

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el Ecuador a pesar de que posee una rica diversidad de producción de alimentos, el déficit nutricional en la población constituye un grave problema en constante crecimiento, debido a una mala alimentación, vinculada estrechamente con los estratos menos favorecidos, especialmente en el área rural, cuyas unidades productivas son pequeñas. Se considera además, la dificultad de adquirir productos ricos en proteínas de bajo costo para su consumo.

Por otra parte, el fréjol (*Phaseolus vulgaris*), es un cultivo que constituye una alternativa alimenticia por contener altos porcentajes de proteínas vegetal (20% en grano seco, carbohidratos, minerales y fibra), necesarios para la dieta humana que puede garantizar una alimentación balanceada, (Peralta E. et al, 2007). Sin embargo, aún siendo en nuestro país, la leguminosa alimenticia de consumo humano más importante, tanto por su superficie sembrada y comercialización, su consumo es inferior al de otros países del área andina como Bolivia, que ocupa el primer lugar con 10Kg/persona/año, y sólo 2,6 Kg /año, corresponde a Ecuador. (Valladolid, et al, 1998).

En las comunidades rurales de la provincia de Imbabura, las limitantes productivas están dadas principalmente a la falta de variedades mejoradas con buen rendimiento, resistente a plagas y enfermedades, el uso excesivo de pesticidas, poca adopción a nuevas tecnologías, y menor conocimiento del comportamiento agronómico de las diferentes variedades de fréjol que se cultivan, lo cual ha influido a la elevación de los costos de producción del cultivo,

ocasionando además, un menor interés productivo y comercial de la leguminosa en la población rural. Afectando así, directamente en la diversificación de la dieta alimenticia y las necesidades nutricionales de las familias del área rural de escasos recursos económicos.

El cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris*), por su aporte nutritivo, es cultivado en diferentes partes del mundo, ya que presenta diferentes genotipos con aptitudes para adaptarse a diferentes condiciones climáticas que determinan sus características.

La provincia de Imbabura, siendo una de las mayores productoras de fréjol, con el 18,59% del total nacional de superficie cosechada, (CENSO AGROPECUARIO, 2000), presenta dentro de sus comunidades niveles bajos de rendimiento, resultado de la siembra monótona de las mismas variedades y la falta de manejo técnico en el cultivo.

Por tal razón, es necesario incentivar a las comunidades rurales en la incorporación de nuevas variedades con buenas características agronómicas y alto rendimiento productivo, enfocadas al sustento familiar, favoreciendo al aspecto nutricional en la dieta alimenticia de la población rural.

El propósito fundamental de esta investigación es obtener una respuesta agronómica sobre el comportamiento de nuevas variedades y líneas mejoradas de fréjol arbustivo, cuyos resultados permitirán al pequeño productor, elegir con certeza, la variedad o línea de fréjol con las mejores características productivas, de tal forma, el pequeño productor logre incorporarse a la gran producción consolidada de nuestra provincia.

A. OBJETIVOS GENERAL

Evaluar el comportamiento agronómico de ocho variedades y seis líneas de fréjol (*Phaseolus vulgaris L*) arbustivo en las localidades de San Roque, del cantón Antonio Ante y Urcuquí del cantón San Miguel de Urcuquí.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las líneas o las variedades de fréjol arbustivo con el mejor desempeño en las parroquias de San Roque y Urcuquí.
- Evaluar la reacción de las líneas y variedades de fréjol a las enfermedades presentes en las localidades de San Roque (Antonio Ante) y Urcuquí.
- Realizar un análisis económico de las variedades y líneas con mejor rendimiento kg/ha, en las dos localidades.

C. HIPOTESIS

El comportamiento agronómico y el rendimiento productivo de las ocho variedades y seis líneas de fréjol a evaluar, es similar en las dos localidades.

CAPITULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN DEL CULTIVO DE FREJOL

2.1.1. CENTRO DE ORIGEN:

América (Mesoamérica, Zona Andina).
(Peralta E. et al, 2007)

2.2. DISTRIBUCIÓN DEL CULTIVO

Según, Sinha (1678), y citado por Duke (1681), manifiesta que el fréjol común fue llevado por los españoles y portugueses de su centro de origen a Europa, África y otras partes del mundo. Ahora es ampliamente cultivado en los trópicos, subtropicos y regiones templadas del mundo, de manera general, el 30% de la producción mundial está en Latinoamérica.

Señala además, que su distribución abarca regiones de Asia (India, China, Japón); Latinoamérica (Cuba, México, Costa Rica, Guatemala, Panamá, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú); y muy apetecida en Estados Unidos; África (Uganda, Burundi, Etiopía, Nigeria, Madagascar); en Europa (Italia, España, Yugoslavia, Rumania, Bulgaria, Francia).

2.3. IMPORTANCIA

A nivel mundial es una de las leguminosas más importantes debido a su amplia distribución en los cinco continentes y por el aporte de nutrientes proteicos con los que aporta en la dieta alimenticia y a bajo costo si comparamos con las fuentes de origen animal y que por los niveles de pobreza en que se desenvuelve la mayoría de la población mundial no tiene acceso a los mismos. (CENSO AGROPECUARIO, 2000)

En Ecuador, el fréjol común (*Phaseolus vulgaris*) es considerado como la leguminosa de consumo humano directo más importante, no solamente por la superficie cultivada, sino también por ser un cultivo que garantiza la “Seguridad y Soberanía Alimentaria” de miles de familias de pequeños productores y consumidores ecuatorianos. (Peralta E. et al, 2007)

Según el III Censo Agropecuario en el Ecuador actualmente se cosechan 89.789 hectáreas de las 105.127 has. sembradas de esta leguminosa en grano seco y 15.241has. en verde o tierno de las 16.464 has. sembradas, las que proporcionan 18.050 toneladas métricas, y 8.448 toneladas métricas respectivamente, cuyo consumo se efectúa tanto en fresco (grano seco y verde), como para la industria de enlatados.

El cultivo de fréjol constituye actualmente el 0,84% del total de superficie arable en el Ecuador según el Tercer Censo Nacional Agropecuario, de las que se logran rendimientos en promedio del orden de las 0,20 TM/ha en lo que a grano seco se refiere, mientras que en verde los rendimientos alcanzan las 0,62 TM/ha.

De acuerdo a los datos obtenidos del III Censo Agropecuario, la superficie cosechada para el año 2000 de fréjol seco estuvo concentrada mayormente en las provincias de Imbabura con 16.814 has las que representan 18.59% del total nacional, Azuay con 14.811y representan el 16.38%, mientras que la provincia del Carchi posee el 11.22% es decir 10.144 has. cosechadas del grano, la

provincia de Loja con 12.798 Has. con el 14.15%, constituyen las provincias representativas si se quiere en lo que a este rubro se refiere.

Indica además, que en cuanto se refiere a fréjol verde la situación varia sustancialmente pues de las 15.241 has cosechadas para el año 2000 el rubro mas significativo lo lleva la provincia de Chimborazo con un poco mas del 17%, seguida por la provincia del Guayas con el 12.28%, el tercer lugar lo ocupa la provincia de Pichincha con el 10.68%, mientras que las provincias de Imbabura y Carchi posee el 8.23% y el 8.76% respectivamente, y finalmente Azuay con el 7.81% y Loja 7.66% de la superficie cosechada de fréjol tierno o verde en el territorio nacional.

2.4. SISTEMÁTICA Y MORFOLOGÍA DEL FRÉJOL

2.4.1. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

Super reino	:	Eucariota
Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliofitas
Clase	:	Magnoliopsida
Subclase	:	Dicoltiledonea
Orden	:	Fabales
Familia	:	Fabaceae
Género	:	Phaseolus
Especie	:	Vulgaris L.

Fuente: <http://www.tlahui.com/medic/frijol.htm>

Nombres comunes: Poroto, habichuela, judía, ejote, alubia, fréjol, fríjol, ñuña, kopuro, pushpu poroto, purutu, haricot, caraota y otros.

(Peralta, E 1994)

2.4.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Del género *Phaseolus* existen alrededor de 80 especies silvestres de las cuales hay cuatro especies que se consideran como formas cultivadas:

- a) *Phaseolus vulgaris* o fréjol común
- b) *Phaseolus coccineus* o fréjol ayocote
- c) *Phaseolus lunatus* o fréjol lima
- d) *Phaseolus acutifolius* o fréjol tepari

Fuente: <http://www.tlahui.com/medic/frijol.htm>

2.4.3. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

2.4.3.1. Raíz.- De acuerdo, a Ruiz R (1986) y citado por Sosa P et al, (2004), la primera expresión de crecimiento en la etapa de germinación corresponde a la aparición de la radícula del embrión, la cual se convierte posteriormente en la raíz primaria o principal, es decir, la primera identificable. A los pocos días de la emergencia de la radícula es posible ver las raíces secundarias que se desarrollan en la parte superior o el cuello de la raíz principal; se encuentran de tres a siete raíces en disposición de corona y tiene un diámetro un poco menor que la raíz principal. Sobre las raíces secundarias se desarrollan las raíces terciarias y otras subdivisiones, como los pelos absorbentes, los cuales además se encuentran en todos los puntos de crecimiento de la raíz. En general el sistema radicular es superficial ya que el mayor volumen de la raíz se encuentra en los primeros 20 cm de profundidad del suelo.

Menciona además, que en las raíces del fréjol existen nódulos de bacterias de diferente tamaño, estos nódulos tienen forma poliédrica y un diámetro aproximado de 2 a 5 mm. Dichos nódulos son colonizados por bacterias del género (*Rhizobium phaseoli* sp y *Bacilius radícalas*), mismas que fijan Nitrógeno atmosférico. Las bacterias entran por los pelos absorbentes, se reproducen

abundantemente y llegan al periciclo, donde forman una masa que se agranda hasta constituir un nódulo. Las bacterias viven en las células parenquimáticas, reciben carbohidratos de la planta y le suplen Nitrógeno. Ésta relación de simbiosis se mantiene hasta que se degenera el nódulo o se seca la planta y requiere para su función óptima un estado normal de nutrición.

2.4.3.2. Tallo.- En cuanto al tallo, Ruiz R (1986), indica que éste puede ser identificado como un eje central de la planta, el cual está formado por una sucesión de nudos y entrenudos. Se origina del meristema apical del embrión de la semilla; desde la germinación y en las primeras etapas de desarrollo de la planta, éste meristema tiene una fuerte dominancia apical y en su proceso de desarrollo genera nudos. Un nudo es el punto de la inserción de las hojas (o de los cotiledones) en el tallo. El ángulo formado entre el pecíolo de las hojas y la prolongación del tallo se le denomina axila; en las cuales aparece un complejo como inflorescencias. EL tallo es herbáceo y con sección cilíndrica o levemente angular, debido a pequeñas corrugaciones de la epidermis. EL entrenudo es la parte comprendida entre dos nudos. El tallo tiene generalmente un diámetro mayor que las ramas. Puede ser erecto, semipostrado o postrado, según el hábito de crecimiento de la variedad; pero en general, el tallo tiende a ser vertical ya sea que el fréjol crezca solo o con algún soporte.

El tallo empieza en la inserción de las raíces. En orden ascendente, el primer nudo que se encuentran es el de los cotiledones; este se caracteriza por tener dos inserciones opuestas correspondientes a los cotiledones.

Los dos primeros nudos, el de los cotiledones y el de las hojas primarias son formados durante la embriogénesis; por lo tanto ya existen en la semilla. En el tallo se encuentran presentes a nivel de cada nudo otros órganos como las hojas, ramas, las vainas, los ráncimos, y las flores.

2.4.3.3. Hojas.- Las plantas de frejol presentan hojas simples y compuestas. Las simples, que se denominan también primarias, son las que se forman en la semilla durante la embriogénesis. Son opuestas codiformes, unifoliadas, acorazonadas, auriculadas, simples y acuminadas. Éstas caen antes que la planta esté completamente desarrollada.

Las hojas trifoliadas presentan además un pecíolo y un raquis. Tanto el pecíolo como el raquis son acanalados. El foliolo central o terminal es simétrico y acuminado, los dos laterales son asimétricos y también acuminados. Según Ruiz R (1986) y citado por Sosa P et al, (2004).

2.4.3.4. Inflorescencia.- Las inflorescencias axilares o terminales. Desde el punto de vista botánico se considera como rúximo de rúximos, es decir un rúximo principal compuesto de rúximos secundarios, los cuales se originan de un complejo de tres yemas (triada floral), que se encuentran en las axilas, formadas por las brácteas y la prolongación del raquis.

La inflorescencia tiene tres partes principales: el eje de la inflorescencia que se compone de pedúnculo y raquis, las brácteas primarias y los botones florales. Antes de abrir las primeras flores, el pedúnculo de la inflorescencia se alarga rápidamente. El raquis es una sucesión de nudos. Los nudos se distinguen porque en ellos se localizan las brácteas primarias.

En la axila de cada bráctea primaria existe un complejo de yemas llamada triada floral. En cada triada floral, cada una de las dos yemas laterales son las dos primeras que aparecen sobre el eje del rúximo secundario, en sucesión alterna. En cambio la yema central no se desarrolla directamente; como el eje el muy reducido, las dos flores parecen estar en el mismo nivel. En algunos casos, especialmente cuando las vainas producto del desarrollo de las flores están ya desarrolladas, la yema central puede producir un pequeño eje con otra triada floral.

El desarrollo a partir de la tercera flor está limitado por fenómenos de competencia ya que al madurar las vainas de las dos primeras yemas, la planta está generalmente en etapa de maduración y por lo tanto presenta disminución de su actividad fotosintética y normalmente ésta flor no se desarrolla. (30)

2.4.3.5. Flor.- La flor del fréjol es típica flor papilionácea. En el proceso de desarrollo de dicha flor se puede distinguir dos estados: el botón floral y la flor completamente abierta.

El botón floral, bien sea que se origine en las inserciones de un ráncimo o en el desarrollo completamente floral de las yema, de una axila, en su estado inicial está envuelto por las bractéolas que aún está cerrada sobresale y las bractéolas cubren solo el cáliz.

Cuando ocurre el fenómeno de la antesis la flor se abre. La morfología floral del fréjol favorece el mecanismo de autopolinización. En efecto las anteras están en el mismo nivel que el estigma y además ambos órganos están envueltos completamente por la quilla. Cuando se produce la dehiscencia de las anteras (antesis), el polen cae directamente sobre el estigma. (31)

2.4.3.6. Fruto.- El fruto es una legumbre que corresponden a frutos compuestos por dos valvas, las cuales provienen del ovario comprimido; en la unión de las valvas aparecen dos suturas, una dorsal o placentar y una ventral. Los óvulos, que corresponden a las futuras semillas, se presentan dispuestos en forma alterna en las dos valvas de las vainas. Durante los primeros 3 a 4 días de crecimiento de las vainas, éstas se elongan lentamente (0,3 a 0,4 por día). Posteriormente, la elongación de las vainas comienza a ser más rápida, llegando a incrementarse hasta más de 1cm por día, en la segunda mitad del periodo de crecimiento. Las vainas pueden ser planas o cilíndricas, alcanzan al estado verde una longitud promedio, según el cultivar y las condiciones de manejo, puede fluctuar entre 9 y 16cm.

2.4.3.7. Semilla.- Las semillas de frejol presentan una gran variación de colores, formas y tamaños (esférica, arriñonadas, hasta casi cilíndricas); entre los colores se puede señalar el blanco, el amarillo, el beige, el café, el rojo, el negro o combinaciones de algunos de ellos; las formas, en tanto, pueden ser cilíndricas, arriñonadas, esférica, ovaladas, etc.

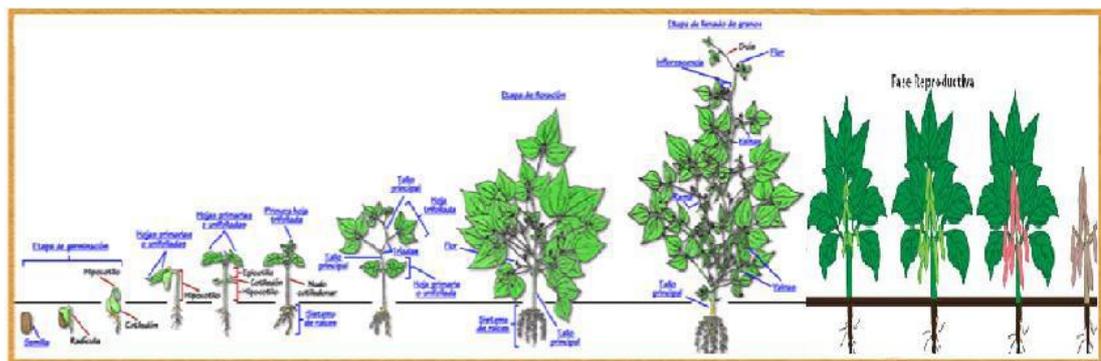
Las partes externas más importantes de la semilla, se detallan a continuación:

- a) Testa o cubierta: corresponde a la capa secundina del óvulo.
- b) Hilum: corresponde a la cicatriz dejada por el funículo; esta última estructura conecta la semilla con la placenta.
- c) Micrópilo: corresponde a una abertura natural existente en la semilla localizada cerca del hilum; permite la absorción de agua para el proceso de germinación.
- d) Rafe: corresponde a un lóbulo que proviene de la soldadura del funículo con los tegumentos externos del óvulo.

Bajo la testa, la semilla presenta dos cotiledones y un eje embrionario; éste último está formado por la radícula, el hipocotilo, el epicotilo, la plúmula y las dos hojas primarias o unifoliadas. (32)

Crecimiento y desarrollo de la planta de fréjol

Cuadro 1. (Crecimiento y desarrollo de la planta de fréjol).



