 B	Ligeramente curvada	Naranja-Blanco 159 (A)	Arriñonada
T15	Naranja-Rojo 32 A	Naranja-Rojo 33 B	Ligeramente curvada	Naranja-Blanco 159 (A) con manchas negras	Despuntada
T16	Morado 76 D	Morado 76 A	Recta	Amarillo 11 (A)	Arriñonada
T17	Morado 76 B	Morado 77 C	Recta	Grisáceo-Amarillo 160 (A)	Redondeada
T18	Morado 76 C	Morado 75 A	Recta	Grisáceo-Amarillo 160 (B)	Elíptica
T19	Blanco	Blanco	Ligeramente curvada	Blanco	Elíptica
T20	Morado 78 C	Morado 78 B	Ligeramente curvada	Gris 201 (B) con manchas negras	Redondeada

Días al aparecimiento de la primera vaina

El aparecimiento de la primera vaina se produjo entre los 59 a 165 días después de la siembra; los cultivares T16 (Seda de Lanzaca), T3 (Toa) y T10 (mantequilla) fueron los más precoces con 59 días, mientras que el T2 se comportó como más tardío con 165 días al aparecimiento de la primera vaina.

En la prueba de Tukey ($p < 0,01$), se observó siete grupos de significancia. El análisis de varianza determinó diferencia altamente significativa para tratamientos.

El promedio general fue de 121,52 días y el coeficiente de variación fue de 5,89%. Los promedios de esta variable se presentan en el Cuadro 7 y Anexo 16A.

Número de vainas por racimo

Los cultivares que presentaron el mayor número de vainas por racimo fueron el T1 (cholo de Jimbura), con 5,15 en comparación con los demás tratamientos que presentaron menos de cinco vainas por racimo y el de menor número de vainas fue el T16 (Seda de Lanzaca) con 1,82, los promedios se presentan en el cuadro 9.

Al realizar el análisis de varianza determinó que hubo diferencia altamente significativa para tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$), se presentó seis grupos de significancia (Cuadro 8).

El promedio general fue de 3,36 vainas por racimo y el coeficiente de variación fue de 8,62%.

Número de vainas por planta

El mayor número de vainas por planta se contabilizó en el T10 (Mantequilla-Jimbura) con un promedio 87,60 vainas por planta, seguido del T16 (Seda-Lanzaca) con 76,13 vainas y el T6 (Chindo Pintado- Las Aradas) con 75,47 con vainas por planta. Entre los tratamientos con menor número de vainas por planta se registró el T13 (Shiro Serrano-

Chuquiribamba) con 32,80; el T20 (Shanito-Tuncarta) con 27,53 y el T9 (Papayón-Manú) con 25,60 vainas por planta, los promedios se presentan en el cuadro 9.

El análisis de varianza determinó que hubo diferencia altamente significativa para tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$), se presentó cuatro grupos de significancia (Cuadro 7).

El promedio general fue de 50,12 vainas por planta y el coeficiente de variación fue de 21,48 %.

Número de vainas dañadas

Los cultivares que presentaron el mayor número de vainas dañadas fueron, el T14 (Fréjol Blanco-Chuquiribamba) con 50,13; el T16 (Seda-Lanzaca) con 46,87 y el T3 (Toa-UNL) con 45,07 vainas dañadas a diferencia de los demás tratamientos que presentaron menos vainas dañadas, el T9 (Papayón-Manú) con 13,93 seguido del T1 (Cholo-Jimbura) con 11,33 y el T4 (Cholo-Santa Teresita) con 7,80 vainas dañadas (Cuadro 9).

Mediante el análisis de varianza se determinó que hubo diferencia altamente significativa para tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$), se presentó cuatro grupos de significancia (Cuadro 9).

El promedio general fue de 24,80 vainas dañadas y el coeficiente de variación fue de 34,67%.

Numero de vainas sanas

En los cultivares que se registró mayor número de vainas sanas fue el T10 (Mantequilla-Jimbura) con 45,53; T15 (Cholo Pintado-Tuncarta) con 44,93; el T8 (Chindo Blanco-Lourdes) con 41,60 y el T6 (Chindo Pintado-Las Aradas) con 41,33 vainas sanas; mientras que los tratamientos 14 (Blanco-Chuquiribamaba) con 12,609; el T9 (Papayón-Manú) con 11,67 y el T3 (Toa-UNL) con 10,13 como se muestra en el cuadro 9.

El análisis de varianza determinó diferencia altamente significativa para tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$), se presentó cuatro grupos de significancia (Cuadro 9).

El promedio general fue de 25,18 vainas sanas y el coeficiente de variación fue de 36,47 %.

Cuadro 9. Días al apareamiento de la primera vaina, número de vainas por racimo, número de vainas/planta, número de vainas dañadas, número de vainas sanas de 20 cultivares de frejol guiador, evaluados en la Argelia-Loja. UNL 2013.

Tratamientos	Días al apareamiento de la primera vaina	Número de vainas por racimo	Número de vainas por planta	Número de vainas dañadas	Número de vainas sanas
T1	160,33 a ^{1/}	5,15 a ^{1/}	35,80 cd	11,33 d ^{1/}	24,47 d
T2	165,00 a	3,11 de	34,80 cd	14,27 d	20,53 d
T3	69,00 g	3,36 cd	55,20 abcd	45,07 ab	10,13 ab
T4	153,33 ab	4,77 ab	39,47 cd	7,80 d	31,33 d
T5	135,33 bcde	3,33 cd	34,73 cd	16,53 cd	18,20 cd
T6	117,00 def	4,20 bc	75,47 ab	34,13 abcd	41,33 abcd
T7	134,67 bcde	3,36 cd	51,33 bcd	17,40 cd	33,93 cd
T8	126,33 cdef	4,41 ab	65,60 abc	24,00 abcd	41,60 abcd
T9	113,67 ef	3,20 de	25,60 d	13,93 d	11,67 d
T10	69,00 g	2,33 ef	87,60 a	42,07 abc	45,53 abc
T11	125,67 cdef	2,92 de	36,13 cd	21,13 bcd	14,33 bcd
T12	143,33 abc	4,31 ab	42,87 bcd	16,53 cd	26,33 cd
T13	116,33 def	2,91 de	32,80 cd	17,13 cd	15,67 cd
T14	110,00 f	2,89 de	62,93 abc	50,13 a	12,60 a
T15	137,00 bcd	4,39 ab	62,07 abc	17,13 cd	44,93 cd
T16	69,00 g	1,81 f	76,13 ab	46,87 ab	29,27 ab
T17	134,33 bcde	2,65 def	49,73 bcd	22,67 bcd	25,53 bcd
T18	125,00 cdef	2,53 def	53,47 bcd	23,33 abcd	30,13 abcd
T19	114,33 ef	3,16 de	53,07 bcd	34,33 abcd	18,73 abcd
T20	111,67 f	2,40 ef	27,53 d	20,27 bcd	7,27 bcd
Promedio	121,52	3,36	50,12	24,80	25,18
C.V. (%)	5,89	8,62	21,48	34,67	36,47
F. calculada	44.5476 **	28.6801 **	7.8708 **	6.5469**	5.0588**

^{1/} Promedios señalados con una misma letra, no difieren estadísticamente entre sí, de acuerdo a la prueba de Tukey, al 5 % de probabilidad

Ancho de la vaina

En los tratamientos que se registró mayor ancho de vainas son: el T12 (Cholo Blanco-Santiago) con 2,52 cm, T1 (Cholo-Jimbura) con 1,54cm, T4 (Cholo-Santa Teresita) con 1,53 y T 15 (Cholo Pintado- Tuncarta). Los tratamientos que presentaron menor ancho de vainas son: T6 con 0,57cm, el T16 con 0,88cm, el T8 con 0,90cm y el T10 con 0,94cm como se presenta en el cuadro 10.

El análisis de varianza determinó diferencia altamente significativa para tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$), se presentó diez grupos de significancia (Cuadro 10).

El promedio general de ancho de vainas fue de 1,21cm y el coeficiente de variación fue de 4,88 %.

Longitud de vaina.

La mayor longitud de vainas se presentó en el T16 (Seda-Lanzaca) con 14,74cm seguido por el T3 (Toa-UNL) con 13,83cm, y el T8 (Chindo Pintado- Las Aradas) con 13,15cm. La longitud menor de vainas se registró en el T1 (Cholo-Jimbura) con 8,88 cm y el T4 (Cholo-Santa teresita) con 8,42cm (cuadro 10).

Al realizar el análisis varianza se determinó diferencia altamente significativa para tratamientos. En la prueba de Tukey ($p < 0,01$), se presentó dos grupos de significancia.

El promedio general de longitud de vainas fue de 11,72cm y el coeficiente de variación fue de 16,57 %.

Número de semillas por vaina

Los cultivares que presentaron el mayor número de semillas por vaina son: el T6 (Chindo Pintado-Las Aradas) con 7,40 semillas y el T8 (Chindo Blanco-Lourdes) con 7,01

en comparación el T4 (Cholo-Santa Teresita) y el T1 (Cholo-Jimbura) que presentaron promedios de 3,24 y 3,39 semillas respectivamente (cuadro 10).

Al realizar el análisis de varianza determinó diferencia no significativa entre tratamientos.

El promedio general fue de 4,93 semillas por vaina y el coeficiente de variación fue de 7,47%.

Longitud de las semillas

Las semillas con mayor longitud se registraron en los tratamientos T12 (Cholo Blanco-Santiago) con 1,43cm y T15 (Cholo Pintado-Tuncarta) con 1,46cm. Los tratamientos que presentaron semillas de menor longitud son: el T6 (Chindo Pintado-Las Aradas) con 0,79cm y el T8 (Chindo Blanco-Lourdes) con 1,04cm (cuadro 10).

Al realizar el análisis de varianza determinó que hubo diferencia altamente significativa para tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$), se presentó once grupos de significancia (Cuadro 10).

El promedio general fue de 1,24cm de longitud de vainas y el coeficiente de variación fue de 3,08 %.

Ancho de las semillas (cm)

El T1 (Cholo de Jimbura) presentó el mayor ancho de semillas con 1,04cm, seguido del T4 (Cholo-Santa Teresita) con 1,03cm de ancho. En cambio los tratamientos con menor ancho de semillas fueron: el T6 con 0,46cm; el T16 con 0,62cm y el T8 con 0,69cm como se presenta en el cuadro 10.

Con el análisis de varianza se determinó que hubo diferencia altamente significativa entre tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$) se presentó diez grupos de significancia (Cuadro 11).

El promedio general de ancho de vainas fue de 0,83cm y el coeficiente de variación fue de 2,92%.

Peso de 100 semillas (g)

El peso de 100 semillas más alto se registró en el T15 (Cholo Pintado-Tuncarta) con 90g, seguido del T12 (Cholo Blanco-Santiago) con 79,93g y del T4 (Cholo-Santa Teresita) con 70,33. A diferencia del T6 con 22g y el T8 con 31,67g que pesentaron el menor peso de 100 semillas (cuadro 10).

Mediante el análisis de varianza se determinó que hubo diferencia altamente significativa para tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$), se presentó diez grupos de significancia.

El promedio general del peso de 100 semillas fue de 57,65g y el coeficiente de variación fue de 3,16 %.

Rendimiento por parcela (Kg/parcela)

El rendimiento más alto se registró en el T6 (Chindo Pintado-Las Aradas) con 1,80 Kg/parcela seguido del T8 (Chindo Blanco-Lourdes) con 1,65 Kg/ha y del T7 (Bola-Lauro Guerrero) con 1,55 Kg/parcela. A diferencia del T2 (Bola-Jimbura) con 0,28Kg/parcela y el T20 (Shanito-Tuncarta) con 0,12 Kg/parcela (cuadro 10).

Mediante el análisis de varianza determinó que hubo diferencia altamente significativa entre tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$) se presentó cinco grupos de significancia.

El promedio general del rendimiento por parcela fue 0,97 Kg/ha y el coeficiente de variación fue 44%.

Cuadro 10. Promedios de ancho de vaina, longitud de vaina, número de semillas por vaina, longitud de semillas, ancho de semillas y peso de 100 semillas, rendimiento por parcela y por hectárea de 20 cultivares de frejol guiador, evaluados en la Argelia-Loja, 2013.