Fuente: http://www.uc.cl/sw_educ/cultivos/legumino/frejol/crecimie.htm

2.5. HABITOS DE CRECIMIENTO

Según, Ruíz R (1986) y citado por Sosa P et al, (2004), propone que los hábitos de crecimiento es el resultado de la interacción de varios caracteres de la planta que determinan su arquitectura final. Las principales características que permiten determinar el hábito de crecimiento son:

1. Tipo de desarrollo del tallo (determinado o indeterminado)
2. Numero de nudos
3. Longitud de entrenudos (altura de planta)
4. Tipo de ramificación.

Los cuatro caracteres se hallan relacionados con el tallo, según estudios en el CIAT se considera que los hábitos de crecimiento podrían ser en cuatro tipos:

A. Hábito de crecimiento determinado (arbustivo). Éstas presentan las siguientes características:

1. El tallo y las ramas terminan en una inflorescencia desarrollada.
2. El tallo es fuerte con un bajo número de entrenudos, generalmente cortos.
3. La altura varía entre 0,30 – 0,50 m.
4. La etapa de floración es corta.

B. Hábito de crecimiento indeterminado.- Existen tres tipos:

a) Tipo I (Indeterminado arbustivo). Éstos presentan las siguientes características:

1. Tallo erecto sin aptitud de trepar que termina en una guía corta.
2. Pocas ramas generalmente cortas pero de mayor longitud con respecto a los de hábito determinado.
3. El número de entrenudos del tallo es de más 12.

b) Tipo II (Indeterminado postrado). Éstos presentan las siguientes características:

1. Plantas postradas o semipostradas con buena ramificación.
2. Su altura es superior al de tipo indeterminado.

3. El número de nudos del tallo y de ramas es superior a las de tipo indeterminado y a las de Tipo I
 4. El desarrollo del tallo y el grado de ramificación hace que algunas plantas sean postradas desde las primeras etapas de crecimiento.
- c) Tipo III (Indeterminado trepador). Éstos presentan las siguientes características:
1. A partir de la primera hoja trifoliada el tallo desarrolla la capacidad trepadora.
 2. Posee ramas muy poco desarrolladas a consecuencia de la dominancia apical.
 3. El tallo puede tener de 20 a 30 nudos por lo cual la planta alcanza una altura de más de 2m con un soporte adecuado.
 4. La etapa de floración es más larga en comparación con los otros hábitos de crecimiento.

Hábitos de crecimiento existentes en fréjol

Cuadro 2. (Hábitos de crecimiento existentes en fréjol.)



Fuente: http://www.uc.cl/sw_educ/cultivos/legumino/frejol/crecimie.htm

2.6. ETAPAS FENOLÓGICAS

Cuadro 3. (Etapas Fenológicas)

Etapa ^a	Descripción ^b
V ₀	Germinación: Absorción de agua por la semilla; emergencia de la radícula y su transformación en raíz primaria.
V ₁	Emergencia: Los cotiledones aparecen a nivel de suelo y empiezan a separarse. El epicótilo comienza su desarrollo.
V ₂	Hojas primarias: Hojas primarias totalmente abiertas.
V ₃	Primera hoja trifoliada: Se abre la primera hoja trifoliada y luego aparece la segunda hoja trifoliada.
V ₄	Tercera hoja trifoliada: Se abre la tercera hoja trifoliada y las yemas de los nudos inferiores producen ramas.
R ₅	Prefloración: Aparece el primer botón floral o el primer racimo. Los botones florales de las variedades determinadas se forman en el último nudo del tallo de la rama. En las variedades indeterminadas los racimos aparecen en los nudos más bajos.
R ₆	Floración: Abertura de la primera flor.
R ₇	Formación de las vainas: Aparece la primera vaina que mide de 2,5cm de longitud. (Aproximadamente).
R ₈	Llenado de vainas: Comienza a llenarse la primera vaina (crecimiento de la semilla). Al final de la etapa las semillas pierden su color verde y comienzan a mostrar características de la variedad. Se inicia la defoliación.
R ₉	Madurez fisiológica: Las vainas pierden su pigmentación y empiezan a secarse. Las semillas desarrollan color típico de la variedad.

^a V= Vegetativa. R= Reproductiva.

^b Cada etapa comienza cuando el 50% de las plantas muestran las condiciones que corresponden a la descripciones de cada etapa.

Fuente: Fernández, F; Geptz, P y López, M 1986

2.7. COMPOSICIÓN DEL GRANO

Cuadro 4. (Composición promedio del grano de frejol)

Componentes	Porcentajes (%)
Humedad	10,0 - 12,0
Carbohidratos	58,0 - 60,0
Proteína	20,0 - 23,0
Grasa	1,5 - 2,0
Fibra	4,0 - 5,0
Ceniza	3,0 - 3,5

Fuente: http://www.uc.cl/sw_educ/cultivos/legumino/frejol/crecimie.htm

2.7.1. Valor nutritivo del fréjol frente a otros alimentos

Cuadro 5. (Valor nutritivo del fréjol frente a otros alimentos)

Alimentos	Calorías (por100g)	Proteína (%)	Calcio (mg/100g)	Hierro (mg/100g)
Fréjol	341	22.1	137	6.7
Haba	343	23.4	90	3.6
Caupí	342	23.4	76	5.7
Guandú	343	20.9	129	5.8
Lentejas	346	24.2	56	6.1
Trigo (harina)	370	10.9	16	1.0
Arroz	360	6.7	10	0.9
Maíz (harina)	360	9.3	6	1.8
Yuca	338	1.5	12	1.0
Carne	198	19.0	11	2.3
Huevos	163	12.4	50	2.5
Leche	360	36.0	1235	0.9

Fuente: <http://www.fao.org/docrep/005/y6027s/y6027s06.htm>

2.8. AGROECOLOGÍA DEL CULTIVO

2.8.1. CLIMA:

Lluvia: 300 a 700 mm de precipitación.

Temperatura: 16 a 20°C

(Peralta E. et al, 2007).

2.8.2. SUELOS:

Según, Peralta E. et al, (2007), el fréjol produce bien en suelos francos o franco arenosos, con pH entre 5.5 a 7,5 profundos, fértiles, de buen drenaje y sin problemas de salinidad o con pendientes muy pronunciadas, por problemas de manejo del agua de riego. El cultivo de fréjol es sensible tanto a la sequía como al exceso de humedad.

2.8.3. AGUA:

El fréjol requiere de una disponibilidad de agua de 800 a 2000mm anuales de precipitación, necesarias para cada ciclo entre 280 a 360mm durante su periodo vegetativo.

La ausencia de humedad reduce el desarrollo y provoca la caída de flores. (Ruiz R, 1986) y citado por Sosa P et al, (2004). El nivel de humedad del suelo más adecuado se halla entre 68 a 70% d la capacidad total de campo (En términos de suelo).

2.8.4. LUZ:

Es una planta de día corto, aunque en las condiciones de invernadero no le afecta la duración del día. No obstante, la luminosidad condiciona la fotosíntesis, soportando temperaturas mas adecuadas cuando mayor es aquella, siempre que la humedad relativa sea adecuada. (Ruiz R, 1986) y citado por Sosa P et al, (2004).

2.9. CICLO DEL CULTIVO

ARBUSTIVO

En tierno: 80 a 90 días en valles y estribaciones.

En seco : 110 a 115 días en valles y estribaciones.

150 a 165 días en Guaranda (Bolívar).

(Peralta E. et al, 2007).

2.10. PREPARACIÓN DEL SUELO Y PRÁCTICAS CULTURALES.

Una adecuada preparación del suelo permitirá asegurar la germinación y mantener el terreno libre de malezas durante los primeros días del cultivo. El suelo debe quedar suelto y nivelado para evitar acumulaciones de agua. (Ruiz y Rincón, 1996)

Peralta E. et al, (2007), propone que el rastrado y surcado (tractor y animales): en suelos sueltos, tipo “talco”, con una o dos pasadas de rastra es suficiente. El surcado en áreas bajo riego se hace con animales (burro, caballo o yunta), para un buen trazado de tablas o franjas y surcos; siempre en función de la pendiente.

Arado, cruza y surcado: en suelos más pesados siempre es necesario arar, cruzar con tractor y el surcado con animales o tractor.

Labranza mínima o reducida, haciendo “hoyos”, con “espeque”, pala o surcos superficiales; se puede usar herbicida previamente.

2.10.1. SIEMBRA

2.10.1.1. Época: En las zonas norte y sur del país la siembra se realiza culturalmente con inicio de las lluvias, en época de Febrero-Abril y Septiembre – Noviembre. En las estribaciones de la cordillera occidental esta actividad se realiza en los meses de Mayo – Julio. (Peralta et..al., 1998)

2.10.1.2. Cantidad de semilla:

90 a 110 kg/ha.

2.10.1.3. Sistema:

Monocultivo

Distancia entre surcos: 60 a 70 cm.

Distancia entre sitios: 25 a 30 cm.

Semillas por sitio: 3 a 4.

Hileras por surco: 1.

(Peralta E. et al, 2007).

2.10.2. FERTILIZACIÓN

De acuerdo al análisis de suelo. Una recomendación general es aplicar a la siembra, 200 kg/ha de 18-46-00 (4 sacos), que equivale a 36 y 92 kg/ha de N y P₂O₅, respectivamente.

El fréjol tiene una excelente respuesta al uso de Quelatos de Zinc, aplicados en la floración y llenados de vainas; en dosis de 2kg/ha en cada estado del desarrollo. (Peralta E. et al, 2007).

En cuanto a los abonos orgánicos que mejoran la textura del suelo: Humus, compost, Estiércol de aves, vacuno, caprino, etc.(Fuente: www.licasaninet.net).

2.10.3. CONTROL DE MALEZAS

El fréjol debe mantenerse libre de malezas durante los primeros 30 días siguientes a la germinación, caso contrario habrá una reducción del rendimiento proporcional al número de días que permanezca enmalezado el cultivo (Ruiz y Rincón, 1966).

Cuando no se realice el control químico de pre-emergencia, es necesario una deshierba entre 12-21 días después de la siembra, posteriormente al inicio de la floración se debe realizar una deshierba y un ligero aporque (Vásquez et. al..1992)

Peralta E. et al, (2007), sostiene que, en monocultivo y en post-emergencia, se puede utilizar: Fomesafen (Flex), 250 cc/ha, para malezas de hoja ancha (con 2 a 3 hojas verdaderas).(13)

El control temprano de las malezas es importante en el cultivo de fréjol, se debe usar azadón o rastrillo preferiblemente en un día caliente y soleado para matar las malezas. (Delorit J y Ahlgren L, 1986).

2.10.4. PRINCIPALES PLAGAS

2.10.4.1. Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)

Vive en las hojas chupando la savia. Producen melaza donde se desarrolla fumagina, sobre la superficie de las hojas, disminuye la capacidad fotosintética de las hojas. Transmite virus. FAO (24)



Figura 1. Ataque de Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*),CIAT.

2.10.4.2. Lorito verde (*Empoasca kraemeri*)

La planta es susceptible en la primera semana de vida y a inicios de la floración. Causa enanismo en la planta, encarruja las hojas, deforma las vainas. Es favorecida por las altas temperaturas y la sequía. (35)



Figura 2. Ataque de Lorito verde (*Empoasca kraemeri*), CIAT

2.10.4.3. Trozadores (*Agrotys sp.*)

Las larvas tienen hábitos nocturnos; durante el día permanecen ocultos bajo el suelo, las hojas o las basuras y al anochecer salen y se alimentan de pequeñas plantas, cortan a ras del suelo o debajo de él. Una sola larva puede trozar varias plantas durante la noche, aunque comen sólo una parte de ellas. (36)



Figura 3. Tallos de plántula de fréjol atacado por larva de Trozador (*Agrotys sp.*), CIAT

2.10.4.4. Barrenador de tallo y vainas (*Epinotia aporema*)

Tallos y flores perforadas, desde el ápice y con galerías internas, brotes barrenados, atrofiados, secos a muertos. vainas perforadas y con larvas comiendo en su interior. (37)



Figura 4. Daño del barrenador de la vaina, (*Epinotia aporema*), en el frijol. CIAT

2.10.4.5. Arañita roja (*Tetranychus sp.*)

Provoca enanismo en la planta, seguido de una necrosis seca de las hojas más afectadas. Las hojas se tornan de color verde claro hasta llegar a marrón claro. La planta sufre una muerte descendente. El desarrollo de los frutos se detiene. Sus daños pueden ser devastadores en períodos cortos. (24)



Figura 5. Ataque de Arañita roja (*Tetranychus sp.*), El autor

2.10.4.6. Gorgojo (*Acanthoscelides obtectus*)

La hembra, después de acoplarse con el macho, pone huevos cremosos, pegados sobre el fréjol. La larva sale del huevo y tiene que penetrar en el grano (tarda 24 horas). Después de penetrar en el fréjol, come el interior del grano, crece, se transforma en adulto y sale del grano para continuar su ciclo de vida. (36)



Figura 6. *Acanthoscelides obtectus*, especie de gorgojo que ataca el fréjol almacenado, CIAT.

2.10.5. PRINCIPALES ENFERMEDADES

De acuerdo a Peralta E. et al, (2007) las principales enfermedades que afectan al cultivo de fréjol son las siguientes:

2.10.5.1. Roya (*Uromyces appendiculatus*)

Se presenta como pústulas de color café oscuro que se inician como puntos blancos en el envés de las hojas. Las pústulas pueden presentar un halo amarillo a su alrededor. Afecta ocasionalmente a las vainas, tallos y ramas.

2.10.5.2. Antracnosis (*Colletotricchum lindemuthianum*)

Necrosis a lo largo de las nervaduras principalmente en el envés de la hoja. Lesiones ovaladas, deprimidas de color oscuro en los tallos y ramas. En vainas aparecen chancros profundos de forma redondeada.

2.10.5.3. Mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*)

Lesiones angulares entre las nervaduras, aparecen inicialmente como puntos grises en el envés de la hoja. Estas lesiones pueden llegar a unirse hasta cubrir toda el área de la hoja. En tallos, ramas y peciolo las lesiones son de color café rojizo. En las vainas manchas circulares de color rojo marrón, éstas vainas pueden cubrir totalmente las vainas.

2.10.5.4. Bacteriosis común (*Xanthomonas campestris pv. phaseoli*)

Aparecen manchas iniciales acuosas; al desarrollarse, tejido marchito con un halo amarillo a su alrededor. La necrosis puede causar defoliación, afecta también al tallo y semillas de color blanco y bayos (manchas amarillo-crema).

2.10.5.5. Añublo de halo (*Pseudomonas syringae pv. ph*)

Lesiones húmedas similares a gotas de aceite, de color rojizo con un halo clorótico a su alrededor en el haz de la hoja en forma inicial. En tallos, lesiones alargadas y rojizas; en las vainas, manchas acuosas.

2.10.5.6. Mustia Hilachosa (*Thanatephorus cucumeris*)

Aparecen inicialmente pequeñas manchas acuosas luego se tornan de color más claro a medida que van creciendo, hasta tomar un color café, delimitada por un borde más oscuro. Las lesiones pueden unirse entre sí hasta cubrir grandes áreas de la hoja; tomando un color gris verdoso a café oscuro.

2.10.5.7. Mildiú polvoso o cenicilla (*Erysiphe polygoni*)

Síntomas iniciales tanto en el haz como en el envés de la hoja, manchas redondas ligeramente oscurecidas, de color blanquecino (apariencia polvosa).

2.10.5.8. Ascoquita o mancha anillada (*Phoma exigua*)

Lesiones negras, localizadas y concéntricas en las hojas. Estas manchas pueden aparecer en el pedúnculo, peciolo y vainas, causando defoliación, ruptura de los tallos y muerte de la planta.

2.10.5.9. Mosaico común (*Virus del mosaico común*)

Las plantas infectadas tienen pocas vainas y muy pequeñas; sus hojas presentan enrollamiento y mosaico. Las vainas muestran manchas de color verde oscuras y maduran más tarde. Se transmite a través de insectos, por la semilla y mecánicamente.

2.10.5.10. Pudriciones de raíces

(*Rhizoctonia*, *fusarium*, *Macrophomina* y *Esclerotium*)

Produce pudriciones de semilla, raíz y tallo, ocasionando la muerte de plantas. Es favorecida con la alta humedad del suelo, sequías, siembras continuas, suelo compactado, semilla de mala calidad, siembras profundas y riegos abundantes.

2.10.5.11. Enfermedades causadas por nemátodos (*Meloidogyne spp*)

Plantas con retrasos en su crecimiento y presentan además un amarillamiento. Agallas o nudos en las raíces primarias y secundarias ocasionando menor absorción de nutrientes y reducción en rendimiento.

2.10.6. RIEGOS

Los surcos deben trazarse siguiendo las curvas de nivel y la pendiente debe estar entre 1 y 2% para no producir arrastre del suelo. El volumen de entrada del agua para riego (caudal) no debe ser abundante y se debe distribuirse simultáneamente en varios surcos; el alcance a lo largo del surco debe ser moderado (no mayor a 20 m de largo).

El número y frecuencia de riegos varía con el tipo de suelo, la variedad, las condiciones climáticas y en ausencia de lluvia puede ser necesario de 10 a 13 riegos por ciclo, es decir un riego cada ocho días aproximadamente; con énfasis en la floración y llenado de las vainas.

No se recomienda riego por aspersión porque deja el ambiente muy húmedo, convirtiéndolo en medio propicio para el desarrollo de algunas enfermedades Según, CIAT (1980) y citado por Peralta E. et al, (2007).

2.10.7. COSECHA Y TRILLA

Peralta E. et al, (2007), propone que la cosecha en vaina seca debe realizarse cuando las plantas hayan alcanzado madurez fisiológica; es decir, cuando están completamente defoliadas, las vainas secas de color amarillo y con un contenido aproximado de 18 a 20% de humedad en las semillas.

Indicando además, que la trilla puede realizarse por pisoteo con animales o por golpe sobre el piso usando varas de madera, cuando se trate de cantidades pequeñas (1 a 2 ha). El uso de trilladoras mecánicas es recomendado para cosechas grandes.