Tratamientos	Ancho de vaina (cm)	Longitud de vaina (cm)	Número de semillas/vaina	Longitud de semillas (cm)	Ancho de semilla (cm)	Peso de 100 semillas (g)	Rendimiento kg/parcela	Rendimiento kg/ha
T1	1,54 b^{1/}	8,88 ab	3,39 fg^{1/}	1,35 bcd	1,04 a	65,00 cde	0,471 bcde^{1/}	263,02 bcde
T2	1,18 def	11,54 ab	5,05 bcde	1,33 cde	0,91 cdef	56,00 fg	0,281 de	156,81 de
T3	1,08 fgh	13,83 ab	5,24 bc	1,10 ij	0,71 hi	61,00 def	0,335 cde	186,76 cde
T4	1,53 b	8,42 b	3,24 g	1,36 bcd	1,03 ab	70,33 c	1,145 abcde	638,95 abcde
T5	1,19 def	10,91 ab	4,92 bcde	1,23 efgh	0,91 cdef	52,67 g	0,754 bcde	420,76 bcde
T6	0,57 j	11,59 ab	7,40 a	0,79 k	0,46 j	22,00 j	1,808 ab	1009,11 ab
T7	1,12 efg	12,27 ab	5,60 b	1,22 fgh	0,90 cdef	42,33 h	1,554 abcd	867,19 abcd
T8	0,90 i	13,15 ab	7,01 a	1,04 j	0,69 hi	31,67 i	1,652 abc	921,88 abc
T9	0,99 ghi	11,87 ab	4,53 bcdef	1,09 ij	0,76 gh	60,33 def	0,301 cde	167,78 de
T10	0,94 hi	10,26 ab	5,19 bcd	1,28 defg	0,64 i	52,00 g	1,496 abcd	834,82 abcd
T11	1,33 cd	11,36 ab	4,43 cdef	1,25 efgh	0,93 bcde	61,33 def	0,514 bcde	287,02 bcde
T12	2,52 a	12,97 ab	3,99 efg	1,43 ab	0,83 efg	79,33 b	1,450 abcde	809,15 abcde
T13	0,98 ghi	11,56 ab	4,83 bcde	1,16 hi	0,83 fg	52,00 g	0,679 bcde	378,91 bcde
T14	1,04 fghi	13,06 ab	4,92 bcde	1,36 abcd	0,82 fg	56,00 fg	0,457 bcde	255,21 cde
T15	1,40 bc	11,91 ab	4,04 defg	1,46 a	0,91 cdef	90,00 a	2,166 a	1208,52 a
T16	0,88 i	14,74 a	5,32 bc	1,28 def	0,62 i	59,67 ef	1,243 abcde	693,64 abcde
T17	1,30 cd	10,89 ab	5,07 bcde	1,18 ghi	0,91 cdef	60,33 def	0,903 abcde	504,09 abcde
T18	1,03 fghi	10,74 ab	5,16 bcd	1,22 fgh	0,86 def	56,33 fg	1,510 abcd	842,63 abcd
T19	1,33 cd	12,32 ab	4,47 bcdef	1,29 cdef	0,98 abc	65,67 cd	0,580 bcde	323,66 bcde
T20	1,26 cde	12,19 ab	4,91 bcde	1,38 abc	0,94 abcd	59,00 f	0,124 e	69,38 e
Promedio	1,21	11,72	4,93	1,24	0,83	57,65	0,971	541,96
C.V. (%)	4,88	16,57	7,47	3,08	2,92	3,16	44,00	44,00
F. calc-tratm.	130,501 **	1,82 **	2.1978 ns	48.6322 **	111.3198 **	196.4844 **	5.9574 **	5.9574 **

^{1/} Promedios señalados con una misma letra, no difieren estadísticamente entre sí, de acuerdo a la prueba de Tukey, al 5 % de probabilidad.

Susceptibilidad y tolerancia a enfermedades

Los cultivares que presentaron mayor daño por *Oidium spp* son: el T3, el T8 y T11 con una escala de 5,93 a diferencias de los cultivares más resistentes que fueron el T1 en el que se registró 2,2 en la escala utilizada. Como se muestra en el cuadro 11. Con el análisis de varianza se determinó que hubo diferencia altamente significativa entre tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$) se presentó seis grupos de significancia. El promedio general por parcela fue 4,76 y el coeficiente de variación fue 12,06 %.

Respecto al ataque de esclerotinia los cultivares más susceptibles son: el T19 y el T9 con una escala de 8,33 y los cultivares que presentaron menor daño por esta enfermedad fueron el T1, T10, T15, y T16 con la escala 3,00 (Cuadro 11). Con el análisis de varianza se determinó que hubo diferencia altamente significativa entre tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$) se presentó dos grupos de significancia. El promedio general por parcela fue 5,20 y el coeficiente de variación fue 24,41 %.

En lo referente a antracnosis el cultivar más susceptible fue el T19 con una escala de 4,33 y los cultivares que presentaron menor daño por esta enfermedad fueron el T1, T4, T15 con la escala 1,00. Con el análisis de varianza se determinó que hubo diferencia altamente significativa entre tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$) se presentó dos grupos de significancia. El promedio general fue 2,93 y el coeficiente de variación fue 29,47 %.

Susceptibilidad y tolerancia a insectos plaga

El T13 fue el cultivar en donde se registró mayor susceptibilidad al ataque de *Diabrotica sp*. Con un promedio de 4,33, mientras que el T12 presentó la escala más baja respecto a la presencia de esta plaga con una escala de 1,00. Mediante el análisis de varianza se determinó diferencia no significativa entre tratamientos. El promedio general fue de 2,63 y el coeficiente de variación fue 44,25 %.

Con respecto a la presencia de mosca blanca se registró la mayor escala en el T2 con 4,33 mientras a diferencia de los tratamientos 1,4,6,7,10, 12,16 y 17 presentaron baja presencia de mosca blanca registrándose la escala de 1,00. Con el análisis de varianza se determinó diferencia altamente significativa entre tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$) se presentó cuatro grupos de significancia. El promedio general fue 2,27 y el coeficiente de variación fue 21,39 %.

En lo que se refiere a la presencia de daños por empoasca el cultivar más susceptible fue el T 11 con un promedio de 5,00 y los cultivares que presentaron mayor resistencia a esta plaga se registraron el T4, T12, T15 con 1,00 de promedio. El análisis de varianza determinó diferencia altamente significativa entre tratamientos. Al realizar la prueba de Tukey ($p < 0,01$) se presentó tres grupos de significancia. El promedio general fue 2,83 y el coeficiente de variación fue 24,11 %.

Cuadro 11. Promedios de ataque de enfermedades de 20 cultivares de fréjol guiador, evaluados en la Argelia-Loja. UNL 2013.

Tratamientos	Oidio	Esclerotinia	Antracnosis	Diabrotica	Mosca Blanca	Empoasca
T1	2,20 f^{1/}	3,00 b	1,00 b	1,67 a^{1/}	1,00 d	1,67 bc
T2	2,73 def	3,67 b	3,00 ab	2,33 a	4,33 ab	3,00 abc
T3	5,93 a	6,33 ab	1,67 ab	2,33 a	1,67 cd	3,00 abc
T4	3,67 cdef	3,67 b	1,00 b	1,67 a	1,00 d	1,00 c
T5	5,53 ab	5,67 ab	3,00 ab	2,33 a	3,00 bc	3,00 abc
T6	5,67 ab	6,33 ab	3,67 ab	2,33 a	1,00 d	2,33 bc
T7	5,67 ab	5,67 ab	3,67 ab	3,00 a	1,00 d	3,00 abc
T8	5,93 a	5,67 ab	3,67 ab	3,00 a	3,00 bc	2,33 bc
T9	5,93 a	8,33 a	3,67 ab	3,67 a	3,67 ab	3,67 ab
T10	4,47 abcd	3,00 b	3,67 ab	3,67 a	1,00 d	3,00 abc
T11	5,93 a	7,00 ab	3,00 ab	2,33 a	3,00 bc	5,00 a
T12	2,60 ef	3,00 b	1,00 b	1,00 a	1,00 d	1,00 c
T13	5,53 ab	5,67 ab	3,67 ab	4,33 a	3,67 ab	3,67 ab
T14	4,73 abc	6,33 ab	3,67 ab	3,67 a	5,00 a	5,00 a
T15	4,07 bcde	3,00 b	1,00 b	1,00 a	1,00 d	1,00 c
T16	4,07 bcde	3,00 b	3,00 ab	3,67 a	1,00 d	2,33 bc
T17	4,87 abc	5,00 ab	3,00 ab	2,33 a	1,00 d	3,00 abc
T18	5,13 abc	4,33 ab	3,67 ab	3,00 a	3,00 bc	3,67 ab
T19	5,27 abc	8,33 a	4,33 a	2,33 a	3,00 bc	3,00 abc
T20	5,27 abc	7,00 ab	4,33 a	3,00 a	3,00 bc	3,00 abc
Promedio	4,76	5,20	2,93	2,63	2,27	2,83
C.V. (%)	12.06	24.41	29.47	44,25	21.39	24,11
F. calculada-tratam.	12.7305 **	5.9346 **	5.2394 **	1.8062 ns	22,6269 **	8,0827 **

^{1/} Promedios señalados con una misma letra, no difieren estadísticamente entre sí, de acuerdo a la prueba de Tukey, al 5 % de probabilidad.

Cuadro 12. Correlación entre las variables días a la germinación, días a la floración, altura de la planta (cm), numero de inflorescencia/planta, numero flores/inflorescencia, numero vainas/planta, numero semillas/vaina, peso de 100 semillas (g) con las variables días a la floración y rendimiento (kg/ha); de 20 cultivares de frejol guiador, evaluados en la Argelia - Loja. UNL, 2013.

Variables	Días a la germinación	Días a la floración	Altura de la planta	Nº inflorescencia /planta	Nº flores /inflorescencia	Nº vainas /planta	Nº semillas /vaina	Peso de 100 semillas
Rendimiento /planta	-0.2208	0.0280	-0.0692	0.2709	0.3494	0.6376	0.3200	-0.1032

En el cuadro 12 se presentan los coeficientes de correlación determinados entre algunas variables, en las que se evidencia que variable número de vainas/planta presenta un coeficiente positivo de 0,6376 lo que implica que es la única variable que está directamente relacionada con el rendimiento.

4.3. Entrega de cultivares al banco de germoplasma

Al Banco de Germoplasma de la Universidad Nacional de Loja se concedieron muestras de todos los cultivares obtenidos, previamente realizado las pruebas de pureza de la semilla.

Cuadro 13. Descripción de las semillas entregadas al Banco de Germoplasma de la UNL, La Argelia-Loja, 2013.

Colectores: Lucia González—Omayra Correa Fecha de Ingreso: 20/09/2013					Lugar de colecta				
Accesión	Género	Especie	Nombre local	País	Provincia	Cantón	Procedencia	Altitud	Lugar de refrescamiento
T1	<i>Phaseolus</i>	<i>coccineus</i>	Frejol Cholo	Ecuador	Loja	Espíndola	Jimbura	2212	Loja , UNL
T2	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>	Frejol bola	Ecuador	Loja	Espíndola	Jimbura	2080	Loja , UNL
T3	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>	Toa	Ecuador	Loja	Loja	La Argelia	2142	Loja , UNL
T4	<i>Phaseolus</i>	<i>coccineus</i>	Frejol Cholo	Ecuador	Loja	Espíndola	Sta. Teresita	2029	Loja , UNL
T5	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>	Bola canario	Ecuador	Loja	Célica	Sasanamá	2500	Loja , UNL
T6	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>	Chindo pintado	Ecuador	Loja	Quilanga	San Antonio	1876	Loja , UNL
T7	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>	Frejol bola	Ecuador	Loja	Paltas	Lauro Guerrero	1933	Loja , UNL
T8	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>	Chindo blanco	Ecuador	Loja	Paltas	Lourdes	2010	Loja , UNL
T9	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>	Papayón	Ecuador	Loja	Saraguro	Manú	2149	Loja , UNL
T10	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>	Mantequilla	Ecuador	Loja	Espíndola	Jimbura	2266	Loja , UNL
T11	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>	Juyapa	Ecuador	Loja	Saraguro	Tuncarta	2412	Loja , UNL
T12	<i>Phaseolus</i>	<i>coccineus</i>	Cholo Blanco	Ecuador	Loja	Loja	Santiago	2407	Loja , UNL
T13	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>	Shiro serrano	Ecuador	Loja	Loja	Chuquiribamba	2727	Loja , UNL
T14	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>	Poroto blanco	Ecuador	Loja	Loja	Chuquiribamba	2727	Loja , UNL
T15	<i>Phaseolus</i>	<i>coccineus</i>	Cholo Pintado	Ecuador	Loja	Saraguro	Tuncarta	2412	Loja , UNL
T16	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>	Frejol Seda	Ecuador	Loja	Gonzanamá	Lanzaca	2460	Loja , UNL
T17	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>	Bola amarillo canario	Ecuador	Loja	Loja	La Argelia	2142	Loja , UNL
T18	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>	Bolón serrano	Ecuador	Loja	Gonzanamá	Gonzanamá	2466	Loja , UNL
T19	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>	Bola blanco	Ecuador	Loja	Saraguro	Tuncarta	2412	Loja , UNL
T20	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>	Shanito	Ecuador	Loja	Saraguro	Tuncarta	2412	Loja , UNL

4.4. Difusión de resultados

Los resultados preliminares de la investigación fueron socializados a través de un día de campo que se realizó en la Quinta Experimental “La Argelia”, al evento asistieron 25 estudiantes del cuarto módulo de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Loja y agricultores interesados en el tema de investigación, a los participante se les entregó un boletín con los resultados obtenidos hasta el momento (Apéndice 3).

V. DISCUSIÓN

El promedio general del porcentaje de germinación de los cultivares evaluados fue de 94,9 % lo que indica que los agricultores están utilizando semilla de viabilidad aceptable si se compara con el trabajo realizado por Carvajal, (2012), quien reporta un rango de 93 al 100% de germinación al evaluar variedades y líneas promisorias de fréjol voluble bajo dos sistemas de cultivo.

Si se considera el color del hipocótilo es semejante al color del tallo en todos los cultivares evaluados, y puede variar entre los colores verde, rosa, rojo o morado, esto coincide con trabajos realizados por Shaw (1913), Kooiman (1931), citados por Miranda (1964), quienes concluyen que el color del hipocótilo es generalmente el mismo que el del tallo.

En cuanto al tamaño del foliolo, en el ancho del foliolo central los resultados difieren con el trabajo realizado por Mogrovejo y Pinza, 1999 en el comportamiento de cinco líneas de fréjol voluble en tres sistemas de cultivo entre los que destaca el fréjol bola con un promedio de 12,00 cm y el menor promedio se registra en el fréjol ANDINO 485 con 6,3 cm; mientras que en esta investigación se obtuvo el mayor promedio para el fréjol Cholo proveniente de Santa Teresita con 13,29 cm y el que presentó menor promedio es el Mantequilla de Jimbura con 8,71cm de ancho de foliolo central. Con respecto a la longitud del foliolo central, Mogrovejo y Pinza, 1999, reportan el mayor promedio de longitud en el fréjol bola y el promedio mínimo para el ANDINO 485 con 12,90 cm y 6,80 cm respectivamente; esto difiere con nuestros resultados en los se registró la mayor longitud de foliolo central para el fréjol Juyapa de Tuncarta con 13,55 cm y el menor promedio de esta variable se presentó en el cultivar Chindo Pintado de Las Aradas con 10,63 cm.

En el número de inflorescencias por planta, el cultivar que presentó mayor promedio en el Cholo Blanco de Santiago (T12), con un número de 66 inflorescencias/planta, mientras que los fréjoles: Cholo de Jimbura (T1), presentó 64,80 y Cholo de Sta. Teresita (T4) con 63,53 inflorescencias, cabe recalcar que estos que los promedios más altos corresponden a los cultivares *Phaseolus coccineus* L. mientras que el fréjol Toa (T3) presentó un número de 24,53 inflorescencias por planta, siendo este el de menor promedio, el mismo que corresponde a la especie *Phaseolus vulgaris* L.

La altura de la planta, el hábito de crecimiento y número de ramificaciones están muy relacionados en los cultivares evaluados, en este aspecto la presente

investigación concuerda con Angulo (1986), quien señala que existe una estrecha asociación entre el número de ramas, con la altura de la planta, por tanto mientras más alta la planta de fréjol voluble, tiende a desarrollar mayor número de ramas.

En lo que corresponde al color de las flores, se registraron ocho grupos de color en las alas y diez grupos en el estandarte; en los dos casos predomina el color blanco, esto va acorde con lo publicado por el CIAT (1985), indicando que los colores de los pétalos del fréjol varían de blanco a morado y cambian con la edad de la flor y las condiciones ambientales.

El aparecimiento de la primera vaina se produjo entre los 59 días en los cultivares Seda de la Lanzaca (T16), Toa (T3) y Mantequilla (T10) siendo así, estos cultivares los más precoces, ya que el más tardío fue el fréjol Bola proveniente de Jimbura (T2) con 165 días en el aparecimiento de la primera vaina.

En la variable número de vainas por racimo, siempre se relacionara con el número de inflorescencias y flores por planta, siendo así que el cultivar más representativo fue el T1 Cholo de Jimbura con cinco vainas por racimo, comparado esto con el resto de tratamientos que presentaron menos de cinco vainas, y el que menor número de vainas presentó fue el fréjol Seda de Lanzaca con un número de 1,82.

El promedio general que se obtuvo con respecto al número de vainas por planta fue de 50,12 vainas /planta, lo que supera al promedio que reporta Trujillo E., 2013 en su trabajo sobre Caracterización Morfo- Agronómica de ocho cultivares de fréjol voluble en Guaranda, que fue de 31 vainas/planta, en este mismo aspecto Mogrovejo y Pinza, 1999 en su trabajo Comportamiento de cinco líneas de fréjol voluble bajo tres sistemas de cultivo, obtuvieron un promedio general de 36,80 vainas/planta en el sistema bajo tutores.

En cuanto al tamaño de vainas de los cultivares estudiados se obtuvieron los rangos de 0,57 cm a 2,52cm de ancho y 14,54cm a 8,42cm de longitud, esto coincide con García (1989), quien señala que el tamaño de la vaina puede variar de desde 5,0 a 20 cm de longitud y de 8 a 25 mm de ancho.

Con referencia al número de semillas por vaina, éstas van en proporción al tamaño de las mismas, marcando notable diferencia entre los *Phaseolus vulgaris* L. como Chindo Pintado-Las Aradas y Chindo Blanco-Lourdes, con un promedio de siete semillas que a la vez son los que presentaron las semillas de menor tamaño; mientras que en los cultivares *Phaseolus coccineus* L. como fréjol Cholo de Jimbura y de Santa

Teresita se registró el menor promedio con valores de 3,24 y 3,39 semillas respectivamente.

En lo que tiene que ver con el tamaño de semillas se presentó variabilidad en los cultivares evaluados tanto en la longitud como en el ancho, presentándose varios grupos de significancia; sin embargo, las semillas de mayor tamaño se presentaron en los cultivares de la especie *Phaseolus coccineus* L. el Fréjol Cholo Blanco y Cholo Pintado se destacan en la mayor longitud de la semilla con 1,43 y 1,46 cm respectivamente y con referencia al ancho de las semillas se encontró el mayor promedio en el fréjol cholo de Jimbura y en el fréjol cholo de Santa Teresita con 1,04 y 1,03 cm respectivamente. En el caso del cultivar Chindo Pintado proveniente de Las Aradas presenta los promedios más bajos, con 0,79 cm de longitud y 0,46 cm de ancho de semillas.

El peso de las semillas está relacionado directamente con el tamaño de las mismas, así que se registró el mayor peso de 100 semillas en los cultivares *P. coccineus* L., como el Cholo Pintado-Tuncarta que presentó el mayor peso con 90g, seguido del Cholo Blanco-Santiago con 79,93 g y del Cholo-Santa Teresita con 70,33 g. A diferencia del Chindo pintado con 22 g en 100 semillas, siendo éste el de menor peso entre todos los cultivares evaluados, el mismo que corresponde a la especie *Phaseolus vulgaris* L.

Respecto a la variable color de la semilla se presentaron 16 grupos de color de los cuales el 30 % presentaron combinación de dos colores, esto concuerda con lo que reporta Arias *et al*, (2007), que el color de la semilla varía desde blanco, crema, rojo, amarillo, café y morado y la combinación de colores también es muy frecuente, además acota que la gran variabilidad de los caracteres externos de la semilla se tiene en cuenta para la clasificación de las variedades y clases comerciales de fréjol.

Haciendo referencia a la forma de la semilla, se presentaron cuatro formas: elíptica, despuntada, arriñonada y redondeada, predominando con el 30% de cultivares la forma elíptica y en porcentaje similar la forma despuntada.

En cuanto a la producción de los cultivares evaluados, ésta se vio afectada por las condiciones climáticas principalmente lluvias intensas y viento en la fase de floración, lo que repercute directamente en el rendimiento registrándose un promedio general de 541,96 Kg/ha, lo que difiere significativamente con otros trabajos realizados, tal es el caso de Mogrovejo y Pinza, 1999 quienes obtuvieron un promedio

general del rendimiento de 1651 Kg/ha en la evaluación de cinco líneas de fréjol voluble bajo el sistema de cultivo con tutores. Trujillo (2013) obtuvo un promedio general en rendimiento de 2324,9 Kg/ha en su trabajo de caracterización morfo-agronómica de ocho accesiones de fréjol voluble en Guaranda, esto en lo que se refiere al género *Phaseolus vulgaris* L.

El ataque de *Diabrotica* sp. llegó a afectar en mayor escala en el cultivar Shiro Serrano de Chuquiribamba, la presencia de esta plaga se observó con mayor frecuencia en la fase vegetativa del cultivo, notándose una disminución en la etapa reproductiva del cultivo. Además existió la presencia de mosca blanca, esta plaga se presentó a mayor escala en el fréjol bola de Jimbura. En cuanto a los daños causados por *Empoasca* el tratamiento que presentó mayor susceptibilidad fue el cultivar Juyapa de Tuncarta. Los cultivares que se mostraron con mayor resistencia al ataque de plagas fueron los que corresponden a la especie *Phaseolus coccineus* L., estos fueron los fréjoles Cholo de Jimbura y Santa Teresita, Cholo Blanco de Santiago y Cholo Pintado de Tuncarta.

En las poblaciones evaluadas en cuanto a la variable susceptibilidad y tolerancia a enfermedades, fueron tres las principales enfermedades que se presentaron en el cultivo, debido a las condiciones agroecológicas que se presentaron durante la fase vegetativa lo que dio lugar a la aparición y desarrollo de las mismas. La presencia de *Oidium* afectó a tres cultivares que son: Fréjol Toa (iniap 412), Chindo Blanco y Juyapa la enfermedad se presentó en un nivel medio, de acuerdo a la escala usada para dicha evaluación con un promedio de 5,93 en cada uno, y siendo el tratamiento Frejol Cholo (Santa Teresita) que presentó gran resistencia a esta enfermedad con un promedio del 2,2 en la escala utilizada. En lo que se refiere al ataque de *Esclerotinia* los cultivares más susceptibles fueron los cultivares T19 y Papayón (Manú) con un promedio de 8,33, lo que significa que la presencia fue alta, y con un daño menor estuvieron los cultivares T1, T10, T15 y T16 con una escala de 3,0. En lo referente a antracnosis el cultivar que presentó mayor susceptibilidad fue el Bola Blanco de Tuncarta con una escala de 4,33 y los cultivares que presentaron menor daño y tolerancia a la enfermedad fueron el fréjol Cholo (Jimbura Teresita), Cholo (Santa Teresita), Cholo Pintado con la escala 1,00 para cada uno de ellos.

VI. CONCLUSIONES

Sobre la base del análisis de los resultados obtenidos en la presente investigación y la discusión respectiva, podemos concluir que:

✓ La mayor variabilidad de *Phaseolus vulgaris* L. tipo voluble se encuentra en los cantones Loja y Saraguro y para *Phaseolus coccineus* L. en el cantón Espíndola.

✓ Los cultivares de la especie *Phaseolus vulgaris* L. son más precoces que los *Phaseolus coccineus* L., en las condiciones edafoclimáticas de la hoya de Loja (La Argelia).

✓ El ciclo vegetativo más largo corresponde a los *Phaseolus coccineus* L. (2 - 3 años)

✓ Las mejores características respecto a follaje, altura de planta, y número de ramas correspondió a la especie *Phaseolus coccineus* L.

✓ La mayor cantidad de flores por planta y por racimo, se expresaron en los cultivares de *Phaseolus coccineus* L.

✓ El mayor número de semillas por vaina se expresó en los cultivares de *Phaseolus vulgaris* L.

✓ Los cultivares tipo chindo y cholo pintado, presentaron la mayor producción en las condiciones de la hoya de Loja.