Sugiere, Peralta E. et al, (2007) que para producir semilla de buena calidad, se debe utilizar el sistema manual de “varas” o “marimba”. La práctica tradicional de pisoteo con camión, daña la semilla por aplastamiento y la calidad del grano se reduce significativamente.

2.10.8. ALMACENAMIENTO

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

2.11. ADAPTACIÓN DE ESPECIES VEGETALES

Adaptación, es el proceso por el cual el organismo se va haciendo capaz de sobrevivir en determinadas condiciones ambientales. Las adaptaciones de un organismo a un medio determinado son procesos lentos y complejos que dan como resultado que en los seres vivos se formen o se desarrollen órganos adecuados que les permita realizar su vida en dicho medio. Esta capacidad de supervivencia se transmite de generación en generación a través de sus caracteres hereditarios que permiten aumentar la capacidad de supervivencia de los individuos.

Las formaciones vegetales pueden adaptarse morfológicamente cambiando su hábito de crecimiento, consistencia y altura del tallo, dirección de las hojas, forma de ramificación; fisiológicamente en la precocidad, época de floración, resistencias patológicas, capacidad de competencia, resistencia a sequías, etc. (Verissimo, 2002).

SICA (2002), menciona que las plantas poseen una variedad de mecanismos que les permite aclimatarse a las condiciones ambientales, tales como aumentar la eficiencia en la captura de recursos o protegerse de stress ambiental. Usando términos para describir respuestas de la planta al sobreamiento, estas pueden ser calificadas en aquellas que implican una evasión del stress o en las que toleran el stress, ambas implican una resistencia al stress, pero tienen distintos impactos sobre el crecimiento y la productividad.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1.1. UBICACIÓN

DIVISIÓN P.	LOCALIDAD 1	LOCALIDAD 2
País	Ecuador	Ecuador
Provincia	Imbabura	Imbabura
Cantón	Antonio Ante	San Miguel de Urcuquí
Parroquia	San Roque	Urcuquí
Localidad	Agualongo de Paredes	Granja Exp. ADYS

3.1.2. CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS

	San Roque	Urcuquí
Altitud	2424 m.s.n.m.	2384 m.s.n.m.
Latitud	00°18'16,2" N	00°24'53,8"N
Longitud	078°14'25,9"W	078°11'31,1"W
Precipitación anual	752 mm	625 mm
Temperatura promedio	16° C	17° C
Humedad relativa anual	69%	60-70%

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS

3.2.1. MATERIAL EXPERIMENTAL

Semilla: Variedades y Líneas mejoradas

3.2.2. MATERIALES

1. Piola
2. Flexometro
3. Malla
4. Madera (pingos, estacas)
5. Letreros de identificación: 86 unidades
6. Fundas de papel: 84 unidades
7. Fertilizantes: *18-46-0:(3.5-4.5 gr/pl). *Sulpomag:(2.0 gr/pl). *Urea:(0.5 gr/pl)
8. Insecticidas: *Thiodan(Endosulfan),50cc/20lts. *Diabolo(Dimetoato),40cc/20lt.
*Karate(Lambda),15cc/20Lts. *Nuvacrón(Monocrotofos),10cc/20lts. *Aceite
de mesa,5cc/kg de semilla.
9. Costales:84 unidades
10. Cuaderno de campo

3.2.3. EQUIPOS

1. Bomba de Fumigar
2. Balanza gramera
3. Calculadora
4. Cámara fotográfica
5. Materiales de oficina
6. Computador

3.2.4. HERRAMIENTAS

1. Azadón
2. Pala recta
3. Rastrillo
4. Machete
5. Combo

3.3. MÉTODOS

3.3.1. FACTORES EN ESTUDIO

El factor en estudio estará constituido por los genotipos (variedades y líneas mejoradas) de fréjol, en dos localidades.

En el siguiente cuadro se presenta los catorce genotipos con sus hábitos de crecimiento, color de grano y origen.

Cuadro 6. (Características de genotipos de fréjol a evaluar).

Grupo	Genotipo	Hábito de crecimiento	Color grano	Origen
G1	INIAP 418 JE.MA.	Tipo II	Rojo moteado	G12722 x G21720
G1	PJ-1	Tipo II	Rojo moteado	(Paragachi x JE.MA.) P1
G1	TP6	Tipo II	Rojo moteado	Selec: 1308/Redhawk/JE.MA/Paragachi x Paragachi x Paragachi
G1	AND 1005	Tipo II	Rojo moteado	SUG 26 x CAL 82
G1	YBC2F3S142P1 (S143)	Tipo II	Rojo moteado	Selec: 1308/Redhawk/JE.MA/ARME2 x ARME2
G1	Paragachi Local (Testigo)	Tipo II	Rojo moteado	BAT 1274*(Pompadour Moncana*Guanajuato 31)
G2	INIAP414 Yunguilla	Tipo I	Rojo moteado	ICA 24 ICA 10009 y la variedad Mulato Gordo
G2	INIAP424 Concepción	Tipo I	Rojo moteado	Colecta realizada en 1996 en la localidad El Inca, Pimanpiro-Imbabura
G2	S23	Tipo I	Rojo moteado	(Yunguilla x Mil Uno) S23
G2	Mil Uno Local (Testigo)	Tipo I	Rojo moteado	Es una variedad muy empleada en la localidades de estudio.
G3	INIAP420 Canario del Chota	Tipo I	Amarillo	CAP9 x Canario bola(INIAP, 1997)
G3	INIAP428 Canario Guarandeño	Tipo I	Amarillo	Colecta realizada en 1991 en la localidad Natabuela, cantón Antonio Ante-Imbabura
G3	S26	Tipo I	Amarillo	ACE1 x (Cocacho x San Antonio) S26P1
G3	Canario bola Pallatanga (Testigo)	Tipo I	Amarillo	Es una variedad ampliamente empleada en la localidad de Pallatanga.

(Cevallos D,2008) / (Pegables, INIAP. Varias ediciones)

3.3.2. TRATAMIENTOS

Cuadro 7. Variedades y Líneas de fréjol arbustivo.

Tratamientos	Variedades/Líneas.
T1	INIAP 418 JE.MA.
T2	PJ-1
T3	TP6
T4	AND 1005
T5	YBC2F3S142P1 (S143)
T6	Paragachi Local (<i>Testigo</i>)
T7	INIAP 414 Yunguilla
T8	INIAP 424 Concepción
T9	S23
T10	Mil Uno (<i>Testigo</i>)
T11	INIAP 420 Canario del Chota
T12	INIAP 428 Canario Guarandeño
T13	S26
T14	Canario bola Pallatanga (<i>Testigo</i>)

3.3.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 14 tratamientos y 3 repeticiones en cada localidad y luego se utilizó el análisis combinado. El diseño está constituido en un arreglo grupal, donde el fréjol Rojo Moteado de hábito II con 6 tratamientos representaron el primer grupo, el Rojo Moteado de hábito I con 4 tratamientos en el segundo grupo y los canarios de hábito I con 4 tratamientos en el tercer grupo.

3.3.4. CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

En cada localidad las características son las siguientes:

Repeticiones:	3
Variedades:	14
Unidades Experimentales:	42
Superficie del ensayo de cada localidad:	800 m ²

3.3.5. CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL

Cuadro 8. Características de la unidad experimental

Área total de la parcela:	7,2 m ² (4m. x 1,8m.)
Área de la parcela neta:	6,3m ² (3,5m. x 1,8m.)
Largo del surco:	4 m
Distancia entre surcos	0.60 m
Distancia entre unidad experimental	0.60 m
Distancia entre repeticiones:	1 m
Distancia entre planta:	0.25 m
Número de surcos/ unidad experimental:	4
Número de semillas por golpe:	3
Número de golpes de siembra por surco:	17
Número de plantas por surco:	51
Número de plantas por parcela neta	180
Número de plantas por unidad experimental:	204

3.3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El esquema del análisis estadístico para cada localidad es el siguiente:

ADEVA

Cuadro 9. Esquema del Análisis de Varianza

F. de variación	Grados de libertad
Total	41
Repeticiones	2
Tratamientos	13
Entre Grupos	2
G1 vs G2,G3	1
G2 vs G3	1
D.G1	5
D.G2	3
D.G3	3
E. Exp.	26

3.3.7. ANÁLISIS FUNCIONAL

- Coeficiente de variación (%).
- Prueba de Tukey al 5% para variedades.
- Prueba de DMS al 5%. Para localidades.

3.3.8. ANÁLISIS COMBINADO

Para la interacción Variedad por Localidad.

ADEVA

Cuadro 10. Esquema del Análisis Combinado

F. de variación	GL
Repeticiones	2
Variedades	13
Localidades	1
V x L	13
Error Exp.	54

VARIEDADES A (a)	14
LOCALIDADES B (b)	2
Repet (n)	3
Tratamientos(t)	28

3.3.9. VARIABLES EVALUADAS

3.3.9.1. Porcentaje de emergencia

A los 20 días después de la siembra se contabilizó el número de plantas que emergieron por parcela neta; cuyo resultado se lo expresó posteriormente en porcentaje.

3.3.9.2. Días a la floración (DF)

Se cuantificó los días transcurridos desde la siembra hasta que aproximadamente el 50% de flores por cada variedad cubrió la superficie total de cada parcela del ensayo.

3.3.9.3. Adaptación vegetativa (Vigor).

La evaluación se realizó cuando las plantas alcanzaron su máximo desarrollo, es decir en etapa de floración de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), que es:

Escala: 1 – 3 = Buena

4 – 6 = Intermedia

7 – 9 = Mala

*Donde las variedades en estudio son comparadas frente a los testigos locales, así:

- a) Buena: Plantas altas, abundante follaje, tallos firmes y gruesos.
- b) Mala : Plantas pequeñas, baja cantidad de follaje, tallos débiles y torcidos. (INIAP, 2004)

3.3.9.4. Días al envainamiento (DE)

Se registró visualmente el número de días desde la siembra hasta que el 50% de las plantas de cada parcela neta presenten la primera vaina.

3.3.9.5. Días a la madurez fisiológica (DMF)

Se registró visualmente el número de días desde la siembra hasta que el 50% de las plantas de cada parcela neta presentaron sus valvas amarillas.

3.3.9.6. Altura de la planta (AP)

De cada parcela se registró la altura de 10 plantas en estado de madurez fisiológica, elegidas al azar; cuya altura se midió desde la base de la planta hasta el ápice. Posteriormente se calculó la media para cada una de las parcelas del ensayo.

3.3.9.7. Adaptación Reproductiva (Carga), (ARC)

La evaluación se realizó cuando las plantas alcancen la madurez fisiológica, de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), que es:

Escala: 1 – 3 = Buena (Número elevado de vainas por planta, vainas

gruesas y largas, completo llenado de semillas por vaina, semillas grandes y gruesas.)

4 – 6 = Intermedia

7 – 9 = Mala (Poca cantidad de vainas por planta, vainas

pequeñas y delgadas, vainas sin completo llenado de todas sus semillas, semillas muy pequeñas y delgadas.)

3.3.9.8. Número de vainas por planta (NVP)

Se determinó en 10 plantas elegidas al azar en cada parcela. Posteriormente se contabilizó y se calculó el respectivo promedio.

3.3.9.9. Longitud de la vaina (LV)

De cada parcela se eligió al azar 10 vainas. La medición se realizó con una regla, cuya longitud de la vaina se registró en centímetros. Luego de esto se calculó un promedio para cada parcela.

3.3.9.10. Días a la cosecha en seco

Se contabilizó los días desde la siembra hasta cuando el grano presentó madurez fisiológica.

3.3.9.11. Número de granos por vaina (NGV)

El número de granos por vaina se registró en el momento de la cosecha en seco. Para ello, se seleccionó al azar 10 vainas de cada parcela para el respectivo conteo. Posteriormente se calculó los promedios correspondientes a cada parcela.

3.3.9.12. Color del grano seco

El color del grano seco se determinó en granos secos recientemente cosechados, observando detenidamente la predominancia de un color primario junto con un color secundario ó simplemente un solo color en el grano y luego se comparó con otros granos de las mismas variedades de características ya definidas.

3.3.9.13. Forma del grano

Detenidamente y mediante observación se comparó las características morfológicas del grano cosechado de cada variedad en estudio.

3.3.9.14. Porcentaje de plantas a la cosecha

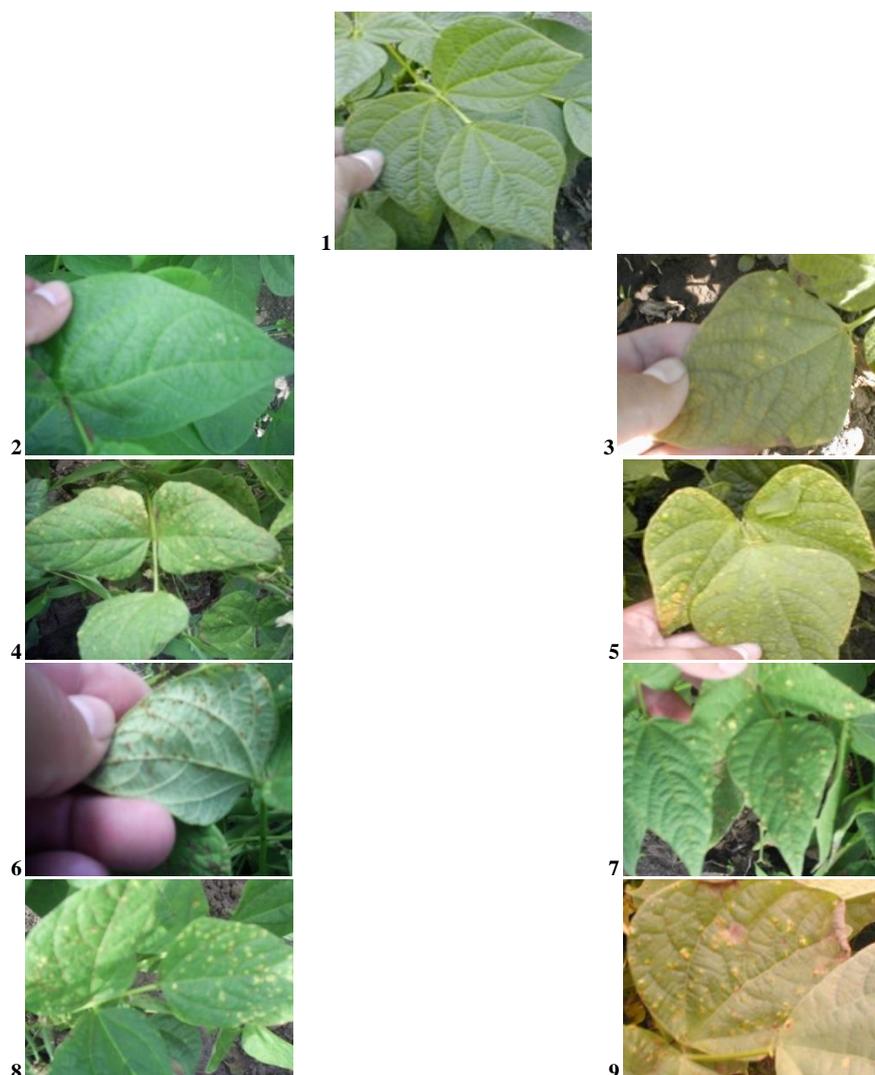
Se realizó un conteo, registrando el número de plantas cosechadas por parcela neta; comparando con el número de plantas que emergieron inicialmente. El resultado se expresó en porcentaje.

3.3.9.15. Peso de 100 granos seco (gr), (P100S)

Después de la obtención del grano, al azar se seleccionó 100 granos secos de cada unidad experimental y se pesó, registrándose en gramos mediante la ayuda de una balanza de precisión.