VII. RECOMENDACIÓN

✓ De los resultados de la investigación realizada y por la importancia que tienen las dos especies como recursos fitogenéticos de la provincia de Loja, se recomienda que a través del Banco de Germoplasma del Centro de Biotecnología de la Universidad Nacional de Loja, se preserve el material germoplásmico entregado en condiciones de cámara fría y el respaldo de la información científica generada, como base de futuros trabajos de investigación en fitomejoramiento, producción, tolerancia a plagas y enfermedades y otros temas de interés de la agronomía.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- AMBULUDI, C.; LOAIZA, L. 2000. Colección, Caracterización y Evaluación de Frejol Panamito en la Región Sur del País. Tesis Ing. Agr. Loja, Ec. Universidad Nacional de Loja. Carrera de Ingeniería Agronómica. p. 3, 12.
- ARIAS, J.H., JARAMILLO, M.; RENGIFO, T. 2007. Manual: Buenas Prácticas Agrícolas en la Producción de Fríjol Voluble. Cali,Col.; CORPOICA. Pp 40, 74-76.
- BROWN, A.H.D. 1995. The core collection at the crossroads.En: Core Collections of Plant Genetic Resources. T. Hodgkin, A.H.D. Brown, Th.J.L. van Hintum, E.A.V. Morales (eds.). John Wiley&Sons, Chichester, UK, pp. 3-19.
- CARDONA, C.; FLOR, C. A.; MORALES, F. J.; PASTOR CORRALES, M. A. 1982. Problemas de Campo en los Cultivos de Fríjol en América Latina. 2da. ed. Cali, Colombia. p 24, 26.
- CARVAJAL, P. ; A. E. 2012. Rentabilidad de cuatro variedades y cinco líneas promisorias de frejol voluble en dos sistemas de cultivo (espaldera y asocio con maíz), bajo manejo orgánico. Tesis Ing. Agr. Riobamba, Ec. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Recursos Naturales. Escuela de Ingeniería Agronomica. 79 p.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1980. Descripción y Daños de las Plagas que Atacan al Fríjol. Guía de Estudio. Cali, Colombia;CIAT. 41 pp.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, CIAT. 1982. Progreso en la Investigación y Producción de Fréjol Común. Cali, Colombia. 26 pp.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1981. Principales Crisomélidos que atacan el frijol y su control. Cali, Col. p 10 (en línea). Consultado el 24 de Mayo. Disponible en http://books.google.com.ec/books?id=66h9ltXPLj4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1984. Morfología de la planta del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L). Cali, Col. p 10,17-20, 32 (En línea). Consultado el 24 de mayo del 2012. Disponible en http://books.google.com.ec/books?id=AtOLF2NhJogC&pg=PA21&lpg=PA21&dq=morfologia+del+frijol+trepador&source=bl&ots=f-6rLrbGCX&sig=4cmbW4C1ebzyIVVoszlgIMWmScU&hl=es&sa=X&ei=oI_GT6L4O4Lm9ASy9tG2Bg&ved=0CGIQ6AEwCA#v=onepage&q&f=true.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1985. Frijol: Investigación y Producción. Edit. XYZ. Cali, Col. pp 35-36.
- CUBERO, I. 2003. Introducción de la mejora genética vegetal. Universidad de Córdoba. Segunda Edición, revisado y ampliado. Ediciones Mundí – Prensa, Madrid, Barcelona, México, España. 567 p.
- DIRECCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA, 2011. El Cultivo del Frijol (en línea). Honduras. Fecha de consulta 08 de mayo del 2012. Disponible en:
http://www.iica.int.ni/pdf_redsicta/guiaCultivoFrijol_Honduras.pdf.
- ENCICLOPEDIA AGROPECUARIA TERRANOVA. 1995. Producción Agrícola 1. Sin/ed. Edit. TERRANOVA. Santa Fe de Bogotá, Col. p. 124.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CULTIVADORES DE CEREALES Y LEGUMINOSAS. s.f. Frijol. En Línea. Consultado 26 de abril del 2012. Disponible en http://www.fenalce.org/pagina.php?p_a=51.
- FERNÁNDEZ, F.; GEPS, P.; LÓPEZ, M. 1986. Etapas de desarrollo de la planta de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). CIAT; Cali, Colombia p 11-29.
- GARCÍA G, C. 1989. Colección, Estudio de Características Agronómicas y Mejoradas por Selección de Leguminosas en la Provincia de Loja, proyecto de investigación INIA. Universidad Nacional de Loja. pp 16-25.
- GUAMÁN, R. 2007. Mejoramiento de la Productividad del Cultivo de Soya (*Glycine Max* (L.) Merril) Mediante la Innovación de Tecnologías. Proyecto para CORPOSOYA (sin publicación). 13 p.

GUAMÁN, R.; ANDRADE, C.; ALAVA, J. 2004. Guía para el Cultivo de Frejol en el Litoral Ecuatoriano. Editorial RAÍCES. INIAP E.E “Boliche”. Boletín divulgativo N° 316. p 11-12.

INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. (INIAP). 2008. Guía técnica de cultivos. Manual N° 73. Quito – Ecuador

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (IICA). ; PROYECTO RED DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA (RED SICTA). ; AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACION (COSUDE). ; ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE SANTA LUCIA (ASOPROL). 2009. Guía Técnica para el Cultivo de Frejol en los Municipios de Santa Lucia, Teustepe y San Lorenzo, del Departamento de Bocao de Nicaragua. (En línea). Consultado el 26 de abril del 2012. Disponible en: <http://webiica.iica.ac.cr/bibliotecas/repica/B2170E/B2170E.PDF>.

INSTITUTO INTERNACIONAL DE RECURSOS FITOGENÉTICOS (IPGRI). 2006. Manual para Caracterización in situ de Cultivos Nativos: conceptos y procedimientos. Lima, Perú. p 85-87. (En línea) Disponible en: <http://www.inia.gob.pe/genetica/insitu/manual/manualinsitu.pdf>.

MARTÍN MARTINEZ, I. 2010. Conservación de Recursos Fitogenéticos. Perú; Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), Centro de Recursos Fitogenéticos (CRF). 20 pp.

MATEO, B., J. Ma. 1960. Leguminosas de grano. Barcelona, Esp.; Salvat editores S.A. p 398.

MIRANDA COLÍN, S. 1964. Agrociencia: Estudio sobre la herencia de tres características de frijol, Colegio de postgraduados. Chapingo, México. p 115 - 122.

- MOGROVEJO N, P.; PINZA V, F. 1999. Comportamiento de frejol voluble *Phaseolus vulgaris* L., bajo tres sistemas de cultivo para obtención de semilla artesanal. Tesis Ing. Agr. Loja, Ec. Universidad Nacional de Loja. Carrera de Ingeniería Agronómica 100 p.
- OGOÑO, B.; ROMERO, C. 1991. Colección, estudio de características y comportamiento de cinco cultivos andinos de la Provincia de Loja. Tesis Ing. Agr. Loja, Ec. Universidad Nacional de Loja. Carrera de Ingeniería Agronómica. p. 64-66.
- PADILLA, W. 1979. Guía de recomendaciones de fertilización para los principales cultivos del Ecuador. INIAP E.E “Santa Catalina. Boletín técnico N° 32. Quito, Ec. 34 p.
- PERALTA, E.; MURILLO, A.; MAZÓN, N.; FALCONÍ, E.; MONAR, C.; PINZÓN, J.; RIVERA, M. 2007. Manual Agrícola de Frejol y otras Leguminosas: cultivos, variedades y costos de producción. Quito, Ec. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Publicación Miscelánea N° 135. p 17, 20-21.
- PERALTA, E y VASQUEZ, J. 1991. Situación Actual del Germoplasma de Cuatro Leguminosas de Grano Comestible: Fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.), Arveja (*Pisum sativum* L.), Haba (*Vicia faba* L.) y Lenteja (*Lens culinaris* M.) del Programa de Leguminosas de Santa Catalina del INIAP. II Reunión Nacional sobre Recursos Fitogenéticos, Memorias. Quito-Ecuador. 84-85 pp.
- PROYECTO RED DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA (RED SICTA). ; INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (IICA). ; AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACIÓN (COSUDE). 2008. Guía de Identificación y Manejo Integrado de Enfermedades del Frijol en América Central. Managua, Nicaragua. (En línea). p 12. Consultado el 31 de mayo del 2012. Disponible en http://www.redsicta.org/PDF_Files/Enfermedades_Frijol.pdf.

PROYECTO RED DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA (RED SICTA).; INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (IICA).; AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACIÓN (COSUDE). 2010. Plagas del Frijol en Centroamérica: guía de identificación y manejo integrado. Managua, Nicaragua. (En línea). Disponible en http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaPlagasFrijol.pdf.

PROYECTO RED DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA (RED SICTA).; INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (IICA).; AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACIÓN (COSUDE). 2010. Guía Técnica para la Producción Artesanal de Semillas de Frijol. Estelí, Nicaragua. (En línea). Disponible en http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaSemilla_Artesanal_Frijol.pdf.

RÍOS, M., J.; QUIRÓS D., J. 2002. El Fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.): Cultivo, beneficio y variedades. Boletín Técnico. FENALCE. Bogotá. 193 pp.

SISTEMA DE INFORMACIÓN Y CENSO AGROPECUARIO (SICA); INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC); MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA (MAGAP). 2002. III Censo Nacional Agropecuario Ecuador: resultados nacionales y provinciales, volumen 1. Quito, Ec. 265 p.

TAMAYO, P.; LONDOÑO, M. 2001. Manejo integrado de plagas y enfermedades del fríjol: manual de campo para su reconocimiento y control. (En línea) Corpoica. Boletín Técnico N° 10. Rionegro, Antioquia, Colombia. p 18. Consultado el 31 de mayo del 2012. Disponible en http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Manejo%20integrado%20de%20plagas%20y%20enfermedades%20en%20frijol.pdf.

TRUJILLO, E. 2013. Caracterización morfo - agronómica de ocho accesiones de fréjol Voluble (*Phaseolus vulgaris* L.) con investigación participativa en

Laguacoto II, cantón Guaranda, provincia Bolívar. (En línea). Guaranda, Ecuador. Disponible en <http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/handle/15001/1660>.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA. 1993. Memorias: III Encuentro nacional de recursos fitogenéticos. Loja, Ec.; UNL. p14.

UREÑA, J. 2008. El Cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L.). Loja, Ec; UNL. P 1-2.

IX. APÉNDICES

Apéndice 1. Descriptor utilizado para la colecta de fréjol guiador en la provincia de Loja, agosto 2012.

INFORMACIÓN DE COLECTA	
ACCECIÓN N°:	FECHA:
NOMBRE RECOLECTOR:	
DATOS DE COLECTA	
NOMBRE DE LA ESPECIE:	
NOMBRE COMUN:	
MATERIAL VEGETATIVO COLECTADO:.....	
LUGAR DE COLECTA	
CIUDAD:.....	LATITUD:.....
CANTÓN:.....	LONGITUD.....
PARROQUIA:.....	ALTITUD.....
BARRIO:.....	
COMUNIDAD:.....	
FUENTE DE COLECCIÓN	
RASTROJO.....	
FINCA O HUERTO.....	
BANCO DE GERMOPLASMA.....	
MERCADO.....	
SISTEMA DE CULTIVO: solo() intercalado () asociado () en rotación ()	
DATOS DE LA SEMILLA	
ORIGEN DE LA SEMILLA.....	
COLOR:	
FORMA:	
TAMAÑO:	

Apéndice 2. Resultados del análisis de suelo del sitio del ensayo, agosto 2012.

	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO No. 442 <small>Vía Interoceánica Km 14, Granja del MAGAP, Tumbaco - Teléfono 2372-844 - Telefax 2372-845</small>	Hoja 1 de 2
---	---	-------------

Fecha del informe: 20-Ago-2012

Remitente de la(s) muestra(s): Ing. Francisco Guamán Propietario de la(s) muestra(s): Sra. Lucía González Número Telefónico: 258-5089 Email: No. Factura: 10836	Fecha de ingreso de la(s) muestra(s): 09-Ago-2012 Nombre de la finca o terreno / Parroquia: Cantón: La Argelia Provincia: Loja
--	---

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Método aplicado		Pot.*	Vol.*		Col.*	AA*	Besoyucos			
No. LAB.	Nombre de la Muestra	pH	MO* (%)	N* (%)	P* (ppm)	K* (cmol/Kg)	Textura			Clase textural
							% A*	% L*	% Ac*	
1343	M-1	5.38	1.65	0.08	36.1	0.27	22	47	31	Franco Arcilloso

* Pot.: Potenciométrico; Vol.: Volumétrico; Col.: Colorimétrico; AA: Absorción Atómica; MO: Materia Orgánica; N: Nitrógeno total; P: Fósforo; K: Potasio; *A: Arena; L: Limo y Ac: Arcilla

OBSERVACIONES:

• Los resultados se expresan en base seca.

PARÁMETRO	MO (%)	N (%)	P (ppm)	K (cmol/Kg)
BAJO	< 1.0	0 - 0.15	0 - 10	< 0.2
MEDIO	1 - 2.0	0.16 - 0.3	11 - 20	0.2 - 0.38
ALTO	> 2.0	> 0.31	> 21	> 0.4

- Los resultados analíticos presentes en este Informe corresponden exclusivamente a la muestra enviada por el cliente al laboratorio.
- Este Informe puede reproducirse únicamente en su totalidad.

Continuación Apéndice 2.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO No. 442 Vía Interoceánica Km 14, Granja del MAGAP, Tumbaco - Teléfono 2372-844 - Telefax 2372-845	Hoja 2 de 2
---	--	-------------

	Acido	Ligeramente Acido	Prácticamente Neutro	Ligeramente Alcalino	Alcalino
pH	5,5	5,6 - 6,4	6,5 - 7,5	7,6 - 8,0	8,1


Dra. Alejandra Recalde Vera
RESPONSABLE TÉCNICO

- Los resultados analíticos presentes en este informe corresponden exclusivamente a la muestra enviada por el cliente al laboratorio.
- Este informe puede reproducirse únicamente en su totalidad.