3.3.9.16. Reacción a Roya (*Uromyces appendiculatus*).

En la etapa de floración, se registró los datos de reacción a Roya (*Uromyces appendiculatus*), que de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), es:

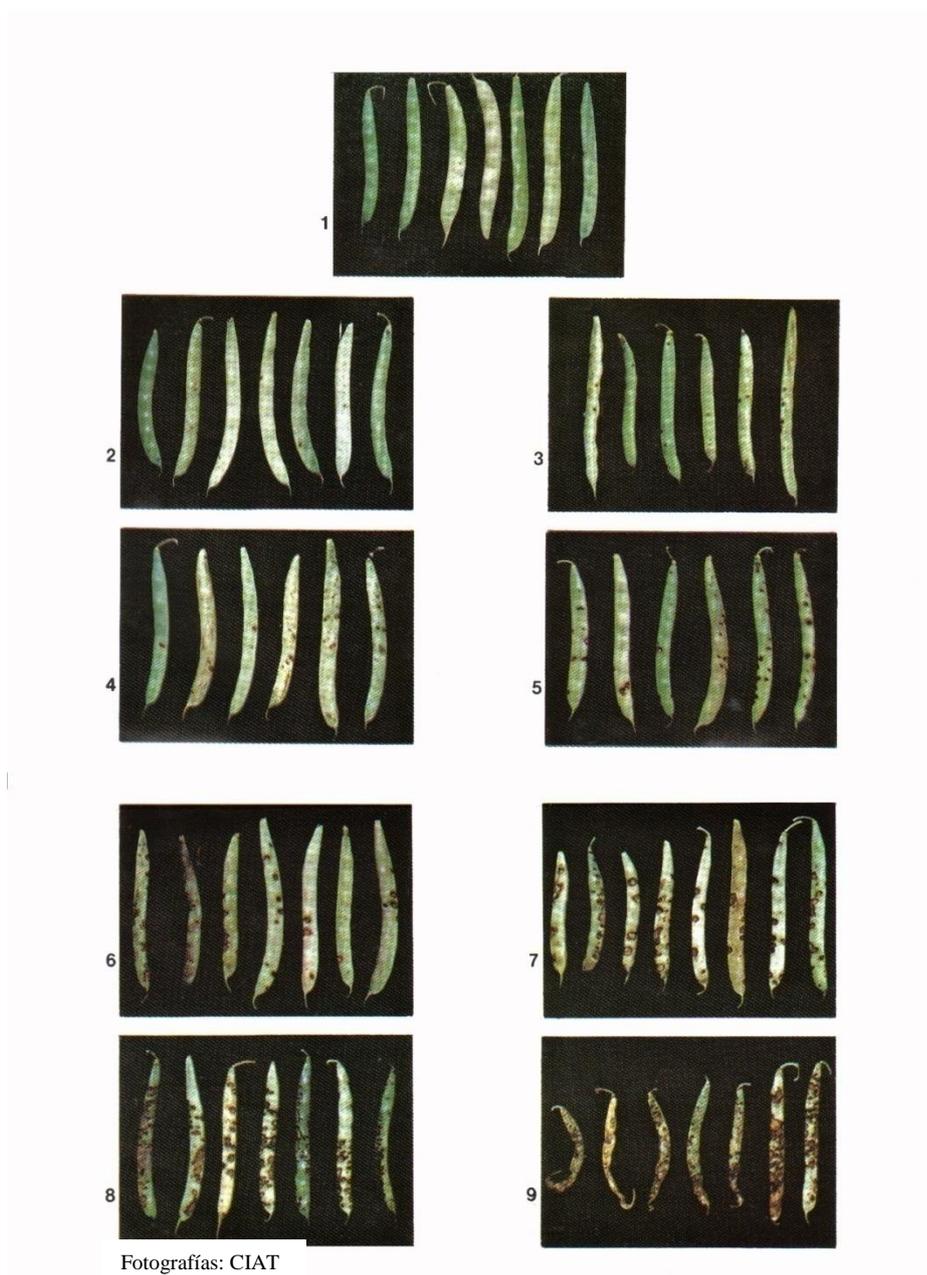


Fotografías: El autor

Escala: 1 – 3 = Resistente
4 – 6 = Intermedia
7 – 9 = Susceptible

3.3.9.17. Reacción a Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*).

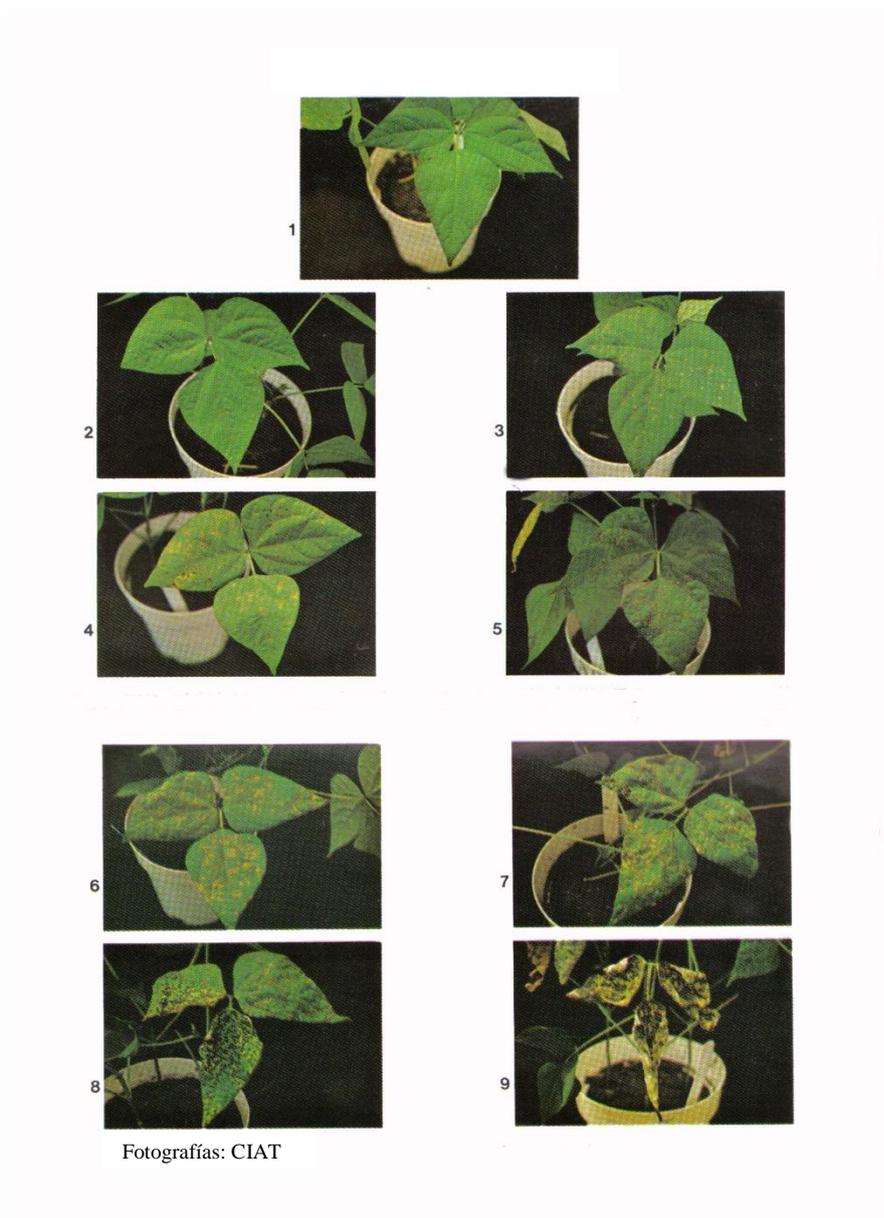
En la etapa de llenado de vainas, se registró los datos de reacción a antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*), que de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), es:



Escala: 1 – 3 = Resistente
4 – 6 = Intermedia
7 – 9 = Susceptible

3.3.9.18. Reacción a Mancha angular (*Phaeoariopsis griseola*).

En la etapa de llenado de vainas, se registró los datos de reacción a Mancha angular (*Phaeoariopsis griseola*), que de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), es:



Escala: 1-3 = Resistente
4-6 = Intermedia
7-9 = Susceptible

3.3.9.19. Reacción a Ascoquita (*Phoma exigua*).

En la etapa de llenado de vainas, se registró los datos de reacción a Ascoquita (*Phoma exigua*), que de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), es:



Fotografías: El autor

Escala: 1-3 = Resistente
4-6 = Intermedia
7-9 = Susceptible

3.3.9.20. Reacción a pudriciones de raíz

En prefloración se realizó la extracción de seis plantas al azar y se calificó la reacción a pudrición de raíz mediante el uso de una escala del 1 al 9, en donde 1= Sin síntomas visibles y 9 = Raíz no funcional, totalmente descompuesta por el ataque de patógenos de raíz, que de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), es:



Fotografía: CIAT

3.3.9.21. Rendimiento en grano seco (RGS)

Para el rendimiento en grano seco, se realizó la cosecha de cada parcela neta. Una vez realizada la trilla manual, los granos obtenidos se pesó en gramos y luego en base al resultado obtenido, se lo expresó en rendimiento kg/ha.

3.3.10. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

3.3.10.1. DELIMITACION DEL TERRENO

Se delimitó el terreno en una extensión de 800 m².

3.3.10.2. MUESTREO Y ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO

Previo a la instalación del ensayo se tomó una muestra de suelo de cada una de las áreas de las localidades designadas a la investigación, para su análisis químico, que fue realizado en los laboratorios del INIAP, con la finalidad de determinar la recomendación de fertilización apropiada para el cultivo.

3.3.10.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Se realizó de manera mecánica el paso de la rastra, el 06 de septiembre del 2008, con la finalidad de eliminar malas hierbas y restos del cultivo anterior.

3.3.10.4. SURCADA

Se elaboró mediante una yunta el 16 de septiembre del 2008. Las hileras tuvieron una separación de 0.60 m entre surco.

3.3.10.5. SEMILLA

Las semillas que se utilizaron fueron proporcionadas por el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP, a excepción de la variedad Mil Uno que fue conseguido en las mismas localidades.

La cantidad utilizada fue de 204 semillas por unidad experimental, las cuales se colocó en fundas y con la identificación respectiva para luego proceder a la siembra.

3.3.10.6. FERTILIZACIÓN

De acuerdo a la recomendación, previo análisis de suelo, se aplicó antes de la siembra, el fertilizante 18-46-0, en una dosis de 3.5 gramos por planta y sulpomag en una dosis de 2.0 gramos por planta, cuya aplicación se realizó el 15 de septiembre del 2008 y el 02 de noviembre del 2008 se aplicó Urea a los 45 días después de la siembra, en una dosis de 4.5 gramos por planta en el lote de la localidad de Urcuquí.

Mientras que en el lote de la localidad de San Roque (Antonio Ante), la fertilización se realizó antes de la siembra, aplicando el fertilizante 18-46-00, en una dosis de 4.5 gramos por planta y sulpomag en una dosis de 2.0 gramos por planta, cuya aplicación se realizó el 15 de septiembre del 2008.

3.3.10.7. TRAZADO DE PARCELAS

El 18 de septiembre del 2008, se procedió con la delimitación y trazado de parcelas con tres bloques de catorce parcelas cada uno y un total de cuarenta y dos parcelas por ensayo, en cada localidad.

3.3.10.8. SIEMBRA

El 18 de septiembre del 2008, se realizó la siembra en el terreno, previamente húmedo. La siembra se realizó de forma manual colocando tres semillas por golpe a una distancia de siembra de 0.25m entre golpes y una profundidad de 5cm, en surcos de 4 m de largo y espaciados a 0.60 m.

3.3.10.9. RIEGO

Se realizó un riego pre-siembra dos días antes de la siembra, en la localidad de Urcuquí, con el propósito de mantener las condiciones necesarias del suelo para la germinación de las semillas. Mientras que en la localidad de San Roque (Antonio

Ante), no fue necesario realizar dicho riego a causa de las continuas lluvias, y por ende ya se disponía de un suelo húmedo.

En cuanto al riego durante el ciclo del cultivo, éste se realizó por surcos en cada parcela, proporcionando la cantidad necesaria de agua, en función de las condiciones climáticas reinantes en cada localidad.

3.3.10.10. LABORES CULTURALES

Se realizó el control manual de malezas, de acuerdo a las necesidades del cultivo en cada localidad, siendo muy importante esta labor para impedir la competencia del cultivo con las malezas y favorecer además el desarrollo de las plantas de fréjol y del buen mantenimiento del ensayo. Luego de cada control de malezas se efectuó un respectivo aporque.

3.3.10.11. CONTROL DE PLAGAS

Los controles se realizaron de acuerdo a la incidencia de plagas en el cultivo, cabe mencionar que no se realizó ningún tipo de control para enfermedades, por cuanto uno de los objetivos de esta investigación es evaluar la reacción de las variedades y líneas de fréjol a las enfermedades presentes en cada localidad donde tuvo lugar la presente investigación.

Los productos que se aplicaron fueron: Thiodan (Endosulfan), en una dosis de 50cc/20lts para el control de Trozadores (*Agrotis spp*), a los 14 días después de la siembra en la localidad de Urcuquí, Diabolo (Dimetoato), en una dosis de 40cc/20lts para el control de Lorito verde (*Empoasca krarmeri*), en la etapa de prefloración en la localidad de San Roque (Antonio Ante), Karate (Lambda) en una dosis de 15cc/20Lts más Nuvacrón (Monocrotofos), en una dosis de 10cc/20lts para el control de Mosca blanca (*Trialeurodes Vaporariorum*), Mientras que para el control de Barrenador de vainas (*Epinotía aporema*), se aplicó solo Karate (Lambda) en una dosis de 15cc/20Lts en las dos localidades al

detectar el 15% de vainas dañadas, y finalmente para el control de Gorgojo (*Acanthoscelides obtectus*), se utilizó aceite de mesa en una dosis de 5cc/kg de semilla.

3.3.10.8. COSECHA Y TRILLA

La cosecha en vaina seca se realizó cuando las plantas presentaron una completa defoliación, las vainas secas de color amarillo y con un contenido aproximado de 13% a 18% de humedad en las semillas. (Madurez fisiológica).

La trilla se realizó de manera manual por golpe sobre el piso usando varas de madera.

3.3.10.9. ALMACENAMIENTO

Luego de la cosecha, las semillas se almacenan en lugares frescos (10 a 12°C) y secos (< 70% de humedad relativa), y con humedad en el grano inferior al 13%.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron los siguientes:

4.1 RESULTADOS EN LA LOCALIDAD 1 (ANTONIO ANTE)

4.1.1 PORCENTAJE DE EMERGENCIA

Cuadro 11. Porcentaje de Emergencia (20 DDS)

V	Variedades y Líneas	Porcentaje de Emergencia (%)
V1	JE.MA	90.733
V2	PJ-1	92.600
V3	TP-6	88.700
V4	AND 1005	92.033
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	73.333
V6	INIAP414 Yunguilla	91.500
V7	INIAP424 Concepción	93.500
V8	S23	92.033
V9	INIAP 420 Canario del Chota	86.633
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	92.033
V11	S26	91.667
V12	Paragachi (Test)	94.100
V13	Mil Uno Local (Test)	41.667
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	93.900

Cuadro N° 12. Análisis de varianza para Porcentaje de emergencia

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	41	8105.00				
BLOQUES	2	59.53	29.767	1.92 ^{ns}	3.32	5.39
VARIEDADES	13	7642.81	587.909	37.96 ^{**}	2.06	2.79
ENTRE GRUPOS	2	882.80	441.4	28.50 ^{**}	3.32	5.39
G1 vs G2, G3	1	105.32	105.32	6.80 [*]	4.17	7.56
G2 vs G3	1	777.49	777.49	50.20 ^{**}	4.17	7.56
ERROR EXP.	26	402.66	15.487			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 86.74 % de plantas a la emergencia.

CV: 4.54 %

El análisis de varianza para el Porcentaje de emergencia a los 20 días después de la siembra D.D.S. para los 14 genotipos (Cuadro12), determina que no existe diferencia significativa entre bloques, en cambio existe una diferencia altamente significativa para variedades. Al desdoblar los grados de libertad de las variedades se observaron diferencias altamente significativas entre grupos. El análisis de comparación grupal registró diferencias estadísticamente significativas entre hábitos de crecimiento (G1 vs G2, G3) al 5% y (G2 vs G3) al 1%.

La media general es de 86.74% de emergencia y el coeficiente de variación fue de 4.54 %.

Cuadro N° 13. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (%)	Rangos
V12	Paragachi (Test)	94.10	A
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	93.90	A
V7	INIAP424 Concepción	93.50	A
V2	PJ-1	92.60	A
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	92.03	A
V8	S23	92.03	A
V4	AND 1005	92.03	A
V11	S26	91.67	A
V6	INIAP 414 Yunguilla	91.50	A
V1	JE.MA	90.73	A
V3	TP-6	88.70	A
V9	INIAP 420 Canario del Chota	86.63	A
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	73.33	B
V13	Mil Uno Local (Test)	41.67	C

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos a los 20 días después de la siembra; para los 14 genotipos (cuadro 13), presenta tres rangos; ocupando el porcentaje más alto del primer rango la variedad V12 con una media de 94.1%. Al respecto se debe manifestar que casi todos los genotipos tuvieron una germinación uniforme, a excepción de la línea V5 y la variedad V13 que ocupan el segundo y tercer rango respectivamente con una media de 73.33 y 41.67%. Y por lo tanto son las de menor porcentaje de emergencia.

Cuadro 14. Porcentaje de Emergencia para Grupo 1,Rojo Moteado Tipo II, (20 DDS)

V	Variedades y Líneas	Porcentaje de Emergencia (%)
V12	Paragachi (Test)	94.10
V2	PJ-1	92.60
V4	AND 1005	92.03
V1	JE.MA	90.73
V3	TP-6	88.70
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	73.33

Cuadro N° 15. Análisis de varianza para Porcentaje de emergencia dentro del Grupo 1,Rojo Moteado Tipo II, (20 DDS)

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	17	1060.26				
BLOQUES	2	100.09	50.045	6.84*	4.10	7.56
VARIEDADES	5	887.00	177.401	24.25**	3.33	5.64
ERROR EXP.	10	73.17	7.317			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 88.58 % de plantas a la emergencia.
CV: 3.05 %

El análisis de varianza para el Grupo 1,Rojo Moteado Tipo II, (Cuadro 15), detectó una diferencia significativa para bloques al 5% y para variedades al 1%. Lo que indica que el comportamiento en relación al porcentaje de emergencia entre variedades es diferente. El coeficiente de variación calculado fue de 3.05% y la media de 88.58% de emergencia.

Cuadro N° 16. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (%)	Rangos
V12	Paragachi (Test)	94.10	A
V2	PJ-1	92.60	A
V4	AND 1005	92.03	A
V1	JE.MA	90.73	A
V3	TP-6	88.70	A
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	73.33	B

El Cuadro 16, correspondiente a la Prueba de Tukey al 5%, detecta la presencia de dos rangos, siendo V12; V2; V4; V1 y V3, las variedades y línea que ocupan el primer rango A con porcentajes superiores al 85%, y por lo tanto resultan ser las de mejor emergencia del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, en cambio la línea V5 que se encuentra en el segundo rango B, presentó apenas un 73,33%, resultando ser la de menor porcentaje a los 20 días a la emergencia concerniente al Grupo 1.

Cuadro 17. Porcentaje de Emergencia para Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I, (20 DDS)

V	Variedades y Líneas	Porcentaje de Emergencia (%)
V7	INIAP 424 Concepción	93.50
V8	S23	92.03
V6	INIAP 414 Yunguilla	91.50
V13	Mil Uno Local (Test)	41.67

Cuadro N° 18. Análisis de varianza para Porcentaje de Emergencia dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I, (20 DDS)

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	5959.70				
BLOQUES	2	17.74	8.872	0.34 ^{ns}	5.14	10.92
VARIETADES	3	5784.97	1928.323	73.70 ^{**}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	156.99	26.165			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 79.68 % de plantas a la emergencia.

CV: 6.42 %

El análisis de varianza (Cuadro 18), determina que no existe diferencia significativa entre bloques, en cambio existe una diferencia significativa al 1% entre variedades, el coeficiente de variación calculado fue de 6.42 %, con una media general de 79.68% de emergencia. Lo que indica que el comportamiento en relación al porcentaje de emergencia dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I, es diferente.

Cuadro N° 19. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (%)	Rangos
V7	INIAP 424 Concepción	93.50	A
V8	S23	92.03	A
V6	INIAP 414 Yunguilla	91.50	A
V13	Mil Uno Local (Test)	41.67	B

La Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 19), estableció dos rangos, en el primero se encuentran las variedades y línea V7; V8 y V6 con promedios de 93.50; 92.03 y 91.50 % respectivamente, en el segundo rango se encuentra la variedad V13 con un promedio de 41.67%. Se puede apreciar claramente la superioridad de las variedades que se encuentran en el rango A, frente a la variedad V13 testigo local, que se encuentra en el rango B, con un promedio inferior al 50%, resultando ser la

de menor el porcentaje de emergencia a los 20 días después de la siembra dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo II.

Cuadro 20. Porcentaje de Emergencia para Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I, (20 DDS)

V	Variedades y Líneas	Porcentaje de Emergencia (%)
V9	INIAP 420 Canario del Chota	93.90
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	92.03
V11	S26	91.67
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	86.63

Cuadro N° 21. Análisis de varianza para Porcentaje de Emergencia dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I, (20 DDS)

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	201.13				
BLOQUES	2	50.49	25.24	2.38 ^{ns}	5.14	10.92
VARIETADES	3	86.93	28.98	2.73 ^{ns}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	63.71	10.62			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 91.06 % de plantas a la emergencia.
CV: 3.58%

El análisis de varianza (Cuadro 21), determina que no existe diferencia significativa entre bloques, además de no existir significancia entre variedades, Los resultados de esta variable para el Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I, presentan una media de 91.06 % de emergencia y un coeficiente de variación de 3.58%. Al respecto se debe manifestar que las variedades tuvieron una germinación uniforme.

Cuadro N° 22. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (%)	Rangos
V9	INIAP 420 Canario del Chota	93.90	A
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	92.03	A
V11	S26	91.67	A
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	86.63	A

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 22), detecta la presencia de un solo rango A, en el cual, las variedades y línea dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I, obtuvieron porcentajes de emergencia superiores al 85% y con una diferencia mínima entre dichos porcentajes , lo que quiere decir que presentaron una germinación uniforme a los 20 días después de la siembra.

4.1.2 DIAS A LA FLORACION

Cuadro 23. Promedio para días a la Floración

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	X
V1	JE.MA	Rojo moteado Tipo II (G1)	65
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	63
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	64
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	63
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	67
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	60
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	62
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	58
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	63
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	58
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	61
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	62
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	61
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	61

Fuente: El Autor.

En el Cuadro 23, se presenta los valores obtenidos de días a la floración, si bien es cierto, existen diferencias entre variedades, pero no existe variación dentro de ellas, debido que cada una de las repeticiones recibieron las mismas condiciones

agroclimáticas y por lo tanto no fue necesario realizar el análisis de varianza pues el error experimental fue de cero.

4.1.3 ADAPTACIÓN VEGETATIVA (VIGOR)

Cuadro 24. Promedio para vigor de 14 Variedades y Líneas de fréjol arbustivo.

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	Promedio Vigor (escala:1-9)
V1	JE.MA	Rojo moteado Tipo II (G1)	1
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	7
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	7
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	8
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	9
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	7
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	7
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	1
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	4
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	9
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	3
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	1
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	5
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	1

Fuente: El Autor.

El cuadro 24, muestra los promedios de adaptación vegetativa (vigor) de los diferentes grupos de fréjol arbustivo que de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), que es:

Escala: 1 – 3 = Buena
 4 – 6 = Intermedia
 7 – 9 = Mala

*Donde las variedades en estudio son comparadas frente a los testigos locales, así:

Buena : Plantas altas, abundante follaje, tallos firmes y gruesos.

Mala : Plantas pequeñas, baja cantidad de follaje, tallos débiles y torcidos. (INIAP, 2004).

4.1.4 DIAS AL ENVAINAMIENTO

Cuadro 25. Promedio para días al Envainamiento

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	X
V1	JE.MA	Rojo moteado Tipo II (G1)	78
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	76
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	77
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	76
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	79
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	76
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	74
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	68
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	76
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	69
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	75
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	73
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	73
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	75

Fuente: El Autor.

En el Cuadro 25, se presenta los valores obtenidos de días al envainamiento, si bien es cierto, existen diferencias entre variedades, pero no existe variación dentro de ellas, debido que cada una de las repeticiones recibieron las mismas condiciones agroclimáticas y por lo tanto no fue necesario realizar el análisis de varianza pues el error experimental fue de cero.

4.1.5 DIAS A LA MADUREZ FISIOLÓGICA

Cuadro 26. Promedio para días a la Madurez fisiológica

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	X
V1	JE.MA	Rojo moteado Tipo II (G1)	116
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	111
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	105
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	107
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	106
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	105
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	104
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	100
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	107
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	99
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	105
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	109
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	104
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	106

Fuente: El Autor.

El Cuadro 26, presenta los valores obtenidos de días a la Madurez fisiológica, si bien es cierto, existen diferencias entre variedades, pero no existe variación dentro de ellas, debido que cada una de las repeticiones recibieron las mismas condiciones agroclimáticas y por lo tanto no fue necesario realizar el análisis de varianza pues el error experimental fue de cero.

4.1.6 ALTURA DE LA PLANTA

Cuadro 27. Altura de la planta a la Madurez fisiológica.

V	Variedades y Líneas	Medias (cm.)
V1	JE.MA	45.63
V2	PJ-1	33.47
V3	TP-6	35.00
V4	AND 1005	33.17
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	27.00
V6	INIAP 414 Yunguilla	26.57
V7	INIAP 424 Concepción	37.40
V8	S23	34.23
V9	INIAP 420 Canario del Chota	37.13
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	33.73
V11	S26	29.60
V12	Paragachi (Test)	33.00
V13	Mil Uno Local (Test)	27.37
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	34.67

Cuadro N° 28. Análisis de varianza para Altura de la planta a la Madurez fisiológica.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	41	1340.48				
BLOQUES	2	55.76	27.879	2.30 ^{ns}	3.32	5.39
VARIEDADES	13	969.80	74.600	6.16 ^{**}	2.06	2.79
ENTRE GRUPOS	2	73.91	36.96	3.05 ^{ns}	3.32	5.39
G1 vs G2, G3	1	39.47	39.47	3.26 ^{ns}	4.17	7.56
G2 vs G3	1	34.44	34.44	2.84 ^{ns}	4.17	7.56
ERROR EXP.	26	314.92	12.112			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 33.43 cm.

CV: 10.41 %

El análisis de varianza para Altura de la planta a la Madurez fisiológica. para los 14 genotipos (Cuadro 28), determina que no existe diferencia significativa entre bloques, en cambio existe una significancia al 1% para variedades. Al desdoblar los grados de libertad de las variedades se observaron que no existe diferencia significativa entre grupos, ni entre hábitos de crecimientos.

La media general es de 33.43 cm y el coeficiente de variación fue de 10.41 %

Cuadro N° 29. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (cm)	Rangos
V1	JE.MA	45.63	A
V7	Concepción	37.40	AB
V9	INIAP 420 Canario del Chota	37.13	AB
V3	TP-6	35.00	BC
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	34.67	BC
V8	S23	34.23	BC
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	33.73	BC
V2	PJ-1	33.47	BC
V4	AND 1005	33.17	BC
V12	Paragachi (Test)	33.00	BC
V11	S26	29.60	BC
V13	Mil Uno Local (Test)	27.37	BC
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	27.00	BC
V6	INIAP 414 Yunguilla	26.57	C

La prueba de Tukey al 5%; cuadro 29, indica la presencia de tres rangos; en los cuales las mejores variedades fueron las de rango A, lo que quiere decir que presentaron mayor promedio de altura de planta en cm a la Madurez fisiológica.

Cuadro 30. Altura de la planta a la Madurez fisiológica para Grupo 1,Rojo Moteado Tipo II.

V	Variedades y Líneas	Medias (cm.)
V1	JE.MA	45.63
V3	TP-6	35.00
V2	PJ-1	33.47
V4	AND 1005	33.17
V12	Paragachi (Test)	33.00
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	27.00

Cuadro N° 31. Análisis de varianza para la altura de la planta a la Madurez fisiológica dentro del Grupo 1,Rojo Moteado Tipo II.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	17	835.26				
BLOQUES	2	57.67	28.837	1.30 ^{ns}	4.10	7.56
VARIEDADES	5	556.60	111.321	5.04*	3.33	5.64
ERROR EXP.	10	73.17	7.317			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 34.54 cm

CV: 13.61 %

El análisis de varianza para el Grupo 1,Rojo Moteado Tipo II, (Cuadro 31), detectó que no existe diferencia significativa entre bloques, en cambio existe diferencia significativa para variedades al 5%. Lo que indica que el comportamiento en relación a la altura de la planta en la madurez fisiológica entre éstas variedades es diferente. El coeficiente de variación calculado fue de 13.61% y la media de 34.54 cm.

Cuadro N° 32. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (cm)	Rangos
V1	JE.MA	45.63	A
V3	TP-6	35.00	AB
V2	PJ-1	33.47	AB
V4	AND 1005	33.17	AB
V12	Paragachi (Test)	33.00	AB
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	27.00	B

El Cuadro 32, correspondiente a la Prueba de Tukey al 5%, detecta la presencia de dos rangos, siendo V1 la variedad del rango A con mayor altura a la madurez fisiológica del Grupo 1,Rojo Moteado Tipo II con una media de 45.63 cm, en cambio la línea V5 que se encuentra en el rango B, resultó ser la de menor altura dentro del Grupo 1, alcanzando apenas 27 cm de altura a la madurez fisiológica.

Cuadro 33. Altura de la planta a la Madurez fisiológica para Grupo 2,Rojo Moteado Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Medias (cm.)
V7	INIAP 424 Concepción	37.40
V8	S23	34.23
V13	Mil Uno Local (Test)	27.37
V6	INIAP 414 Yunguilla	26.57

Cuadro N° 34. Análisis de varianza para la Altura de la planta a la Madurez fisiológica dentro del Grupo 2,Rojo Moteado Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	282.41				
BLOQUES	2	7.54	3.771	0.95 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	250.97	83.66	21.0 ^{**}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	23.90	3.983			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 31.4 cm
CV: 6.36 %

El análisis de varianza (Cuadro 34), determina que no existe diferencia significativa entre bloques, en cambio existe una diferencia significativa al 1% entre variedades, lo que indica que el comportamiento en relación a la altura de la planta en la madurez fisiológica dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I, es diferente.

El coeficiente de variación calculado fue de 6.36 %, con una media general de 31.4 cm de altura.

Cuadro N° 35. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (cm)	Rangos
V7	INIAP 424 Concepción	37.40	A
V8	S23	34.23	A
V13	Mil Uno Local (Test)	27.37	B
V6	INIAP 414 Yunguilla	26.57	B

La Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 35), estableció dos rangos, ocupando el primer rango A, se encuentran las variedades INIAP 424 Concepción con una media de 37.40 cm y línea S23 con una media de 34.23cm, siendo las variedades que alcanzaron mayor altura de la planta a la madurez fisiológica, dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo II.

Cuadro 36. Altura de la planta a la Madurez fisiológica dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Medias (cm.)
V9	INIAP 420 Canario del Chota	37.13
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	34.67
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	33.73
V11	S26	29.60

Cuadro N° 37. Análisis de varianza para la Altura de la planta a la Madurez fisiológica dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	149.10				
BLOQUES	2	30.81	15.406	3.11 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	88.52	29.506	5.95*	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	29.77	4.961			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 33.8 cm.

CV: 6.6%

El análisis de varianza (Cuadro 37), indica que no existe diferencia significativa entre bloques, mientras que para las variedades si existe significación al 5%, lo que quiere decir que existe una variación entre variedades del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

La media obtenida fué de 33.8 cm de altura y un coeficiente de variación de 6.6%.

Cuadro N° 38. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (cm)	Rangos
V9	INIAP 420 Canario del Chota	37.13	A
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	34.67	AB
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	33.73	AB
V11	S26	29.60	B

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 38), detecta la presencia de dos rangos, de los cuales, la variedad INIAP 420 Canario del Chota del rango A, resultó ser la de mayor altura, alcanzando 37.13 cm a la madurez fisiológica dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

4.1.7 ADAPTACIÓN REPRODUCTIVA (CARGA)

Cuadro 39. Promedio para carga de 14 Variedades y Líneas de fréjol arbustivo.

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	Promedio Carga (escala:1-9)
V1	JE.MA	Rojo moteado TipoII (G1)	1
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	7
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	7
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	8
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	9
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	8
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	8
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	1
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	5
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	8
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	3
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	2
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	5
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	3

Fuente: El Autor.

El cuadro 39, muestra los promedios de adaptación reproductiva (carga) de los diferentes grupos de fréjol arbustivo que de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), que es:

Escala: 1 – 3 = Buena
 4 – 6 = Intermedia
 7 – 9 = Mala

*Donde las variedades en estudio son comparadas frente a los testigos locales, así:

Buena : Número elevado de vainas por planta, vainas gruesas y largas, completo llenado de semillas por vaina, semillas grandes y gruesas.

Mala : Poca cantidad de vainas por planta, vainas pequeñas y delgadas, vainas sin completo llenado de todas sus semillas, semillas muy pequeñas y delgadas.

4.1.8 NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

Cuadro 40. Número de vainas por planta.

V	Variedades y Líneas	Media
V1	JE.MA	13.10
V2	PJ-1	9.333
V3	TP-6	9.867
V4	AND 1005	7.433
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	4.233
V6	INIAP 414 Yunguilla	6.433
V7	INIAP 424 Concepción	12.93
V8	S23	11.70
V9	INIAP 420 Canario del Chota	13.27
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	13.10
V11	S26	13.07
V12	Paragachi (Test)	9.400
V13	Mil Uno Local (Test)	6.667
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	13.47

Cuadro N° 41. Análisis de varianza para el número de vainas por planta.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	41	461.21				
BLOQUES	2	11.54	5.769	2.11 ^{ns}	3.32	5.39
VARIETADES	13	378.48	29.114	10.63 ^{**}	2.06	2.79
ENTRE GRUPOS	2	144.89	72.45	26.44 ^{**}	3.32	5.39
G1 vs G2, G3	1	60.14	60.14	21.99 ^{**}	4.17	7.56
G2 vs G3	1	84.75	84.75	30.93 ^{**}	4.17	7.56
ERROR EXP.	26	71.19	2.738			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 10.29 vainas/planta
CV: 16.09 %

El cuadro 41 presenta el análisis de varianza para el número de vainas por planta, indicando que no existe diferencia significativa entre bloques, y determina que existe una significancia al 1% para variedades, lo que quiere decir que las variedades involucradas son diferentes.

Desdoblado los grados de libertad de las variedades se observaron diferencias altamente significativas entre grupos. En la comparación grupal se detectó

diferencias significativas al 1% entre hábitos de crecimiento (G1 vs G2, G3) y (G2 vs G3), por lo que se asume que cada grupo de fréjol arbustivo es estadísticamente diferente al resto de grupos en cuanto se refiere al número de vainas por planta.

Cuadro N° 42. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	13.47	A
V9	INIAP 420 Canario del Chota	13.27	A
V10	INIAP 428 Canario Guarandéño	13.10	A
V1	JE.MA	13.10	A
V11	S26	13.07	A
V7	INIAP 424 Concepción	12.93	A
V8	S23	11.70	AB
V3	TP-6	9.870	ABC
V12	Paragachi (Test)	9.400	ABC
V2	PJ-1	9.330	ABC
V4	AND 1005	7.430	BCD
V13	Mil Uno Local (Test)	6.670	CD
V6	INIAP 414 Yunguilla	6.430	CD
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	4.230	D

La prueba de Tukey al 5%; cuadro 42, indica la presencia de 4 rangos; siendo V14, V9, V10, V1, V11 y V7 las variedades y línea del rango A con promedios superiores a 11 vainas por planta, notándose claramente una variabilidad genética al comparar con V5 del rango D con un promedio inferior a 5 vainas por planta.

Cuadro 43. Número de vainas por planta para Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

V	Variedades y Líneas	Media
V1	JE.MA	13.10
V3	TP-6	9.867
V12	Paragachi (Test)	9.400
V2	PJ-1	9.333
V4	AND 1005	7.433
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	4.233

Cuadro N° 44. Análisis de varianza para el número de vainas por planta dentro del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, (20 DDS)

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	17	152.51				
BLOQUES	2	3.99	1.994	1.01 ^{ns}	4.10	7.56
VARIETADES	5	128.82	25.765	13.08 ^{**}	3.33	5.64
ERROR EXP.	10	19.70	1.970			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 8.9 vainas/planta
CV: 15.8 %

Del análisis de varianza para el Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, (Cuadro 44), se concluye que no existe diferencia significativa entre bloques, mientras que para las variedades si existe significación al 1%, el coeficiente de variación fue de 15.8 %, una media general de 8.9 vainas/planta.

La significación entre variedades indica que estas tienen un comportamiento diferente en cuanto a su relación a número de vainas por planta.

Cuadro N° 45. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V1	JE.MA	13.10	A
V3	TP-6	9.867	AB
V12	Paragachi (Test)	9.400	AB
V2	PJ-1	9.333	AB
V4	AND 1005	7.433	BC
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	4.233	C

El Cuadro 45, correspondiente a la Prueba de Tukey al 5%, detecta la presencia de tres rangos, siendo JE.MA, la variedad del rango A con mayor número de vainas, con una media de 13.10 vainas por planta, considerándose la mejor del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, en cambio la línea V5 (S143) que se encuentra en el tercer rango C, contabilizó apenas una media de 4.233 vainas, resultando ser la de menor número de vainas por planta concerniente al Grupo 1.