Apéndice 3. Plegable entregado en el día de campo,

Cuadro 2. Características de la floración de las colecciones .

Código	Colección	Días a la Floración	Nº de inflorescencias	Nº de flores/ inflorescencia	color de la flor	
					alas	estandarte
T1	Cholo	139.33	64.80	33.04	Blanco	Blanco
T2	Bola	141.67	43.13	8.61	Blanco	Blanco
T3	Toa	63.00	24.53	6.17	Morado 82D	Morado 81
T4	Cholo	123.00	63.53	29.31	Blanco	Blanco
T5	Bola Canario	91.00	42.73	9.24	Morado 76B	Morado 77C
T6	Chindo Pintado	91.00	46.67	11.84	Blanco	Blanco
T7	Bola	91.00	36.67	10.89	Morado 76B	Morado 75A
T8	Chindo Blanco	91.00	48.33	13.55	Blanco	Blanco
T9	Papayón	75.00	32.60	6.96	Morado 78C	Morado 78A
T10	Mantequilla	53.00	28.20	7.11	Morado 76C	Morado 75B
T11	Juyapa	84.33	32.33	7.12	Blanco	Blanco
T12	Cholo Blanco	117.67	66.00	34.87	Naranja-rojo 32A	Naranja-rojo 33B
T13	Shiro Serrano	79.00	42.20	6.72	Morado 78B	Morado 78A
T14	Blanco	79.67	38.67	6.81	Rojo-morado 74C	Rojo-morado 74B
T15	Cholo Pintado	111.00	49.00	27.48	Naranja-rojo 32A	Naranja-rojo 33B
T16	Seda	53.00	31.33	5.13	Morado 76D	Morado 76A
T17	Bola Amar. Can.	97.33	40.87	6.83	Morado 76B	Morado 77C
T18	Bolón Serrano	84.33	43.00	7.72	Morado 76C	Morado 75A
T19	Bola Blanco	79.00	42.20	7.69	Blanco	Blanco
T20	Shanito	75.00	35.40	5.77	Morado 78C	Morado 78B
	PROMEDIO	90.97	42.61	12.64		

Cuadro 3. Características de las colecciones en cuanto a sanidad y producción

Código	Colección	Número de vainas/ racimo	Enfermedades	
			Oidio (R6)	Esclerotinia (R8)
T1	Cholo	5,15	5	3
T2	Bola	3,11	5	5
T3	Toa	3,36	9	7
T4	Cholo	4,77	5	3
T5	Bola Canario	3,33	9	5
T6	Chindo Pintado	4,20	7	7
T7	Bola	3,36	9	5
T8	Chindo Blanco	4,41	9	7
T9	Papayón	3,20	9	9
T10	Mantequilla	2,33	5	3
T11	Juyapa	2,92	9	9
T12	Cholo Blanco	4,31	5	3
T13	Shiro Serrano	2,91	9	7
T14	Blanco	2,89	9	9
T15	Cholo Pintado	4,39	7	3
T16	Seda	1,81	5	3
T17	Bola Amar. Can.	2,65	9	5
T18	Bolón Serrano	2,53	7	5
T19	Bola Blanco	3,16	9	9
T20	Shanito	2,40	9	9
	PROMEDIO	3.36		

V. CONCLUSIONES

- ⇒ De los tratamientos establecidos , los mas precoces son T3 (Toa), T10(Mantequilla), T16 (Seda).
- ⇒ En cuanto a la variable número de inflorescencias los tratamientos representativos son: T1, T4, T12 y T15,
- ⇒ En referencia al número de vainas/racimo los tratamientos los mas significativos son: T1, T4, T6, T8, T12, T15.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
 ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS
 NATURALES RENOVABLES
 CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS

**“COLECCIÓN Y EVALUACIÓN AGRONÓMICA
 DE CULTIVARES DE FRÉJOL GUIADOR DE
 CLIMA TEMPERADO EN LA ARGELIA, LOJA”**



EGRESADAS: Gloria Omayra Correa Pardo.
 omayracorrea@hotmail.es
 Lucía Elizabeth González Lapo.
 luciaelizabeth_87@hotmail.com

DIRECTOR: Ing. José Vicente Ureña A.
 agrcater@impsat.net.ec

Continuación Apéndice 3

I. INTRODUCCIÓN

Phaseolus vulgaris L. es la leguminosa de consumo humano directo, más importante en el planeta; ocupa el octavo lugar entre las leguminosas sembradas en el mundo. Es considerada fuente importante de proteínas (22%) carbohidratos (62%) vitaminas y minerales. Sin embargo su variabilidad se está perdiendo, en especial, en centros de origen como el Ecuador.

La presente investigación de colecta y evaluación agronómica de cultivares de fréjol guiador, tiene la finalidad de



seleccionar materiales con características deseables en cuanto a: rendimiento, tolerancia a plagas y enfermedades y mayor adaptación a la Zona de estudio.

II. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ⇒ Colectar 25 cultivares de fréjol guiador de los cantones Saraguro, Celica, Gonzanamá, Quilanga, Espíndola y Loja.
- ⇒ Caracterizar agronómicamente los cultivares colectados de fréjol guiador para la selección de material promisorio.
- ⇒ Incrementar la colección existente en el banco de germoplasma del AARNR.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Colección.

Se realizó un recorrido por las zonas frías de Saraguro, Céllica, Loja, Espíndola, Gonzanamá, Quilanga y Paltas, Se colectó muestras de 1kg de fréjol guiador seco cultivado por los agricultores, registrando los respectivos datos pasaporte en un formato y etiquetando las muestras.



3.2 Evaluación agronómica.

Se estableció un cultivo utilizando el método experimental, distribuido en un diseño de bloques al azar con tres replicas, en parcelas de 6 x3m, con distancias de siembra de 1m entre surcos y 0,70m entre plantas. Los tratamientos consisten en 16 entradas de *Phaseolus vulgaris* y 4 de *Phaseolus coccineus*. Y durante el cultivo se evaluaron 33 variables.



IV. RESULTADOS OBTENIDOS

Cuadro 1. Características de las colecciones en la etapa Fenológica Germinativa.

Código	Colección	Días a la germinación	Porcentaje de germinación
T1	Cholo (Jimbura)	11.33	79.2
T2	Bola (Jimbura)	12.00	91.7
T3	Toa (UNL)	10.00	97.2
T4	Cholo (Sta. Teresita)	12.00	97.2
T5	Bola Canario (Sasanamá)	10.33	100.0
T6	Chindo Pintado (Las Aradas)	10.00	91.7
T7	Bola (Lauro Guerrero)	10.33	97.2
T8	Chindo Blanco (Lourdes)	10.33	98.6
T9	Papayón (Manú)	11.00	100.0
T10	Mantequilla (Jimbura)	10.00	100.0
T11	Juyapa (Tuncarta)	10.00	91.7
T12	Cholo Blanco (Santiago)	10.33	91.7
T13	Shiro Serrano (Chuqui.)	11.00	93.1
T14	Blanco (Chuquiribamba)	10.33	94.4
T15	Cholo Pintado (Tuncarta)	11.00	93.1
T16	Seda (Lanzaca)	10.00	86.1
T17	Bola Amarillo Canario (UNL)	10.33	95.8
T18	Bolón Serrano (Gonzanamá)	11.00	100.0
T19	Bola Blanco (Tuncarta)	10.33	98.6
T20	Shanito (Tuncarta)	11.00	100.0
	PROMEDIO	10.63	94.9

Apéndice 4. Promedios de días a la germinación, de 20 cultivares de frejol guiador, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamientos	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	12	12	10	34	11,33
T2	12	13	11	36	12,00
T3	8	10	12	30	10,00
T4	12	12	12	36	12,00
T5	10	9	12	31	10,33
T6	10	8	12	30	10,00
T7	9	11	11	31	10,33
T8	12	10	9	31	10,33
T9	8	12	13	33	11,00
T10	8	12	10	30	10,00
T11	9	8	13	30	10,00
T12	12	10	9	31	10,33
T13	11	13	9	33	11,00
T14	10	9	12	31	10,33
T15	12	11	10	33	11,00
T16	8	10	12	30	10,00
T17	11	11	9	31	10,33
T18	10	10	13	33	11,00
T19	13	9	9	31	10,33
T20	12	9	12	33	11,00
X	10	10	11	32	10,63

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t" 5 %
Repeticiones	2	4,033	2,017	0,6533 ns	3,245
Tratamientos	19	22,600	1,189	0,3853 ns	1,8702
Error	38	117,300	3,087		
Total	59	143,933			

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 5. Promedios de porcentaje de germinación, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamientos	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	79,2	70,8	87,5	237,5	79,2
T2	95,8	87,5	91,7	275,0	91,7
T3	95,8	100,0	95,8	291,7	97,2
T4	91,7	100,0	100,0	291,7	97,2
T5	100,0	100,0	100,0	300,0	100,0
T6	91,7	87,5	95,8	275,0	91,7
T7	100,0	100,0	91,7	291,7	97,2
T8	100,0	100,0	95,8	295,8	98,6
T9	100,0	100,0	100,0	300,0	100,0
T10	100,0	100,0	100,0	300,0	100,0
T11	91,7	83,3	100,0	275,0	91,7
T12	75,0	100,0	100,0	275,0	91,7
T13	95,8	91,7	91,7	279,2	93,1
T14	100,0	95,8	87,5	283,3	94,4
T15	87,5	95,8	95,8	279,2	93,1
T16	70,8	95,8	91,7	258,3	86,1
T17	100,0	91,7	95,8	287,5	95,8
T18	100,0	100,0	100,0	300,0	100,0
T19	95,8	100,0	100,0	295,8	98,6
T20	100,0	100,0	100,0	300,0	100,0
X	93,5	95,0	96,0	284,6	94,9

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t" 5 %
Repeticiones	2	63,034	31,517	0,8803 ns	3,245
Tratamientos	19	1644,959	86,577	2,4180 *	1,8702
Error	38	1360,571	35,805		
Total	59	3068,565			

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 6. Promedios de días al aparecimiento de las hojas primarias, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamientos	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	15	17	19	51	17,00
T2	17	19	20	56	18,67
T3	15	18	21	54	18,00
T4	20	22	17	59	19,67
T5	19	23	26	68	22,67
T6	22	20	23	65	21,67
T7	17	19	20	56	18,67
T8	18	21	19	58	19,33
T9	17	19	20	56	18,67
T10	15	18	17	50	16,67
T11	15	18	19	52	17,33
T12	18	17	21	56	18,67
T13	17	19	18	54	18,00
T14	25	24	22	71	23,67
T15	20	22	23	65	21,67
T16	15	18	18	51	17,00
T17	20	22	24	66	22,00
T18	22	24	25	71	23,67
T19	17	16	19	52	17,33
T20	17	16	19	52	17,33
X	18,05	19,60	20,50	58,15	19,38

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t" 5 %	F. "t" 1 %
Repeticiones	2	61,433	30,717	13,4836**	3,245	5,211
Tratamientos	19	306,183	16,115	7,0739**	1,8702	2,6322
Error	38	86,567	2,278			
Total	59	454,183				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 7. Promedios de número de ramificaciones, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamientos	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	4,2	3,0	3,0	10,20	3,40
T2	4,6	2,8	3,6	11,00	3,67
T3	3,6	3,2	3,0	9,80	3,27
T4	3,4	3,0	3,4	9,80	3,27
T5	2,8	3,4	3,0	9,20	3,07
T6	3,6	3,4	3,8	10,80	3,60
T7	3,6	3,4	4,4	11,40	3,80
T8	3,0	3,0	3,8	9,80	3,27
T9	2,8	3,4	2,6	8,80	2,93
T10	3,2	3,2	3,0	9,40	3,13
T11	3,4	2,2	4,2	9,80	3,27
T12	5,8	4,4	3,8	14,00	4,67
T13	3,0	3,4	2,8	9,20	3,07
T14	3,6	2,6	3,6	9,80	3,27
T15	7,2	4,4	5,2	16,80	5,60
T16	4,4	3,4	3,4	11,20	3,73
T17	4,4	2,2	2,8	9,40	3,13
T18	2,8	2,8	2,8	8,40	2,80
T19	3,0	3,4	2,6	9,00	3,00
T20	3,4	3,6	2,6	9,60	3,20
X	3,79	3,21	3,37	10,37	3,46