Cuadro 46. Número de vainas por planta para Grupo 2,Rojo Moteado Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media
V7	INIAP 424 Concepción	12.93
V8	S23	11.70
V13	Mil Uno Local (Test)	6.667
V6	INIAP 414 Yunguilla	6.433

Cuadro N° 47. Análisis de varianza para el número de vainas por planta dentro del Grupo 2,Rojo Moteado Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	137.47				
BLOQUES	2	15.35	7.676	2.30 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	102.13	34.042	10.22 ^{**}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	19.99	3.331			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 9.4 vainas/planta

CV: 19.4 %

Los resultados del análisis de varianza (Cuadro 47), determinan que no existe diferencia significativa entre bloques, en cambio existe una diferencia significativa al 1% entre variedades, el coeficiente de variación calculado fue de 19.4 %, con una media general de 9.4 vainas por planta. Lo que indica que el comportamiento en relación al número de vainas por planta dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I, es diferente.

Cuadro N° 48. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V7	INIAP 424 Concepción	12.93	A
V8	S23	11.70	AB
V13	Mil Uno Local (Test)	6.667	BC
V6	INIAP 414 Yunguilla	6.433	C

La Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 48), para variedades dentro del Grupo 2 , Rojo Moteado Tipo II, estableció tres rangos, ocupando el mayor número de vainas por planta se encuentra la variedad INIAP 424 Concepción, con una media de 12.9 vainas, resultando ser la mejor concerniente a ésta variable y en el último lugar se encuentra la variedad INIAP 414 Yunguilla, con una media de 6.4 vainas por planta, por lo tanto resulta ser la de menor promedio dentro de las variedades del Grupo 2.

Cuadro 49. Número de vainas por planta para Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	13.47
V9	INIAP 420 Canario del Chota	13.27
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	13.10
V11	S26	13.07

Cuadro N° 50. Análisis de varianza para el número de vainas por planta dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	24.00				
BLOQUES	2	1.66	0.832	0.832 ^{ns}	5.14	10.92
VARIETADES	3	0.30	0.101	0.03 ^{ns}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	22.04	3.673			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

—
 \bar{X} : 13.2 vainas/planta
 CV: 14.5%

Los resultados del análisis de varianza (Cuadro 50), indican que no existe diferencia significativa tanto entre bloques, como para variedades. Al respecto se debe manifestar que las variedades del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I, presentaron un comportamiento similar en cuanto se refiere al número de vainas por planta.

La media general para el Grupo 3 fué de 13.2 vainas/planta y un coeficiente de variación de 14.5%.

Cuadro N° 51. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	13.47	A
V9	INIAP 420 Canario del Chota	13.27	A
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	13.10	A
V11	S26	13.07	A

El cuadro 51, presenta la prueba de Tukey al 5%, detectando la presencia de un solo rango A, en el cual, la línea y variedades involucradas del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I, obtuvieron promedios similares y superiores a 12 vainas por planta, lo que quiere decir que presentaron un comportamiento similar en cuanto se refiere al número de vainas por planta.

4.1.9 LONGITUD DE LA VAINA

Cuadro 52. Longitud de la vaina.

V	Variedades y Líneas	Media (cm)
V1	JE.MA	12.15
V2	PJ-1	10.17
V3	TP-6	10.67
V4	AND 1005	9.700
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	9.100
V6	INIAP 414 Yunguilla	13.23
V7	INIAP 424 Concepción	15.10
V8	S23	14.53
V9	INIAP 420 Canario del Chota	14.77
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	11.83
V11	S26	10.87
V12	Paragachi (Test)	11.37
V13	Mil Uno Local (Test)	11.20
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	12.03

Cuadro N° 53. Análisis de varianza para longitud de la vaina.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	41	179.57				
BLOQUES	2	8.01	4.003	3.29 ^{ns}	3.32	5.39
VARIEDADES	13	139.98	10.767	8.86 ^{**}	2.06	2.79
ENTRE GRUPOS	2	58.55	29.28	24.09 ^{**}	3.32	5.39
G1 vs G2, G3	1	50.73	50.73	41.75 ^{**}	4.17	7.56
G2 vs G3	1	7.82	7.82	6.44 [*]	4.17	7.56
ERROR EXP.	26	31.59	1.215			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

—
 \bar{X} : 11.9 cm.

CV: 9.3 %

El cuadro 53 presenta el análisis de varianza para longitud de la vaina, indicando que no existe diferencia significativa entre bloques, y determina que existe una significancia al 1% para variedades, lo que se asume que las variedades involucradas son diferentes.

Desdoblado los grados de libertad de las variedades se observaron diferencias altamente significativas entre grupos. En la comparación grupal se detectó diferencias significativas al 1% entre hábitos de crecimiento (G1 vs G2, G3) y al 5% para (G2 vs G3), lo que determina que cada grupo de fréjol arbustivo es estadísticamente diferente al resto de grupos en cuanto se refiere a la longitud de la vaina.

La media general fué de 11.9 cm de longitud de la vaina y un coeficiente de variación de 9.3 %.

Cuadro N° 54. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (cm)	Rangos
V7	INIAP 424 Concepción	15.10	A
V9	INIAP 420 Canario del Chota	14.77	A
V8	S23	14.53	AB
V6	INIAP 414 Yunguilla	13.23	ABC
V1	JE.MA	12.15	ABCD
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	12.03	ABCD
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	11.83	ABCD
V12	Paragachi (Test)	11.37	BCD
V13	Mil Uno Local (Test)	11.20	BCD
V11	S26	10.87	CD
V3	TP-6	10.67	CD
V2	PJ-1	10.17	CD
V4	AND 1005	9.700	D
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	9.100	D

La prueba de Tukey al 5%; cuadro 54, indica la presencia de 4 rangos; el mayor promedio se presenta en las variedades INIAP 424 Concepción e INIAP 420 Canario del Chota, con promedios de 15.10 cm y 14.77 cm respectivamente, siendo éstas las con mayor longitud de la vaina. Mientras que V5 (S143) presenta un promedio de 9.1 cm de longitud, resultando de la variedad con el menor promedio de longitud de la vaina.

Cuadro 55. Longitud de la vaina para Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

V	Variedades y Líneas	Media (cm)
V1	JE.MA	12.17
V4	AND 1005	11.40
V12	Paragachi (Test)	11.37
V3	TP-6	10.27
V2	PJ-1	10.07
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	9.100

Cuadro N° 56. Análisis de varianza para longitud de la vaina dentro del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	17	23.03				
BLOQUES	2	0.07	0.034	0.08 ^{ns}	4.10	7.56
VARIEDADES	5	18.68	3.735	8.72 ^{**}	3.33	5.64
ERROR EXP.	10	4.29	0.429			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 10.73 cm.

CV: 6.10 %

De los resultados del análisis de varianza para el Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, (Cuadro 56), se concluye que no existe diferencia significativa entre bloques, mientras que para las variedades si existe significación al 1%, por lo q se asume variación entre variedades del Grupo 1, en cuanto a su relación a longitud de la vaina.

El coeficiente de variación fue de 6.10 %, una media general de 10.73 cm longitud de la vaina.

Cuadro N° 57. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (cm)	Rangos
V1	JE.MA	12.17	A
V4	AND 1005	11.40	AB
V12	Paragachi (Test)	11.37	AB
V3	TP-6	10.27	BC
V2	PJ-1	10.07	BC
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	9.100	C

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 57), se determinaron cuatro rangos. En el primer rango se encuentran las variedades V1, V4, V12 y en el último rango se encuentran las variedades V3, V2, V5.

Los resultados obtenidos señalan que existen diferencias entre las variedades del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, en cuanto a su relación a longitud de la vaina.

Cuadro 58. Longitud de la vaina para Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media (cm)
V7	INIAP 424 Concepción	15.10
V8	S23	14.53
V6	INIAP 414 Yunguilla	13.23
V13	Mil Uno Local (Test)	11.20

Cuadro N° 59. Análisis de varianza para Longitud de la vaina por planta dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	46.14				
BLOQUES	2	7.26	3.632	1.79 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	26.69	8.896	4.38 ^{ns}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	12.19	2.031			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 13.58 cm.

CV: 10.5 %

En el análisis de varianza (Cuadro 59), para la longitud de la vaina se observa que no existe diferencia significativa tanto entre bloques, ni entre variedades dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

El coeficiente de variación fue de 10.5 %, con una media general de 13.58 cm.

Cuadro N° 60. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (cm)	Rangos
V7	INIAP 424 Concepción	15.10	A
V8	S23	14.53	A
V6	INIAP 414 Yunguilla	13.23	A
V13	Mil Uno Local (Test)	11.20	A

La Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 60), para longitud de la vaina dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo II, estableció un solo rango, en el cual, ocupando el

promedio más alto se encuentra la variedad INIAP 424 Concepción, con una media de 15.1cm, resultando ser la de mayor longitud en sus vainas. Cabe mencionar que existe una diferencia mínima con la longitud de la vaina de las demás variedades involucradas en este grupo.

Cuadro 61. Longitud de la vaina para Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media (cm)
V9	INIAP 420 Canario del Chota	14.77
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	12.03
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	11.83
V11	S26	10.87

Cuadro N° 62. Análisis de varianza para longitud de la vaina dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	27.46				
BLOQUES	2	0.70	0.348	1.34 ^{ns}	5.14	10.92
VARIETADES	3	25.22	8.405	32.5 ^{**}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	1.55	0.259			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 12.38 cm.
CV: 4.11%

Los resultados del análisis de varianza (Cuadro 62), indican que no existe diferencia significativa entre bloques, y determina una significancia al 1% para variedades. Al respecto se debe manifestar que las variedades del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I, presentan diferente longitud en sus vainas.

La media general para el Grupo 3 fué de 12.38 cm y un coeficiente de variación de 4.11%

Cuadro N° 63. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (cm)	Rangos
V9	INIAP 420 Canario del Chota	14.77	A
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	12.03	B
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	11.83	B
V11	S26	10.87	B

El cuadro 63, presenta la prueba de Tukey al 5%, detectando la presencia de dos rangos, ocupando el primer rango con el promedio más alto se encuentra la variedad INIAP 420 Canario del Chota, con una media de 14.77 cm de longitud de vaina, en el segundo rango se encuentra la variedad S26, con una media de 10.87cm, resultando ser la variedad con menor longitud entre las variedades del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

4.1.10 NÚMERO DE GRANOS POR VAINA.

Cuadro 64. Número de granos por vaina.

V	Variedades y Líneas	Media
V1	JE.MA	3.467
V2	PJ-1	3.933
V3	TP-6	3.733
V4	AND 1005	3.900
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	2.800
V6	INIAP 414 Yunguilla	3.467
V7	INIAP 424 Concepción	3.900
V8	S23	3.467
V9	INIAP 420 Canario del Chota	4.333
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	4.600
V11	S26	4.033
V12	Paragachi (Test)	4.133
V13	Mil Uno Local (Test)	2.933
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	4.433

Cuadro N° 65. Análisis de varianza para el número de granos por vaina.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	41	16.54				
BLOQUES	2	0.53	0.267	1.35 ^{ns}	3.32	5.39
VARIEDADES	13	10.85	0.835	4.21 ^{**}	2.06	2.79
ENTRE GRUPOS	2	5.52	2.76	13.93 ^{**}	3.32	5.39
G1 vs G2, G3	1	0.567	0.567	2.86 ^{ns}	4.17	7.56
G2 vs G3	1	4.95	4.95	25.0 ^{**}	4.17	7.56
ERROR EXP.	26	5.15	0.198			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 3.8 granos por vaina.

CV: 11.73 %

En el análisis de varianza (El cuadro 65) para el número de granos por vaina, se observa que no existe diferencia significativa entre bloques, y determina que existe una significancia al 1% para variedades.

Al desdoblarse los grados de libertad de las variedades se encontró una diferencia significativa al 1% entre grupos. Al realizar la comparación grupal entre hábitos de crecimiento (G1 vs G2, G3), los resultados nos indican que no existe diferencia significativa, por lo que se asume que dichos grupos involucrados en esta comparación son estadísticamente iguales en cuanto se refiere al número de granos por vaina. En cambio entre hábitos de crecimiento (G2 vs G3), se detectó diferencias significativas al 1%, lo que quiere decir que cada grupo de fréjol arbustivo, incluidos en esta comparación son estadísticamente diferentes.

Cuadro N° 66. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	4.600	A
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	4.433	A
V9	INIAP 420 Canario del Chota	4.333	A
V12	Paragachi (Test)	4.133	AB
V11	S26	4.033	AB
V2	PJ-1	3.933	AB
V4	AND 1005	3.900	AB
V7	INIAP 424 Concepción	3.900	AB
V3	TP-6	3.733	AB
V6	INIAP 414 Yunguilla	3.467	AB
V1	JE.MA	3.467	AB
V8	S23	3.467	AB
V13	Mil Uno Local (Test)	2.933	B
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	2.800	B

La prueba de Tukey al 5%; cuadro 66, indica la presencia de 2 rangos; el mayor promedio se presenta en las variedades INIAP 428 Canario Guarandeño, Canario bola Pallatanga (**Test**) e INIAP 420 Canario del Chota, con promedios de 4.6; 4.4 y 4.1 granos por vaina, respectivamente.

Cuadro 67. Número de granos por vaina para Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

V	Variedades y Líneas	Media
V12	Paragachi (Test)	4.133
V2	PJ-1	3.933
V4	AND 1005	3.900
V3	TP-6	3.733
V1	JE.MA	3.467
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	2.800

Cuadro N° 68. Análisis de varianza número de granos por vaina dentro del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	17	6.16				
BLOQUES	2	1.08	0.542	3.26 ^{ns}	4.10	7.56
VARIEDADES	5	3.42	0.683	4.11*	3.33	5.64
ERROR EXP.	10	1.66	0.166			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 3.7 granos por vaina.

CV: 11.14 %

De los resultados del análisis de varianza para el Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, (Cuadro 68), se concluye que no existe diferencia significativa entre bloques, mientras que para las variedades si existe significación al 5%, por lo que se asume que las variedades del Grupo 1, en cuanto al número de granos por vaina, son diferentes.

El coeficiente de variación fue de 11.14 %, una media general de 3.7 granos por vaina.

Cuadro N° 69. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V12	Paragachi (Test)	4.133	A
V2	PJ-1	3.933	AB
V4	AND 1005	3.900	AB
V3	TP-6	3.733	AB
V1	JE.MA	3.467	AB
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	2.800	B

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 69), se determinaron dos rangos. En el primer rango se encuentra la variedad Paragachi (Test), con 4.133 granos por vaina, siendo ésta la variedad con el promedio más alto y en el segundo rango se encuentra con el promedio más bajo la variedad V5 (S143), con apenas 2.8 granos por vaina

Los resultados obtenidos señalan que existen diferencias entre las variedades del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, en cuanto al número de granos por vaina

Cuadro 70. Número de granos por vaina para Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media
V7	INIAP 424 Concepción	3.900
V6	INIAP 414 Yunguilla	3.467
V8	S23	3.467
V13	Mil Uno Local (Test)	2.933

Cuadro N° 71. Análisis de varianza para el número de granos por vaina dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	3.73				
BLOQUES	2	0.29	0.146	0.43 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	1.41	0.470	1.39 ^{ns}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	2.03	0.338			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 3.442 granos por vaina

CV: 16.89 %

En el análisis de varianza (Cuadro 71), para el número de granos por vaina se observa que no existe diferencia significativa tanto entre bloques, ni entre variedades dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

El coeficiente de variación fue de 16.89 %, con una media general de 3.442 granos por vaina.

Cuadro N° 72. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V7	INIAP 424 Concepción	3.900	A
V6	INIAP 414 Yunguilla	3.467	A
V8	S23	3.467	A
V13	Mil Uno Local (Test)	2.933	A

La Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 72), para el número de granos por vaina dentro del Grupo 2 , Rojo Moteado Tipo II, estableció un solo rango, en el cual, ocupando el promedio más alto se encuentra la variedad INIAP 424 Concepción, con una media de 3.9 granos por vaina, resultando ser la de mayor número de granos por vaina, en cambio la variedad Mil Uno Local (Test), resultó ser la de menor promedio al obtener una media de 2.933 granos por vaina.

Cuadro 73. Número de granos por vaina para Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	4.600
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	4.433
V9	INIAP 420 Canario del Chota	4.333
V11	S26	4.033

Cuadro N° 74. Análisis de varianza para el número de granos por vaina dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	1.13				
BLOQUES	2	0.10	0.048	0.54 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	0.51	0.170	1.94 ^{ns}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	0.53	0.088			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 4.35 granos por vaina.

CV: 6.80%

Los resultados del análisis de varianza (Cuadro 74), indican que no existe diferencia significativa entre bloques, tampoco entre variedades. Al respecto se

debe manifestar que las variedades del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I, son estadísticamente iguales.

La media general para el Grupo 3 fue de 4.35 granos por vaina y un coeficiente de variación de 6.80%.

Cuadro N° 75. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	4.600	A
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	4.433	A
V9	INIAP 420 Canario del Chota	4.333	A
V11	S26	4.033	A

El cuadro 75, presenta la prueba de Tukey al 5%, detectando la presencia de un solo rango, se encuentra con el promedio más alto, INIAP 428 Canario Guarandeño, con una media de 4.6 granos por vaina, resultando ser la variedad con mejor promedio en número de granos por vaina entre las variedades del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

Cabe mencionar que si bien existen diferencias entre dichos promedios en cuanto al número de granos por vaina, estos resultan ser mínimos.

4.1.11 DIAS A LA COSECHA EN GRANO SECO.

Cuadro 76. Promedio para días a la Cosecha en grano seco.

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	X
V1	JE.MA	Rojo moteado TipoII (G1)	135
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	120
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	117
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	119
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	117
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	116
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	116
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	109
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	118
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	107
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	118
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	120
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	116
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	117

Fuente: El Autor.

El Cuadro 76, presenta los valores obtenidos de días a la Madurez fisiológica, si bien es cierto, existen diferencias entre variedades, pero no existe variación dentro de ellas, debido que cada una de las repeticiones recibieron las mismas condiciones agroclimáticas y por lo tanto no fue necesario realizar el análisis de varianza pues el error experimental fue de cero.