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t"	F. "t"
					5 %	1 %
Repeticiones	2	3,589	1,795	4,8035 *	3,245	5,211
Tratamientos	19	23,981	1,262	3,3782 **	1,8702	2,6322
Error	38	14,197	0,374			
Total	59	41,767				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 8. Promedios de altura de planta, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamientos	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	2,87	2,88	2,86	8,61	2,87
T2	2,62	2,85	2,85	8,32	2,77
T3	2,60	3,01	2,39	8,00	2,67
T4	3,03	3,05	2,85	8,93	2,98
T5	2,83	2,73	2,76	8,32	2,77
T6	2,85	2,83	2,65	8,34	2,78
T7	2,42	2,77	2,86	8,05	2,68
T8	2,90	2,84	2,67	8,40	2,80
T9	2,75	2,60	2,71	8,06	2,69
T10	1,90	2,33	2,11	6,34	2,11
T11	2,48	2,72	2,86	8,07	2,69
T12	2,84	2,83	2,91	8,58	2,86
T13	2,78	2,83	2,72	8,33	2,78
T14	2,32	2,89	2,68	7,88	2,63
T15	2,83	2,87	2,87	8,57	2,86
T16	2,13	1,89	2,14	6,16	2,05
T17	2,84	2,84	2,79	8,48	2,83
T18	2,73	2,65	2,70	8,08	2,69
T19	2,52	2,69	2,74	7,95	2,65
T20	2,64	2,73	2,84	8,21	2,74
X	2,64	2,74	2,70	8,08	2,69

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t" 5 %	F. "t" 1 %
Repeticiones	2	0,095	0,048	2,3352 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	2,929	0,154	7,5443 **	1,8702	2,6322
Error	38	0,776	0,020			
Total	59	3,801				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 9. Promedios de ancho de foliolo central, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamientos	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	10,48	10,06	10,00	30,54	10,18
T2	10,76	11,63	11,69	34,08	11,36
T3	11,82	11,69	10,97	34,48	11,49
T4	12,62	13,30	13,96	39,88	13,29
T5	10,58	9,74	8,84	29,16	9,72
T6	10,09	8,49	9,32	27,90	9,30
T7	10,46	9,72	9,86	30,05	10,02
T8	12,03	8,71	8,68	29,42	9,81
T9	10,42	10,41	10,12	30,95	10,32
T10	8,07	9,87	8,20	26,13	8,71
T11	10,48	11,01	10,81	32,31	10,77
T12	10,54	11,78	11,78	34,09	11,36
T13	8,77	11,90	11,44	32,10	10,70
T14	10,58	10,29	10,69	31,56	10,52
T15	9,86	11,21	11,01	32,08	10,69
T16	8,71	9,22	9,06	26,99	9,00
T17	10,46	10,88	10,72	32,06	10,69
T18	10,71	10,79	10,76	32,26	10,75
T19	10,86	11,53	11,32	33,71	11,24
T20	10,76	10,23	10,71	31,70	10,57
X	10,45	10,62	10,50	31,57	10,52

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t" 5 %	F. "t" 1 %
Repeticiones	2	0,311	0,156	0,2579 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	58,256	3,066	5,0790 **	1,8702	2,6322
Error	38	22,940	0,604			
Total	59	81,508				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 10. Promedios de longitud de foliolo central, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamientos	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	10,87	10,94	10,99	32,80	10,93
T2	13,28	13,52	13,52	40,33	13,44
T3	14,00	13,23	13,36	40,59	13,53
T4	12,25	13,02	12,93	38,20	12,73
T5	12,11	11,10	11,03	34,24	11,41
T6	10,78	10,19	10,92	31,89	10,63
T7	11,34	11,34	11,60	34,27	11,42
T8	12,19	10,40	10,64	33,24	11,08
T9	12,57	12,06	11,92	36,56	12,19
T10	10,62	11,76	10,46	32,84	10,95
T11	13,63	13,68	13,33	40,64	13,55
T12	12,54	12,74	12,70	37,98	12,66
T13	11,89	14,13	13,62	39,64	13,21
T14	12,33	12,63	12,99	37,95	12,65
T15	13,14	13,14	13,19	39,46	13,15
T16	11,19	11,54	11,56	34,28	11,43
T17	12,43	12,16	12,44	37,03	12,34
T18	12,28	12,67	12,87	37,82	12,61
T19	12,52	13,74	13,29	39,55	13,18
T20	11,61	12,34	12,73	36,68	12,23
X	12,18	12,32	12,30	36,80	12,27

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t" 5 %	F. "t" 1 %
Repeticiones	2	0,234	0,117	0,4673 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	52,614	2,769	11,0708 **	1,8702	2,6322
Error	38	9,505	0,250			
Total	59	62,352				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 11. Promedios de días a la floración, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamientos	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	141	139	138	418	139,33
T2	141	143	141	425	141,67
T3	63	63	63	189	63,00
T4	117	119	133	369	123,00
T5	91	91	91	273	91,00
T6	91	91	91	273	91,00
T7	91	91	91	273	91,00
T8	91	91	91	273	91,00
T9	75	75	75	225	75,00
T10	53	53	53	159	53,00
T11	81	91	81	253	84,33
T12	123	115	115	353	117,67
T13	79	79	79	237	79,00
T14	79	79	81	239	79,67
T15	110	108	115	333	111,00
T16	53	53	53	159	53,00
T17	91	110	91	292	97,33
T18	81	91	81	253	84,33
T19	79	79	79	237	79,00
T20	75	75	75	225	75,00
X	90,25	91,80	90,85	272,90	90,97

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t" 5 %	F. "t" 1 %
Repeticiones	2	24,433	12,217	0,8001 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	35303,267	1858,067	121,6864 **	1,8702	2,6322
Error	38	580,233	15,269			
Total	59	35907,933				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 12. Promedios de número de inflorescencias por planta, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamientos	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	69,20	67,00	58,20	194,40	64,80
T2	40,00	42,80	46,60	129,40	43,13
T3	28,80	24,20	20,60	73,60	24,53
T4	70,20	62,00	58,40	190,60	63,53
T5	43,20	43,80	41,20	128,20	42,73
T6	52,00	37,60	50,40	140,00	46,67
T7	35,80	37,00	37,20	110,00	36,67
T8	53,60	45,60	45,80	145,00	48,33
T9	29,80	35,60	32,40	97,80	32,60
T10	30,60	32,60	21,40	84,60	28,20
T11	33,80	33,20	30,00	97,00	32,33
T12	71,60	65,60	60,80	198,00	66,00
T13	39,60	42,20	44,80	126,60	42,20
T14	37,80	40,60	37,60	116,00	38,67
T15	52,20	49,00	45,80	147,00	49,00
T16	36,20	34,80	23,00	94,00	31,33
T17	40,60	42,00	40,00	122,60	40,87
T18	44,40	42,00	42,60	129,00	43,00
T19	39,20	42,40	45,00	126,60	42,20
T20	34,40	37,00	34,80	106,20	35,40
X	44,15	42,85	40,83	127,83	42,61

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t" 5 %	F. "t" 1 %
Repeticiones	2	111,952	55,976	3,6567 *	3,245	5,211
Tratamientos	19	7624,140	401,271	26,2132 **	1,8702	2,6322
Error	38	581,701	15,308			
Total	59	8317,794				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 13. Promedios de número de flores por inflorescencias, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamientos	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	39,40	29,28	30,44	99,12	33,04
T2	9,24	8,20	8,40	25,84	8,61
T3	6,12	6,16	6,24	18,52	6,17
T4	27,96	27,64	32,32	87,92	29,31
T5	6,04	13,28	8,40	27,72	9,24
T6	12,08	11,32	12,12	35,52	11,84
T7	7,44	13,52	11,72	32,68	10,89
T8	12,52	15,48	12,64	40,64	13,55
T9	6,76	7,04	7,08	20,88	6,96
T10	7,16	7,00	7,16	21,32	7,11
T11	6,36	7,00	8,00	21,36	7,12
T12	42,92	31,80	29,88	104,60	34,87
T13	6,88	5,80	7,48	20,16	6,72
T14	6,16	7,24	7,04	20,44	6,81
T15	24,92	28,76	28,76	82,44	27,48
T16	5,00	5,56	4,84	15,40	5,13
T17	7,20	5,68	7,60	20,48	6,83
T18	7,68	7,08	8,40	23,16	7,72
T19	7,24	7,52	8,32	23,08	7,69
T20	4,92	6,04	6,36	17,32	5,77
X	12,70	12,57	12,66	37,93	12,64

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t" 5 %	F. "t" 1 %
Repeticiones	2	0,177	0,089	0,0137 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	5491,834	289,044	44,6947 **	1,8702	2,6322
Error	38	245,749	6,467			
Total	59	5737,761				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 14. Promedios de días al aparecimiento de la primera vaina, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamientos	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	165	158	158	481	160,33
T2	165	165	165	495	165,00
T3	69	69	69	207	69,00
T4	140	162	158	460	153,33
T5	120	142	144	406	135,33
T6	120	113	118	351	117,00
T7	142	123	139	404	134,67
T8	120	120	139	379	126,33
T9	113	109	119	341	113,67
T10	69	69	69	207	69,00
T11	120	139	118	377	125,67
T12	142	142	146	430	143,33
T13	113	118	118	349	116,33
T14	109	109	112	330	110,00
T15	132	140	139	411	137,00
T16	69	69	69	207	69,00
T17	140	140	123	403	134,33
T18	117	139	119	375	125,00
T19	111	116	116	343	114,33
T20	111	118	106	335	111,67
X	119,35	123,00	122,20	364,55	121,52

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t" 5 %	F. "t" 1 %
Repeticiones	2	166.233	83.117	1.6216 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	43384.183	2283.378	44.5476 **	1,8702	2,6322
Error	38	1947.767	51.257			
Total	59	45498.183				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 15. Promedios de número de vainas por racimo, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamientos	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	5,04	5,00	5,40	15,44	5,15
T2	3,04	2,96	3,32	9,32	3,11
T3	4,24	3,32	2,52	10,08	3,36
T4	4,40	5,16	4,76	14,32	4,77
T5	3,52	3,16	3,32	10,00	3,33
T6	4,08	4,56	3,96	12,60	4,20
T7	3,20	3,40	3,48	10,08	3,36
T8	4,08	4,60	4,56	13,24	4,41
T9	3,00	3,28	3,32	9,60	3,20
T10	2,64	2,32	2,04	7,00	2,33
T11	2,96	3,08	2,72	8,76	2,92
T12	4,24	4,28	4,40	12,92	4,31
T13	2,72	2,96	3,04	8,72	2,91
T14	2,92	2,68	3,08	8,68	2,89
T15	4,64	4,08	4,44	13,16	4,39
T16	1,64	2,04	1,76	5,44	1,81
T17	2,64	2,52	2,80	7,96	2,65
T18	2,44	2,68	2,48	7,60	2,53
T19	3,20	3,16	3,12	9,48	3,16
T20	2,48	2,40	2,32	7,20	2,40
X	3,36	3,38	3,34	10,08	3,36

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t"	F. "t"
					5 %	1 %
Repeticiones	2	0,016	0,008	0,0981 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	45,759	2,408	28,6801 **	1,8702	2,6322
Error	38	3,191	0,084			
Total	59	48,966				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 16. Promedios de número de vainas por planta, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamiento	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	26,60	35,40	45,40	107,40	35,80
T2	37,20	38,00	29,20	104,40	34,80
T3	53,00	47,40	65,20	165,60	55,20
T4	32,20	42,00	44,20	118,40	39,47
T5	35,80	31,00	37,40	104,20	34,73
T6	62,80	80,60	83,00	226,40	75,47
T7	46,20	64,00	43,80	154,00	51,33
T8	76,00	57,60	63,20	196,80	65,60
T9	24,20	21,20	31,40	76,80	25,60
T10	88,40	91,00	83,40	262,80	87,60
T11	47,20	23,60	37,60	108,40	36,13
T12	20,40	49,20	59,00	128,60	42,87
T13	27,60	24,20	46,60	98,40	32,80
T14	51,80	44,00	93,00	188,80	62,93
T15	64,80	51,40	70,00	186,20	62,07
T16	70,00	75,00	83,40	228,40	76,13
T17	68,40	30,20	50,60	149,20	49,73
T18	52,40	44,40	63,60	160,40	53,47
T19	45,00	43,40	70,80	159,20	53,07
T20	22,00	23,20	37,40	82,60	27,53
X	47,60	45,84	56,91	150,35	50,12

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t" 5 %	F. "t" 1 %
Repeticiones	2	1426.348	713.174	6.1496 **	3,245	5,211
Tratamientos	19	17342.839	912.781	7.8708 **	1,8702	2,6322
Error	38	4406.879	115.970			
Total	59	23176.066				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 17. Promedios de número de vainas dañadas, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamiento	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	13,20	12,40	8,40	34,00	11,33
T2	13,20	15,80	13,80	42,80	14,27
T3	41,00	38,60	55,60	135,20	45,07
T4	9,00	7,20	7,20	23,40	7,80
T5	16,80	16,80	16,00	49,60	16,53
T6	23,20	32,60	46,60	102,40	34,13
T7	21,20	17,80	13,20	52,20	17,40
T8	27,80	18,80	25,40	72,00	24,00
T9	16,00	11,00	14,80	41,80	13,93
T10	66,60	21,00	38,60	126,20	42,07
T11	27,20	14,20	22,00	63,40	21,13
T12	8,20	11,20	30,20	49,60	16,53
T13	17,40	11,40	22,60	51,40	17,13
T14	40,60	38,20	71,60	150,40	50,13
T15	15,40	16,20	19,80	51,40	17,13
T16	31,80	55,20	53,60	140,60	46,87
T17	29,40	15,40	23,20	68,00	22,67
T18	18,60	22,20	29,20	70,00	23,33
T19	33,40	27,40	42,20	103,00	34,33
T20	17,00	13,60	30,20	60,80	20,27
X	24,35	20,85	29,21	74,41	24,80