4.1.12 PORCENTAJE DE PLANTAS A LA COSECHA.

Cuadro 77. Porcentaje de plantas a la cosecha.

V	Variedades y Líneas	Media (%)
V1	JE.MA	76.667
V2	PJ-1	42.600
V3	TP-6	49.800
V4	AND 1005	21.100
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	13.137
V6	INIAP 414 Yunguilla	29.633
V7	INIAP 424 Concepción	85.933
V8	S23	63.333
V9	INIAP 420 Canario del Chota	71.500
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	71.100
V11	S26	73.867
V12	Paragachi (Test)	48.133
V13	Mil Uno Local (Test)	28.733
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	66.500

Cuadro N° 78. Análisis de varianza para el porcentaje de plantas a la cosecha.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	41	23743.03				
BLOQUES	2	439.51	219.755	2.25 ^{ns}	3.32	5.39
VARIEDADES	13	20768.02	1597.54	16.38 ^{**}	2.06	2.79
ENTRE GRUPOS	2	6006.84	3003.42	30.79 ^{**}	3.32	5.39
G1 vs G2, G3	1	3878.67	3878.67	39.77 ^{**}	4.17	7.56
G2 vs G3	1	2128.17	2128.17	21.82 ^{**}	4.17	7.56
ERROR EXP.	26	2535.50	97.519			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 53.003 % de plantas a la cosecha.

CV: 18.63 %

En el análisis de varianza (El cuadro 78), para el porcentaje de plantas a la cosecha, se observa que no existe diferencia significativa entre bloques, y determina que existe una significancia al 1% para variedades.

Al desdoblar los grados de libertad de las variedades se encontró una diferencia significativa al 1% entre grupos. En la comparación grupal se detectó diferencias

significativas al 1% entre hábitos de crecimiento (G1 vs G2, G3), lo que quiere decir que cada grupo de fréjol arbustivo conformados por las 14 variedades, incluidos en esta comparación son estadísticamente diferentes.

En la comparación grupal entre hábitos de crecimiento (G2 vs G3), los resultados nos indican que existe diferencia significativa al 1%, por lo que se asume que dichos grupos involucrados en esta comparación son estadísticamente diferentes en cuanto se refiere al porcentaje de plantas a la cosecha.

Cuadro N° 79. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V7	INIAP 424 Concepción	85.93	A
V1	JE.MA	76.67	A
V11	S26	73.87	A
V9	INIAP 420 Canario del Chota	71.50	ABC
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	71.10	ABC
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	66.50	ABC
V8	S23	63.33	ABC
V3	TP-6	49.80	BCD
V12	Paragachi (Test)	48.13	BCD
V2	PJ-1	42.60	CDE
V6	INIAP 414 Yunguilla	29.63	DE
V13	Mil Uno Local (Test)	28.73	DE
V4	AND 1005	21.10	DE
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	13.14	E

La prueba de Tukey al 5%; cuadro 79, indica la presencia de cinco rangos; ocupando el promedio más alto de todas las 14 variedades y en el primer rango se encuentran las variedades INIAP 424 Concepción y JE.MA con una media de 85.93 y 76.67 % de plantas a la cosecha, respectivamente. Y por lo tanto son las mejores.

Cuadro 80. Porcentaje de plantas a la cosecha para el Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

V	Variedades y Líneas	Media
V1	JE.MA	76.67
V3	TP-6	49.80
V12	Paragachi (Test)	48.13
V2	PJ-1	42.60
V4	AND 1005	21.10
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	13.14

Cuadro N° 81. Análisis de varianza para el porcentaje de plantas a la cosecha dentro del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	17	9359.35				
BLOQUES	2	203.11	101.557	0.70 ^{ns}	4.10	7.56
VARIEDADES	5	7711.33	1542.267	10.67 ^{**}	3.33	5.64
ERROR EXP.	10	1444.91	144.491			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 41.91 % de plantas a la cosecha.

CV: 28.68 %

De los resultados del análisis de varianza para el Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, (Cuadro 81), se determina que no existe diferencia significativa entre bloques, mientras que para las variedades si existe significación al 1%, por lo que se asume que las variedades del Grupo 1, en cuanto al porcentaje de plantas a la cosecha, son diferentes.

El coeficiente de variación fue de 28.68 %, una media general de 41.91 % de plantas a la cosecha.

Cuadro N° 82. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V1	JE.MA	76.67	A
V3	TP-6	49.80	AB
V12	Paragachi (Test)	48.13	AB
V2	PJ-1	42.60	AB
V4	AND 1005	21.10	BC
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	13.14	C

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 82), se determinaron tres rangos para el porcentaje de plantas a la cosecha, el mayor promedio se presenta en la variedad JE.MA con una media de 76.67 %, muy superior en relación a las demás variedades, por lo tanto es resulta ser la mejor del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

Cuadro 83. Porcentaje de plantas a la cosecha para el Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media
V7	INIAP 424 Concepción	85.93
V8	S23	63.33
V6	INIAP 414 Yunguilla	29.63
V13	Mil Uno Local (Test)	28.73

Cuadro N° 84. Análisis de varianza para el porcentaje de plantas a la cosecha dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	7599.81				
BLOQUES	2	130.91	65.456	0.78 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	6964.46	2321.49	27.61 ^{**}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	504.44	84.073			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 51.91 % de plantas a la cosecha.

CV: 17.66 %

En el análisis de varianza (Cuadro 84), para el porcentaje de plantas a la cosecha señala que no existe diferencia significativa entre bloques, mientras que para variedades si existe significación al 1%, por lo que se asume diferencias entre las variedades del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

El coeficiente de variación fue de 17.66 %, con una media general de 51.91 % de plantas a la cosecha

Cuadro N° 85. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V7	INIAP 424 Concepción	85.93	A
V6	S23	63.33	A
V8	INIAP 414 Yunguilla	29.63	B
V13	Mil Uno Local (Test)	28.73	B

La prueba de Tukey al 5%; cuadro 85, indica la presencia de dos rangos; ocupando el primer rango las variedad INIAP 424 Concepción y línea S23 con una media de 85.93 y 63.33 % de plantas a la cosecha, respectivamente. Y por lo tanto son las mejores.

Cuadro 86. Porcentaje de plantas a la cosecha para Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media
V9	INIAP 420 Canario del Chota	71.50
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	71.10
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	66.50
V11	S26	63.87

Cuadro N° 87. Análisis de varianza para el porcentaje de plantas a la cosecha dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	1514.53				
BLOQUES	2	20.91	10.45	0.05 ^{ns}	5.14	10.92
VARIETADES	3	122.88	40.96	0.18 ^{ns}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	0.53	0.088			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 68.24 % de plantas a la cosecha.

CV: 22.15 %

Los resultados del análisis de varianza (Cuadro 87), indican que no existe diferencia significativa entre bloques, tampoco entre variedades. Por lo que se asume que las variedades del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I, son estadísticamente iguales.

La media general para el Grupo 3 fué de 68.24 % de plantas a la cosecha y un coeficiente de variación de 22.15 %

Cuadro N° 88. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V9	INIAP 420 Canario del Chota	71.50	A
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	71.10	A
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	66.50	A
V11	S26	63.87	A

El cuadro 88, presenta la prueba de Tukey al 5%, detectando la presencia de un solo rango, ocupan el promedio más alto del rango se encuentran las variedades INIAP 420 Canario del Chota e INIAP 428 Canario Guarandeño, con una media de 71.50 y 71.10% de plantas a la cosecha, respectivamente. Resultando ser las variedades con mejor porcentaje de plantas a la cosecha entre las variedades del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

4.1.13 PESO DE 100 GRANOS SECOS.

Cuadro 89. Peso de 100 granos secos (P100GS).

V	Variedades y Líneas	P100GS (gr)
V1	JE.MA	64.33
V2	PJ-1	39.33
V3	TP-6	49.00
V4	AND 1005	45.67
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	47.67
V6	INIAP 414 Yunguilla	45.67
V7	INIAP 424 Concepción	64.00
V8	S23	54.00
V9	INIAP 420 Canario del Chota	23.00
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	41.00
V11	S26	53.00
V12	Paragachi (Test)	40.00
V13	Mil Uno Local (Test)	55.67
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	51.33

Cuadro N° 90. Análisis de varianza para el peso de 100 granos secos de las 14 variedades y líneas de fréjol arbustivo.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	41	2520.12				
BLOQUES	2	1.76	0.881	0.24 ^{ns}	3.32	5.39
VARIEDADES	13	2421.45	186.27	49.98 ^{**}	2.06	2.79
ENTRE GRUPOS	2	377.54	188.77	50.6 ^{**}	3.32	5.39
G1 vs G2, G3	1	212.16	212.16	56.88 ^{**}	4.17	7.56
G2 vs G3	1	165.38	165.38	44.33 ^{**}	4.17	7.56
ERROR EXP.	26	96.90	3.73			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 50.26 gr.

CV: 3.84 %

En el análisis de varianza (El cuadro 90), para el peso de 100 granos secos de las 14 variedades y líneas de fréjol arbustivo, se observa que no existe diferencia significativa entre bloques, y determina que existe una significancia al 1% para variedades.

Al desdoblarse los grados de libertad de las variedades se encontró una diferencia significativa al 1% entre grupos. En la comparación grupal se detectó diferencias significativas al 1% entre hábitos de crecimiento (G1 vs G2, G3), lo que quiere decir que cada grupo de fréjol arbustivo, involucrados en esta comparación son estadísticamente diferentes.

En la comparación grupal entre hábitos de crecimiento (G2 vs G3), los resultados nos indican que existe diferencia significativa al 1%, por lo que se asume que dichos grupos involucrados en esta comparación son estadísticamente diferentes en cuanto se refiere al peso de 100 granos secos.

Cuadro N° 91. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (gr)	Rangos
V1	JE.MA	64.33	A
V7	INIAP 424 Concepción	64.00	A
V13	Mil Uno Local (Test)	55.67	B
V8	S23	54.00	BC
V9	INIAP 420 Canario del Chota	53.00	BCD
V11	S26	53.00	BCD
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	51.33	BCDE
V3	TP-6	49.00	CDE
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	47.67	DE
V6	INIAP 414 Yunguilla	45.67	EF
V4	AND 1005	45.67	EF
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	41.00	FG
V12	Paragachi (Test)	40.00	FG
V2	PJ-1	39.33	G

La prueba de Tukey al 5%, para el peso de 100 granos secos; cuadro 91, indica la presencia de siete rangos; ocupando el promedio más alto de todas las 14 variedades y en el primer rango se encuentran las variedades JE.MA e INIAP 424 Concepción, con una media de 64.33 y 64.00 gr, respectivamente. Y por lo tanto son las mejores.

Cuadro 92. Peso de 100 granos secos para el Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

V	Variedades y Líneas	P100GS (gr)
V1	JE.MA	64.33
V3	TP-6	49.00
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	47.67
V4	AND 1005	45.67
V12	Paragachi (Test)	40.00
V2	PJ-1	39.33

Cuadro N° 93. Análisis de varianza para el peso de 100 granos secos dentro del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	17	1292.0				
BLOQUES	2	24.33	12.17	3.76 ^{ns}	4.10	7.56
VARIEDADES	5	1235.33	247.067	76.41 ^{**}	3.33	5.64
ERROR EXP.	10	32.33	3.233			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 47.67 gr.

CV: 3.77 %

Los resultados del análisis de varianza para el Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, (Cuadro 93), determinan que no existen diferencias significativas entre bloques, mientras que para las variedades si existe significación al 1%, por lo que se asume que las variedades del Grupo 1, son diferentes en cuanto peso de 100 granos secos.

El coeficiente de variación fue de 3.77 %, una media general de 47.67 gr.

Cuadro N° 94. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	P100GS (gr)	Rangos
V1	JE.MA	64.33	A
V3	TP-6	49.00	B
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	47.67	B
V4	AND 1005	45.67	B
V12	Paragachi (Test)	40.00	C
V2	PJ-1	39.33	C

La Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 94), detecta la presencia de tres rangos, ocupando el primer rango, la variedad JE.MA con una media de 64.33gr., siendo la variedad del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II que presentó mejor peso en 100 granos secos

Cuadro 95. Peso de 100 granos secos para el Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

V	Variedades y Líneas	P100GS (gr)
V7	INIAP 424 Concepción	64.00
V13	Mil Uno Local (Test)	55.67
V8	S23	54.00
V6	INIAP 414 Yunguilla	45.67

Cuadro N° 96. Análisis de varianza para el peso de 100 granos secos dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	533.67				
BLOQUES	2	12.17	6.083	2.77 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	508.33	169.44	77.22 ^{**}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	13.17	2.194			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 54.83 gr.

CV: 2.70 %

En el análisis de varianza (Cuadro 96), para el peso de 100 granos secos, señala que no existe diferencia significativa entre bloques, mientras que para variedades si existe significación al 1%, por lo que se asume que las variedades del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I son estadísticamente diferentes.

El coeficiente de variación fue de 2.70 %, con una media general de 54.83 gr.

Cuadro N° 97. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	P100GS (gr)	Rangos
V7	INIAP 424 Concepción	64.00	A
V13	Mil Uno Local (Test)	55.67	B
V8	S23	54.00	B
V6	INIAP 414 Yunguilla	45.67	C

La prueba de Tukey al 5%; cuadro 97, indica la presencia de tres rangos; ocupando el primer rango la variedad INIAP 424 Concepción con una media de 64 gr.,. Por lo tanto resulta ser la de mejor peso en 100 granos secos.

Cuadro 98. Peso de 100 granos secos para Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

V	Variedades y Líneas	P100GS (gr)
V9	INIAP 420 Canario del Chota	53.00
V11	S26	53.00
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	51.33
V10	INIAP 428 Canario Guarandño	41.00

Cuadro N° 99. Análisis de varianza para el peso de 100 granos secos dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	316.92				
BLOQUES	2	5.17	2.583	1.35 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	300.25	100.083	52.22 ^{**}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	11.50	1.917			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 49.58 gr.

CV: 2.79 %

En el análisis de varianza (Cuadro 99), se observa que no existe diferencia significativa entre bloques, en cambio existe diferencia significativa al 1% para variedades, el coeficiente de variación calculado fue de 2.79 %, con una media general de 49.58 gr.

Cuadro N° 100. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (gr)	Rangos
V9	INIAP 420 Canario del Chota	53.00	A
V11	S26	53.00	A
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	51.33	A
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	41.00	B

El cuadro 100, presenta la prueba de Tukey al 5%, detectando la presencia de dos rangos, compartiendo el promedio más alto se encuentran la variedad INIAP 420 Canario del Chota y línea S26, con una media de 53gr. Resultando ser la línea y variedades con mejor peso en 100 granos secos entre las variedades del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

4.1.14 FORMA Y COLOR GRANO SECO.

Cuadro 101. Forma y color del grano seco de 14 Variedades y Líneas de fréjol arbustivo.

V	Variedades y Líneas	Grupo	Hábito de Crecimiento	Color del grano seco	Forma del grano
V1	JE.MA	(G1)	Tipo II	Rojo moteado	Arriñonado
V2	PJ-1	(G1)	Tipo II	Rojo moteado	Elongado-ovoide
V3	TP-6	(G1)	Tipo II	Rojo moteado	Alargado-redondo
V4	AND 1005	(G1)	Tipo II	Rojo moteado	Ovalado
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	(G1)	Tipo II	Rojo moteado	Ovalado
V12	Paragachi (Test)	(G1)	Tipo II	Rojo moteado	Elongado-ovoide
V6	INIAP 414 Yunguilla	(G2)	Tipo I	Rojo moteado	Alargado-plano
V7	INIAP 424 Concepción	(G2)	Tipo I	Rojo moteado	Alargado-plano
V8	S23	(G2)	Tipo I	Rojo moteado	Arriñonado
V13	Mil Uno Local (Test)	(G2)	Tipo I	Rojo moteado	Alargado-plano
V9	INIAP 420 Canario del Chota	(G3)	Tipo I	Amarillo	Ovalado
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	(G3)	Tipo I	Amarillo	Redondo pequeño
V11	S26	(G3)	Tipo I	Amarillo	Ovalado
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	(G3)	Tipo I	Amarillo	Ovoide

Fuente: El Autor.

4.1.15 PROMEDIO PARA LA REACCIÓN A ROYA (*Uromyces appendiculatus*).

Cuadro 102. Promedio para reacción a roya (*Uromyces appendiculatus*), de 14 Variedades y Líneas de fréjol arbustivo.

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	Roya Promedio (escala:1-9)
			Floración
V1	JE.MA	Rojo moteado Tipo II (G1)	1
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	1
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	3
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	4
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	5
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	3
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	4
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	4
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	2
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	1
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	3
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	1
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	7

Fuente: El Autor.

El cuadro 102, muestra los promedios de reacción a roya (*Uromyces appendiculatus*), en la etapa de floración de las 14 variedades y líneas, de los diferentes grupos de frejol arbustivo que de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), que es:

Escala: 1–3 = Resistente
4–6 = Intermedia
7–9 = Susceptible

* En donde:

1. Altamente resistente: ausencia a simple vista, de pústulas de roya (inmune).
3. Resistente: presencia en la mayoría de plantas, de unas pocas pústulas, por lo regular pequeñas, que cubren aproximadamente el 2% del área foliar.

5. Intermedia: presencia en todas las plantas, de pústulas generalmente pequeñas o intermedias que cubren aproximadamente el 5% del área foliar.
7. Susceptible: Presencia de pústulas generalmente grandes y rodeadas con frecuencia de halos cloróticos que cubren aproximadamente el 10% del área foliar.
9. Altamente Susceptible: presencia de pústulas grandes y muy grandes, con halos cloróticos, las cuales cubren más del 25% del tejido foliar y causan defoliación prematura.

4.1.16 PROMEDIO PARA LA REACCIÓN A ANTRACNOSIS (*Colletotrichum Lindemuthianum*).

Cuadro 103. Promedio para reacción a antracnosis (*Colletotrichum Lindemuthianum*), de 14 Variedades y Líneas de fréjol arbustivo.