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t"	F. "t"
					5 %	1 %
Repeticiones	2	705.061	352.531	4.7686*	3,245	5,211
Tratamientos	19	9195.906	483.995	6.5469**	1,8702	2,6322
Error	38	2809.232	73.927			
Total	59	12710.199				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 18. Promedios de número de vainas sanas, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamiento	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	13,40	23,00	37,00	73,40	24,47
T2	24,00	22,20	15,40	61,60	20,53
T3	12,00	8,80	9,60	30,40	10,13
T4	23,20	34,80	36,00	94,00	31,33
T5	19,00	14,20	21,40	54,60	18,20
T6	39,60	48,00	36,40	124,00	41,33
T7	25,00	46,20	30,60	101,80	33,93
T8	48,20	38,80	37,80	124,80	41,60
T9	8,20	10,20	16,60	35,00	11,67
T10	21,80	70,00	44,80	136,60	45,53
T11	18,00	9,40	15,60	43,00	14,33
T12	12,20	38,00	28,80	79,00	26,33
T13	10,20	12,80	24,00	47,00	15,67
T14	11,20	5,20	21,40	37,80	12,60
T15	49,40	35,20	50,20	134,80	44,93
T16	38,20	19,80	29,80	87,80	29,27
T17	34,40	14,80	27,40	76,60	25,53
T18	33,80	22,20	34,40	90,40	30,13
T19	11,60	16,00	28,60	56,20	18,73
T20	5,00	9,60	7,20	21,80	7,27
X	22,92	24,96	27,65	75,53	25,18

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t"	F. "t"
					5 %	1 %
Repeticiones	2	225.137	112.569	1.3353 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	8102.594	426.452	5.0588**	1,8702	2,6322
Error	38	3203.396	84.300			
Total	59	11531.128				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 19. Promedios de longitud de vainas, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamientos	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	8,79	8,86	8,98	26,63	8,88
T2	11,00	12,04	11,60	34,63	11,54
T3	13,84	13,80	13,86	41,50	13,83
T4	7,96	8,66	8,62	25,25	8,42
T5	11,43	10,99	10,32	32,73	10,91
T6	11,48	11,08	12,20	34,76	11,59
T7	11,66	13,16	11,98	36,80	12,27
T8	12,21	13,40	13,85	39,46	13,15
T9	12,01	11,68	11,92	35,61	11,87
T10	14,39	15,64	0,75	30,78	10,26
T11	11,50	10,97	11,62	34,09	11,36
T12	12,58	13,49	12,84	38,90	12,97
T13	11,17	12,10	11,40	34,67	11,56
T14	12,31	12,67	14,21	39,19	13,06
T15	12,79	11,51	11,42	35,72	11,91
T16	14,92	15,12	14,20	44,23	14,74
T17	11,31	10,29	11,06	32,66	10,89
T18	10,40	10,49	11,33	32,22	10,74
T19	11,71	12,49	12,75	36,95	12,32
T20	12,10	12,13	12,35	36,58	12,19
X	11,78	12,03	11,36	35,17	11,72

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t" 5 %	F. "t" 1 %
Repeticiones	2	4,519	2,260	0,5990 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	130,926	6,891	1,8266 **	1,8702	2,6322
Error	38	143,351	3,772			
Total	59	278,796				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 20. Promedios de ancho de vaina, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamientos	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	1,58	1,53	1,50	4,62	1,54
T2	1,20	1,12	1,22	3,54	1,18
T3	1,13	1,03	1,08	3,25	1,08
T4	1,50	1,59	1,50	4,59	1,53
T5	1,18	1,26	1,14	3,58	1,19
T6	0,56	0,60	0,54	1,70	0,57
T7	1,09	1,17	1,08	3,35	1,12
T8	0,89	0,89	0,94	2,71	0,90
T9	0,88	1,00	1,09	2,97	0,99
T10	0,96	0,93	0,93	2,82	0,94
T11	1,32	1,34	1,34	4,00	1,33
T12	2,53	2,59	2,43	7,55	2,52
T13	1,00	0,94	1,01	2,95	0,98
T14	1,05	1,11	0,98	3,13	1,04
T15	1,42	1,38	1,39	4,20	1,40
T16	0,90	0,85	0,90	2,64	0,88
T17	1,31	1,23	1,36	3,90	1,30
T18	0,88	1,09	1,12	3,10	1,03
T19	1,30	1,39	1,30	4,00	1,33
T20	1,25	1,30	1,23	3,79	1,26
X	1,20	1,22	1,20	3,62	1,21

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t" 5 %	F. "t" 1 %
Repeticiones	2	0,004	0,002	0,6212 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	8,589	0,452	130,5010 **	1,8702	2,6322
Error	38	0,132	0,003			
Total	59	8,725				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 21. Promedios de número de semillas por vaina, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamiento	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	3,36	3,40	3,40	10,16	3,39
T2	5,00	5,15	5,00	15,15	5,05
T3	5,24	5,48	5,00	15,72	5,24
T4	3,24	3,36	3,12	9,72	3,24
T5	5,56	4,48	4,72	14,76	4,92
T6	7,56	7,12	7,52	22,20	7,40
T7	5,44	5,64	5,72	16,80	5,60
T8	6,36	7,08	7,60	21,04	7,01
T9	4,56	4,44	4,60	13,60	4,53
T10	5,00	5,52	5,04	15,56	5,19
T11	4,48	4,24	4,56	13,28	4,43
T12	3,48	4,32	4,16	11,96	3,99
T13	4,20	5,00	5,28	14,48	4,83
T14	4,80	4,28	5,68	14,76	4,92
T15	4,44	3,60	4,08	12,12	4,04
T16	5,40	5,60	4,96	15,96	5,32
T17	5,16	4,72	5,32	15,20	5,07
T18	5,12	4,88	5,48	15,48	5,16
T19	4,04	4,32	5,04	13,40	4,47
T20	4,48	5,04	5,20	14,72	4,91
X	4,85	4,88	5,07	14,80	4,93

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t"	F. "t"
					5 %	1 %
Repeticiones	2	0,598	0,299	2,1978 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	56,539	2,976	21,8781 **	1,8702	2,6322
Error	38	5,169	0,136			
Total	59	62,306				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 22. Promedios de longitud de las semillas, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamientos	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	1,37	1,33	1,34	4,04	1,35
T2	1,29	1,37	1,32	3,98	1,33
T3	1,13	1,10	1,07	3,29	1,10
T4	1,37	1,34	1,37	4,07	1,36
T5	1,22	1,26	1,23	3,70	1,23
T6	0,79	0,79	0,80	2,38	0,79
T7	1,24	1,24	1,19	3,67	1,22
T8	1,05	1,05	1,02	3,13	1,04
T9	1,08	1,12	1,08	3,28	1,09
T10	1,29	1,29	1,26	3,84	1,28
T11	1,25	1,25	1,24	3,74	1,25
T12	1,41	1,46	1,41	4,28	1,43
T13	1,14	1,17	1,18	3,49	1,16
T14	1,38	1,27	1,44	4,09	1,36
T15	1,38	1,43	1,57	4,38	1,46
T16	1,31	1,26	1,28	3,84	1,28
T17	1,20	1,15	1,20	3,55	1,18
T18	1,22	1,21	1,22	3,65	1,22
T19	1,24	1,33	1,29	3,86	1,29
T20	1,40	1,37	1,38	4,14	1,38
X	1,24	1,24	1,24	3,72	1,24

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t" 5 %	F. "t" 1 %
Repeticiones	2	0,000	0,000	0,1591ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	1,346	0,071	48,6322 **	1,8702	2,6322
Error	38	0,055	0,001			
Total	59	1,401				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 23. Promedios de ancho de las semillas, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamientos	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	1,06	1,02	1,03	3,12	1,04
T2	0,93	0,91	0,87	2,72	0,91
T3	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
T4	1,04	1,04	1,01	3,10	1,03
T5	0,93	0,92	0,89	2,73	0,91
T6	0,45	0,50	0,44	1,39	0,46
T7	0,89	0,92	0,91	2,71	0,90
T8	0,69	0,69	0,68	2,06	0,69
T9	0,74	0,79	0,74	2,27	0,76
T10	0,63	0,64	0,64	1,92	0,64
T11	0,94	0,93	0,93	2,80	0,93
T12	0,83	0,85	0,83	2,50	0,83
T13	0,81	0,81	0,86	2,48	0,83
T14	0,83	0,77	0,87	2,47	0,82
T15	0,90	0,91	0,91	2,72	0,91
T16	0,65	0,61	0,59	1,85	0,62
T17	0,93	0,89	0,91	2,73	0,91
T18	0,83	0,88	0,88	2,59	0,86
T19	0,97	0,98	0,98	2,93	0,98
T20	0,91	0,94	0,98	2,83	0,94
X	0,83	0,83	0,83	2,50	0,83

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t"	F. "t"
					5 %	1 %
Repeticiones	2	0,000	0,000	0,0592 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	1,250	0,066	111,3198 **	1,8702	2,6322
Error	38	0,022	0,001			
Total	59	1,273				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 24. Promedios de peso de 100 semillas, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamiento	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	65	67	63	195	65,00
T2	57	55	56	168	56,00
T3	63	61	59	183	61,00
T4	70	69	72	211	70,33
T5	53	51	54	158	52,67
T6	22	24	20	66	22,00
T7	44	40	43	127	42,33
T8	31	34	30	95	31,67
T9	62	60	59	181	60,33
T10	52	50	54	156	52,00
T11	61	63	60	184	61,33
T12	80	77	81	238	79,33
T13	54	52	50	156	52,00
T14	56	54	58	168	56,00
T15	90	88	92	270	90,00
T16	58	60	61	179	59,67
T17	60	59	62	181	60,33
T18	56	55	58	169	56,33
T19	66	67	64	197	65,67
T20	59	61	57	177	59,00
X	57,95	57,35	57,65	172,95	57,65

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t" 5 %	F. "t" 1 %
Repeticiones	2	3,600	1,800	0,5440 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	12352,317	650,122	196,4844 **	1,8702	2,6322
Error	38	125,733	3,309			
Total	59	12481,650				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 25. Promedios de rendimiento por parcela, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamiento	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	0,291	0,666	0,457	1,414	0,471
T2	0,201	0,434	0,208	0,843	0,281
T3	0,284	0,370	0,350	1,004	0,335
T4	1,521	0,471	1,443	3,435	1,145
T5	1,093	0,494	0,675	2,262	0,754
T6	1,142	1,810	2,473	5,425	1,808
T7	1,407	2,001	1,254	4,662	1,554
T8	1,130	1,581	2,245	4,956	1,652
T9	0,309	0,313	0,280	0,902	0,301
T10	1,112	1,548	1,828	4,488	1,496
T11	0,464	0,547	0,532	1,543	0,514
T12	0,907	1,515	1,928	4,350	1,450
T13	0,359	1,017	0,661	2,037	0,679
T14	0,425	0,310	0,637	1,372	0,457
T15	2,938	1,606	1,953	6,497	2,166
T16	1,350	1,268	1,111	3,729	1,243
T17	1,330	0,150	1,230	2,710	0,903
T18	2,477	0,935	1,118	4,530	1,510
T19	0,359	0,470	0,911	1,740	0,580
T20	0,130	0,114	0,129	0,373	0,124
X	0,961	0,881	1,071	2,914	0,971

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t"	F. "t"
					5 %	1 %
Repeticiones	2	0,364	0,182	0,9977 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	20,673	1,088	5,9574 **	1,8702	2,6322
Error	38	6,940	0,183			
Total	59	27,977				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 26. Promedios de rendimiento por hectárea, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamiento	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	162,39	371,65	255,02	789,06	263,02
T2	112,17	242,19	116,07	470,42	156,81
T3	158,48	206,47	195,31	560,27	186,76
T4	848,77	262,83	805,25	1916,85	638,95
T5	609,93	275,67	376,67	1262,28	420,76
T6	637,28	1010,04	1380,02	3027,34	1009,11
T7	785,16	1116,63	699,78	2601,56	867,19
T8	630,58	882,25	1252,79	2765,63	921,88
T9	172,43	174,67	156,25	503,35	167,78
T10	620,54	863,84	1020,09	2504,46	834,82
T11	258,93	305,25	296,88	861,05	287,02
T12	506,14	845,42	1075,89	2427,46	809,15
T13	200,33	567,52	368,86	1136,72	378,91
T14	237,17	172,99	355,47	765,63	255,21
T15	1639,51	896,21	1089,84	3625,56	1208,52
T16	753,35	707,59	619,98	2080,92	693,64
T17	742,19	83,71	686,38	1512,28	504,09
T18	1382,25	521,76	623,88	2527,90	842,63
T19	200,33	262,28	508,37	970,98	323,66
T20	72,54	63,62	71,99	208,15	69,38
X	536,52	491,63	597,74	1625,89	541,96

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t"	F. "t"
					5 %	1 %
Repeticiones	2	113481,349	56740,675	0,9977ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	6437586,389	338820,336	5,9574 **	1,8702	2,6322
Error	38	2161208,703	56873,913			
Total	59	8712276,441				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 27. Promedios del ataque de oidio, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamiento	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	2,2	2,6	1,8	6,60	2,20
T2	3,0	2,2	3,0	8,20	2,73
T3	7,0	4,6	6,2	17,80	5,93
T4	3,4	3,8	3,8	11,00	3,67
T5	5,8	5,4	5,4	16,60	5,53
T6	6,6	4,2	6,2	17,00	5,67
T7	5,8	5,4	5,8	17,00	5,67
T8	6,6	5,8	5,4	17,80	5,93
T9	6,6	5,8	5,4	17,80	5,93
T10	4,2	4,2	5,0	13,40	4,47
T11	6,2	6,2	5,4	17,80	5,93
T12	2,2	2,6	3,0	7,80	2,60
T13	5,8	6,2	4,6	16,60	5,53
T14	5,0	4,6	4,6	14,20	4,73
T15	3,8	4,2	4,2	12,20	4,07
T16	3,8	4,2	4,2	12,20	4,07
T17	4,6	5,0	5,0	14,60	4,87
T18	5,8	4,6	5,0	15,40	5,13
T19	5,8	4,6	5,4	15,80	5,27
T20	5,4	5,8	4,6	15,80	5,27
X	4,98	4,60	4,70	14,28	4,76

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t"	F. "t"
					5 %	1 %
Repeticiones	2	1,552	0,776	2,3538 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	79,744	4,197	12,7305**	1,8702	2,6322
Error	38	12,528	0,330			
Total	59	93,824				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 28. Promedios de ataque de esclerotinia, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamiento	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	3	3	3	9,00	3,00
T2	5	3	3	11,00	3,67
T3	7	5	7	19,00	6,33
T4	3	5	3	11,00	3,67
T5	5	5	7	17,00	5,67
T6	7	7	5	19,00	6,33
T7	5	7	5	17,00	5,67
T8	7	3	7	17,00	5,67
T9	9	7	9	25,00	8,33
T10	3	3	3	9,00	3,00
T11	5	7	9	21,00	7,00
T12	3	3	3	9,00	3,00
T13	5	5	7	17,00	5,67
T14	5	9	5	19,00	6,33
T15	3	3	3	9,00	3,00
T16	3	3	3	9,00	3,00
T17	5	5	5	15,00	5,00
T18	5	3	5	13,00	4,33
T19	9	7	9	25,00	8,33
T20	9	5	7	21,00	7,00
X	5,30	4,90	5,40	15,60	5,20

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t"	F. "t"
					5 %	1 %
Repeticiones	2	2,800	1,400	0,8693 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	181,600	9,558	5,9346 **	1,8702	2,6322
Error	38	61,200	1,611			
Total	59	245,600				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 29. Promedios de ataque de antracnosis, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamiento	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	1	1	1	3,00	1,00
T2	3	3	3	9,00	3,00
T3	1	1	3	5,00	1,67
T4	1	1	1	3,00	1,00
T5	3	3	3	9,00	3,00
T6	5	3	3	11,00	3,67
T7	3	5	3	11,00	3,67
T8	3	3	5	11,00	3,67
T9	5	3	3	11,00	3,67
T10	3	3	5	11,00	3,67
T11	3	3	3	9,00	3,00
T12	1	1	1	3,00	1,00
T13	3	5	3	11,00	3,67
T14	5	3	3	11,00	3,67
T15	1	1	1	3,00	1,00
T16	3	3	3	9,00	3,00
T17	3	3	3	9,00	3,00
T18	5	3	3	11,00	3,67
T19	5	3	5	13,00	4,33
T20	5	5	3	13,00	4,33
X	3,10	2,80	2,90	8,80	2,93

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t" 5 %	F. "t" 1 %
Repeticiones	2	0,933	0,467	0,6244 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	74,400	3,916	5,2394 **	1,8702	2,6322
Error	38	28,400	0,747			
Total	59	103,733				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 30. . Promedios de ataque diabrotica, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamiento	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	1	3	1	5,00	1,67
T2	1	3	3	7,00	2,33
T3	3	1	3	7,00	2,33
T4	1	3	1	5,00	1,67
T5	3	3	1	7,00	2,33
T6	1	3	3	7,00	2,33
T7	5	1	3	9,00	3,00
T8	3	3	3	9,00	3,00
T9	3	5	3	11,00	3,67
T10	3	5	3	11,00	3,67
T11	3	3	1	7,00	2,33
T12	1	1	1	3,00	1,00
T13	5	5	3	13,00	4,33
T14	3	3	5	11,00	3,67
T15	1	1	1	3,00	1,00
T16	5	3	3	11,00	3,67
T17	3	1	3	7,00	2,33
T18	3	3	3	9,00	3,00
T19	3	1	3	7,00	2,33
T20	5	3	1	9,00	3,00
X	2,80	2,70	2,40	7,90	2,63

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t" 5 %	F. "t" 1 %
Repeticiones	2	1.733	0.867	0.6382 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	46.600	2.453	1.8062 ns	1,8702	2,6322
Error	38	51.600	1.358			
Total	59	99.933				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 31. Promedios de ataque de Mosca blanca, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamiento	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	1	1	1	3,00	1,00
T2	5	3	5	13,00	4,33
T3	3	1	1	5,00	1,67
T4	1	1	1	3,00	1,00
T5	3	3	3	9,00	3,00
T6	1	1	1	3,00	1,00
T7	1	1	1	3,00	1,00
T8	3	3	3	9,00	3,00
T9	5	3	3	11,00	3,67
T10	1	1	1	3,00	1,00
T11	3	3	3	9,00	3,00
T12	1	1	1	3,00	1,00
T13	5	3	3	11,00	3,67
T14	5	5	5	15,00	5,00
T15	1	1	1	3,00	1,00
T16	1	1	1	3,00	1,00
T17	1	1	1	3,00	1,00
T18	3	3	3	9,00	3,00
T19	3	3	3	9,00	3,00
T20	3	3	3	9,00	3,00
X	2,50	2,10	2,20	6,80	2,27

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t" 5 %	F. "t" 1 %
Repeticiones	2	1,733	0,867	3,6866 *	3,245	5,211
Tratamientos	19	101,067	5,319	22,6269 **	1,8702	2,6322
Error	38	8,933	0,235			
Total	59	111,733				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 32. Promedios de daños de Emposca, determinados en 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

Tratamiento	Bloques			Σ	X
	I	II	III		
T1	1	3	1	5,00	1,67
T2	3	3	3	9,00	3,00
T3	3	3	3	9,00	3,00
T4	1	1	1	3,00	1,00
T5	3	3	3	9,00	3,00
T6	3	3	1	7,00	2,33
T7	3	3	3	9,00	3,00
T8	3	1	3	7,00	2,33
T9	3	5	3	11,00	3,67
T10	3	3	3	9,00	3,00
T11	5	5	5	15,00	5,00
T12	1	1	1	3,00	1,00
T13	3	5	3	11,00	3,67
T14	5	5	5	15,00	5,00
T15	1	1	1	3,00	1,00
T16	1	3	3	7,00	2,33
T17	3	3	3	9,00	3,00
T18	5	3	3	11,00	3,67
T19	3	3	3	9,00	3,00
T20	3	3	3	9,00	3,00
X	2,80	3,00	2,70	8,50	2,83

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	GL	S.C	C.M	F "C"	F. "t"	F. "t"
					5 %	1 %
Repeticiones	2	0,933	0,467	1,0000 ns	3,245	5,211
Tratamientos	19	71,667	3,772	8,0827 **	1,8702	2,6322
Error	38	17,733	0,467			
Total	59	90,333				

*Significativo ($\alpha \geq 0.05$); ** Altamente significativo ($\alpha \geq 0.01$); N.S. = No Significativo

Apéndice 33. Evidencia fotográfica de las actividades realizadas 20 cultivares de frejol guiador, para la selección de material promisorio, evaluadas en la Argelia, Loja. UNL, 2013.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**

EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE LA INVESTIGACION

TEMA: Colección y Evaluación agronómica de cultivares de fréjol guiador de clima temperado en la Argelia, Loja

AUTORAS: Gloria Omayra Correa Pardo- Lucia Elizabeth González Lapo.

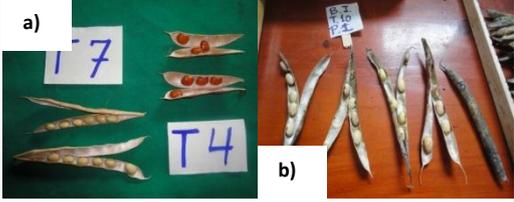
DIRECTOR: Ing. José Vicente Ureña Álvarez Mg. Sc

FASE 1 COLECTA DE LOS CULTIVARES DE FREJOL			
FIGURA N°	IMAGEN	DESCRIPCIÓN	FECHA
1		Colecta de semilla en la parroquia Jimbura y Potrerillos del cantón Espíndola.	Espíndola, agosto 2012.
2		Colecta de semilla en la parroquia San Antonio de las Aradas del cantón Quilanga.	Quilanga, agosto 2012.
3		Colecta de semilla realizada en la parroquia Chuquiribamba del cantón Loja	Chuquiribamba, septiembre 2012.

4		Colecta de semilla realizada en el sector Tuncarta del cantón Saraguro.	Saraguro, agosto 2012
5		Semilla se seleccionada con las mejores características y calidad para ser utilizadas en el ensayo.	Loja, septiembre 2013.
6		Prueba de germinación de las semillas colectadas en los cantones Saraguro, Célica, Gonzanamá, Quilanga, Espíndola, Loja y Paltas.	Loja, septiembre 2013.
FASE 2 INSTALACION Y MANEJO DEL ENSAYO			
7		Preparación del terreno	La Argelia, Loja 2012.
8		Desinfección de la semilla	La Argelia, Loja 2012
9		Siembra de cultivares de frejol guiador,	La Argelia- Loja, octubre 2012

10		Tutoraje de los cultivares sembrados.	La Argelia- Loja, noviembre 2012
11		Control de malezas de forma manual y mecánica	La Argelia, Loja 2012
12		Riego al cultivo de frejol mediante aspersión.	La Argelia, Loja, 2012
13		Cosecha de los cultivares de acuerdo a su madurez fisiológica.	La Argelia-Loja, febrero 2013.
FASE 3. VARIABLES EVALUADAS			
14		Aparecimiento de las hojas primarias.	La Argelia, Loja, 2012
15		Número de ramificaciones en el cultivar Seda (Lanzaca), en la fase de floración,	La Argelia, Loja, 2013

			
16		Longitud y ancho de foliolos laterales y central.	La Argelia, Loja, 2013
17		Color de las hojas (haz y envés).	La Argelia, Loja, 2013
18		Color de la flor, en el cultivar Mantequilla (jimbura), utilizando la tabla de colores de Munsell.	La Argelia, Loja, 2013.
19		Aparecimiento de la primera vaina en el cultivar Toa (UNL).	La Argelia, Loja, 2013.
20		Longitud de la vaina en el cultivar Mantequilla (jimbura).	La Argelia, Loja, 2013.

21		Ancho de la vaina en el cultivar Mantequilla (jimbura).	La Argelia, Loja, 2013.
22		Número de semillas por vaina en los cultivares: a) Bola (Lauro Guerrero T7), Cholo (Sta Teresita T4), b) Mantequilla.	La Argelia, Loja, 2013.
23		Longitud de semillas en el cultivar Mantequilla (jimbura).	La Argelia, Loja, 2013
24		Ancho de semillas en el cultivar Mantequilla (jimbura).	La Argelia, Loja, 2013.
25		Peso de 100 semillas en el cultivar Bola Blanco (Tuncarta).	La Argelia, Loja, 2013
26		Presencia de cenicilla (Oidium), en el cultivar Toa (UNL).	La Argelia, Loja, 2013(en que frejol)

Fuente: A. Gilberto, 2005. Guión técnico para la planificación de eventos de capacitación campesina.