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	Antracnosis Promedio (escala:1-9)
			Llenado de vainas
V1	JE.MA	Rojo moteado Tipo II (G1)	3
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	3
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	6
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	4
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	2
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	3
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	2
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	2
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	4
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	2
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	2
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	2

Fuente: El Autor

El cuadro 103, muestra los promedios de reacción a antracnosis (*Colletotrichum Lindemuthianum*), en la etapa de llenado de vainas de las 14 variedades y líneas, de los diferentes grupos de fréjol arbustivo que de acuerdo al Sistema Estándar

para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), que es:

Escala: 1–3 = Resistente
4–6 = Intermedia
7–9 = Susceptible

* En donde:

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 principalmente el 1% del área foliar.
5. Presencia de varias lesiones pequeñas en el peciolo o en las venas primeras y secundarias del envés de las hojas.
En las vainas, las lesiones redondas y pequeñas (menos de 2 mm 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 (mas de 2 mm de diámetro), aunque pueden hallarse algunas lesiones pequeñas y grandes, generalmente con esporulación, que cubren aproximadamente el 10% de la superficie de las vainas.
9. Necrosis severa evidente en el 25% del tejido de la planta como resultado de lesiones en hojas, peciolo, 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 muerte de las vainas.

4.1.17 PROMEDIO PARA LA REACCIÓN A MANCHA ANGULAR (*Phaeoariopsis griseola*).

Cuadro 104. Promedio para reacción a mancha angular (*Phaeoariopsis griseola*), de 14 Variedades y Líneas de fréjol arbustivo.

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	Mancha Angular Promedio (escala:1-9)
			Llenado de vainas
V1	JE.MA	Rojo moteado Tipo II (G1)	1
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	2
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	1
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	3
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	3
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	1
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	2
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	3
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	2

Fuente: El Autor

El cuadro 104, muestra los promedios de reacción a mancha angular (*Phaeoariopsis griseola*), en la etapa de llenado de vainas de las 14 variedades y líneas, de los diferentes grupos de fréjol arbustivo que de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), que es:

Escala: 1–3 = Resistente
4–6 = Intermedia
7–9 = Susceptible

* En donde:

1. Sin síntomas visibles de la enfermedad.
3. Presencia de unas pocas lesiones pequeñas, sin esporulación que cubren aproximadamente 2% del área foliar o del área de las vainas.

5. Presencia de varias lesiones pequeñas, con esporulación limitada, que cubren aproximadamente 5% del área foliar o del área de las vainas.
7. Lesiones abundantes, generalmente grandes, con esporulación que cubre cerca del 10% del área foliar o del área del las vainas. En el follaje las lesiones pueden juntarse y el resultado son áreas infestadas más grandes asociadas con tejido clorótico. Las lesiones pueden encontrarse en el tallo y en las ramas.
9. Un 25% del área foliar o del área de las vainas está cubierta por lesiones esporulantes grandes que tienden a juntarse. Los tejidos foliares son generalmente cloróticos lo que ocasiona una defoliación severa y prematura. Las vainas infectadas están, en general, deformadas y arrugadas, contienen un número bajo de semillas. Tanto en el tallo como en las ramas se observan lesiones esporulantes abundantes.

4.1.18 PROMEDIO PARA LA REACCIÓN DE ASCOQUITA.
(*Phoma exigua*).

Cuadro 105. Promedio para reacción de ascoquita (*Phoma exigua*), de 14 Variedades y Líneas de fréjol arbustivo.

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	Ascoquita Promedio (escala:1-9)
			Llenado de vainas
V1	JE.MA	Rojo moteado Tipo II (G1)	1
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	2
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	1
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	2
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	2
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	1
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	1
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	1
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	1

Fuente: El Autor

El cuadro 105, muestra los promedios de reacción de ascoquita (*Phoma exigua*), en la etapa de llenado de vainas de las 14 variedades y líneas, de los diferentes grupos de fréjol arbustivo que de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), que es:

Escala: 1–3 = Resistente
4–6 = Intermedia
7–9 = Susceptible

* En donde:

1. Sin síntomas visibles de la enfermedad.
3. Presencia de pocas lesiones concéntricas pequeñas y oscuras, que cubren aproximadamente 2% del área foliar o del área de las vainas.

5. Presencia de varias lesiones pequeñas a mediano (hasta 1 cm de diámetro), con esporulación limitada, que cubren aproximadamente 5% del área foliar o del área de las vainas.
7. Lesiones grandes, con esporulación que cubre cerca del 10% del área foliar o del área de las vainas. En el follaje las lesiones pueden juntarse. Las lesiones pueden encontrarse en el tallo y en las ramas.
9. Un 25% del área foliar o de las vainas está cubierta por lesiones esporulantes grandes que tienden a juntarse. Los tejidos foliares son generalmente cloróticos lo que ocasiona necrosis de segmentos grandes que suelen desprenderse dejando orificios en las hojas; resultando una defoliación prematura y severa. Las lesiones también cubren segmentos del tallo, ramas y vainas infectadas, que contienen un número escaso de semillas, con frecuencia se muestran arrugadas.

4.1.19 PROMEDIO PARA LA REACCIÓN A PUDRICIONES DE RAÍZ.

Cuadro 106. Promedio para reacción a pudriciones de raíz de 14 Variedades y Líneas de fréjol arbustivo.

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	Pudrición de Raíz Promedio (escala:1-9)
			Llenado de vainas
V1	JE.MA	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	4
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	7
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	8
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	4
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	7
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	2
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	7
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	7
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	4
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	1
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	3
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	4

Fuente: El Autor.

El cuadro 106, muestra los promedios de reacción a ascoquita (*Phoma exigua*), en la etapa de llenado de vainas de las 14 variedades y líneas, de los diferentes grupos de fréjol arbustivo que de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), que es:

Escala: 1–3 = Resistente
 4–6 = Intermedia
 7–9 = Susceptible

* En donde:

1. Sin síntomas visibles de la enfermedad.
3. Decoloración ligera, ya sin lesiones necróticas o con un 10% aproximadamente de los tejidos del hipocótilo y de la raíz cubiertos con lesiones.

5. Aproximadamente 25% de los tejidos del hipocótilo y de la raíz están cubiertos con lesiones, pero los tejidos se conservan firmes y hay poco deterioro del sistema radical. Pueden observarse síntomas de decoloración fuerte.
7. Aproximadamente 50% de los tejidos del hipocótilo y de la raíz están cubiertos con lesiones que se combinan con ablandamiento, reducción considerable del sistema radical.
9. Aproximadamente 75% o más de los tejidos del hipocótilo y de la raíz están afectados por estados avanzados de pudrición, en combinación con una reducción severa del sistema radical.

4.1.20 RENDIMIENTO EN GRANO SECO.

Cuadro 107. Rendimiento en grano seco.

V	Variedades y Líneas	Media (kg/ha)
V1	JE.MA	1885.18
V2	PJ-1	1100.00
V3	TP-6	405.82
V4	AND 1005	135.98
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	80.423
V6	INIAP 414 Yunguilla	122.22
V7	INIAP 424 Concepción	1164.55
V8	S23	348.68
V9	INIAP 420 Canario del Chota	1201.58
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	597.16
V11	S26	1855.03
V12	Paragachi (Test)	285.71
V13	Mil Uno Local (Test)	530.16
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	990.48

Cuadro N° 108. Análisis de varianza para el Rendimiento en grano seco de las 14 variedades y líneas de fréjol arbustivo.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	41	14965413.47				
BLOQUES	2	5868.98	2934.49	0.19 ^{ns}	3.32	5.39
VARIEDADES	13	14547386.40	1119029.72	70.59 ^{**}	2.06	2.79
ENTRE GRUPOS	2	2725132.74	1362566.37	85.95 ^{**}	3.32	5.39
G1 vs G2, G3	1	421267.85	421267.85	26.57 ^{**}	4.17	7.56
G2 vs G3	1	2303864.9	2303864.9	154.3 ^{**}	4.17	7.56
ERROR EXP.	26	412158.09	15852.23			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 764.5 Kg/ha

CV: 16.5 %

En el análisis de varianza (cuadro 108), para el Rendimiento en grano seco de las 14 variedades y líneas de fréjol arbustivo, se observa que no existe diferencia significativa entre bloques, y determina que existe una significancia al 1% para variedades.

Al desdoblar los grados de libertad de las variedades se encontró una diferencia significativa al 1% entre grupos. En la comparación grupal se detectó diferencias significativas al 1% entre hábitos de crecimiento (G1 vs G2, G3), lo que quiere decir que cada grupo de fréjol arbustivo, involucrados en esta comparación son estadísticamente diferentes.

En la comparación grupal entre hábitos de crecimiento (G2 vs G3), los resultados nos indican que existe diferencia significativa al 1%, por lo que se asume que dichos grupos involucrados en esta comparación son estadísticamente diferentes en cuanto se refiere al Rendimiento en grano seco.

El coeficiente de variación calculado fue de 16.5 %, con una media general de 764.5 Kg/ha

Cuadro N° 109. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (kg/ha)	Rangos
V1	JE.MA	1885.18	A
V11	S26	1855.03	A
V9	INIAP 420 Canario del Chota	1201.58	B
V7	INIAP 424 Concepción	1165.55	B
V2	PJ-1	1100.00	B
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	990.48	B
V10	INIAP 428 Canario Guarandéño	597.16	C
V13	Mil Uno Local (Test)	530.16	C
V3	TP-6	405.82	CD
V8	S23	348.68	CD
V12	Paragachi (Test)	285.71	CD
V4	AND 1005	135.98	D
V6	INIAP 414 Yunguilla	122.22	D
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	80.423	D

La prueba de Tukey al 5%, para el Rendimiento en grano seco; cuadro 109, indica la presencia de cuatro rangos; ocupando el promedio más alto de todas las 14 variedades y en el primer rango se encuentran la variedad JE.MA y línea S26, con una media de 1885.18 y 1855.03 Kg/ha, respectivamente. Y por lo tanto son las mejores.

Cuadro 110. Rendimiento en grano seco para el Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

V	Variedades y Líneas	Media (kg/ha)
V1	JE.MA	1885.7
V2	PJ-1	1100.0
V3	TP-6	405.82
V12	Paragachi (Test)	285.71
V4	AND 1005	135.98
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	80.424

Cuadro N° 111. Análisis de varianza para el Rendimiento en grano seco dentro del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	17	7677177.03				
BLOQUES	2	910.72	455.36	0.03 ^{ns}	4.10	7.56
VARIEDADES	5	7527405.21	1505481.04	101.13 ^{**}	3.33	5.64
ERROR EXP.	10	148861.09	14886.11			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 648.9 Kg/ha
CV: 18.8 %

Los resultados del análisis de varianza para el Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, (Cuadro 111), determinan que no existen diferencias significativas entre bloques, mientras que para las variedades si existe significación al 1%, por lo que se asume que las variedades del Grupo 1, son diferentes en cuanto Rendimiento en grano seco El coeficiente de variación fue de 18.8 %, una media general de 648.9 Kg/ha

Cuadro N° 112. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Media (kg/ha)	Rangos
V1	JE.MA	1885.18	A
V2	PJ-1	1100.00	B
V3	TP-6	405.82	C
V12	Paragachi (Test)	285.71	C
V4	AND 1005	135.98	C
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	80.420	C

La Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 112), detecta la presencia de tres rangos, ocupando el primer rango, la variedad JE.MA con una media de 1885.18 Kg/ha, siendo la variedad del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II que presentó mejor Rendimiento en grano seco.

Cuadro 113. Rendimiento en grano seco para el Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media (kg/ha)
V7	INIAP 424 Concepción	1165.55
V13	Mil Uno Local (Test)	530.16
V8	S23	348.68
V6	INIAP 414 Yunguilla	122.22

Cuadro N° 114. Análisis de varianza para el Rendimiento en grano seco dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	1832706.77				
BLOQUES	2	11698.17	5849.08	2.05 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	1803880.88	601293.63	210.64 ^{**}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	171227.73	2854.62			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 541.4 Kg/ha

CV: 9.9 %

En el análisis de varianza (Cuadro 114), para el Rendimiento en grano seco, señala que no existe diferencia significativa entre bloques, mientras que para variedades si existe significación al 1%, por lo que se asume que las variedades del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I son estadísticamente diferentes.

El coeficiente de variación fue de 9.9 %, con una media general de 541.4 Kg/ha

Cuadro N° 115. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Media (kg/ha)	Rangos
V7	INIAP 424 Concepción	1165.6	A
V13	Mil Uno Local (Test)	530.16	B
V8	S23	348.68	C
V6	INIAP 414 Yunguilla	122.22	D

La prueba de Tukey al 5%; cuadro 115, indica la presencia de tres rangos; ocupando el primer rango la variedad INIAP 424 Concepción con una media de 1164.6 Kg/ha,. Por lo tanto resulta ser la de mejor Rendimiento en grano seco.

Cuadro 116. Rendimiento en grano seco para Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media (kg/ha)
V11	S26	1855.03
V9	INIAP 420 Canario del Chota	1201.58
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	990.48
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	597.16

Cuadro N° 117. Análisis de varianza para el Rendimiento en grano seco dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	2730378.63				
BLOQUES	2	4536.34	2268.17	0.06 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	2490952.27	830317.43	21.21 ^{**}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	234890.02	39148.34			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 1161.06 Kg/ha
CV: 17.04 %

En el análisis de varianza (Cuadro 117), se observa que no existe diferencia significativa entre bloques, en cambio existe diferencia significativa al 1% para variedades, el coeficiente de variación calculado fue de 17.04 %, con una media general de 1161.06 Kg/ha.

Cuadro N° 118. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (kg/ha)	Rangos
V11	S26	1855.03	A
V9	INIAP 420 Canario del Chota	1201.58	B
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	990.48	BC
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	597.16	C

El cuadro 118, presenta la prueba de Tukey al 5%, detectando la presencia de tres rangos, ocupando el promedio más alto se encuentra la línea S26, con una media de 1855.03Kg/ha. Resultando ser la variedad con mejor rendimiento en grano seco entre las variedades del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

4.2 RESULTADOS EN LA LOCALIDAD 2 (URCUQUÍ).

4.2.1 PORCENTAJE DE EMERGENCIA

Cuadro 119. Porcentaje de Emergencia (20 DDS)

V	Variedades y Líneas	Porcentaje de Emergencia (%)
V1	JE.MA	84.433
V2	PJ-1	77.433
V3	TP-6	77.767
V4	AND 1005	72.967
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	78.333
V6	INIAP414 Yunguilla	79.267
V7	INIAP424 Concepción	79.233
V8	S23	80.733
V9	INIAP 420 Canario del Chota	45.367
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	64.800
V11	S26	74.067
V12	Paragachi (Test)	87.933
V13	Mil Uno Local (Test)	38.700
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	68.330

Cuadro N° 120. Análisis de varianza para Porcentaje de emergencia

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	41	8965.77				
BLOQUES	2	389.72	194.862	6.09**	3.32	5.39
VARIEDADES	13	7743.97	595.690	18.61**	2.06	2.79
ENTRE GRUPOS	2	2115.48	1057.7	33.05**	3.32	5.39
G1 vs G2, G3	1	1874.19	1874.19	58.56**	4.17	7.56
G2 vs G3	1	241.3	241.3	7.54*	4.17	7.56
ERROR EXP.	26	832.08	32.003			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 72.1 % de plantas a la emergencia.

CV: 7.85 %

El análisis de varianza para el Porcentaje de emergencia a los 20 días después de la siembra D.D.S. para los 14 genotipos (Cuadro120), señala una diferencia significativa entre bloques, además de encontrar una diferencia altamente significativa para variedades. Al desdoblar los grados de libertad de las variedades

se observaron diferencias altamente significativas entre grupos. El análisis de comparación grupal registró diferencias estadísticamente significativas entre hábitos de crecimiento (G1 vs G2,G3) al 1%, y para (G2 vs G3) al 5%; la media general es de 72.1% de emergencia y el coeficiente de variación fue de 7.85 %.

Cuadro N° 121. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (%)	Rangos
V12	Paragachi (Test)	87.93	A
V14	JE.MA	84.43	AB
V8	S 23	80.73	ABC
V6	INIAP 414 Yunguilla	79.27	ABC
V7	INIAP424 Concepción	79.23	ABC
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	78.33	ABC
V3	TP-6	77.77	ABC
V2	PJ-1	77.43	ABC
V11	S 26	74.07	ABC
V4	AND 1005	72.97	ABC
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	68.33	BC
V10	INIAP 428 Canario Guarandño	64.80	C
V9	INIAP 420 Canario del Chota	45.37	D
V13	Mil Uno Local (Test)	38.70	D

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos a los 20 días después de la siembra; para los 14 genotipos (cuadro 121), presenta cuatro rangos; ocupando el porcentaje más alto del primer rango la variedad V12 con una media de 87.93%. Lo que indica ser la variedad con mejor porcentaje de emergencia, en cambio las variedades V9 y V13 que ocupan el último rango con una media de 45.37 y 38.7% respectivamente, resultan ser las de menor porcentaje de emergencia.

Cuadro 122. Porcentaje de Emergencia para Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, (20 DDS)

V	Variedades y Líneas	Porcentaje de Emergencia (%)
V12	Paragachi (Test)	87.93
V1	JE.MA	84.43
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	78.33
V3	TP-6	77.77
V2	PJ-1	77.43
V4	AND 1005	72.92

Cuadro N° 123. Análisis de varianza para Porcentaje de emergencia dentro del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, (20 DDS)

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	17	1049.14				
BLOQUES	2	386.95	193.48	8.65**	4.10	7.56
VARIETADES	5	438.60	87.72	3.92*	3.33	5.64
ERROR EXP.	10	223.59	22.36			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 79.8 % de plantas a la emergencia.

CV: 5.92 %

El análisis de varianza para el Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, (Cuadro 123), detectó una diferencia significativa para bloques al 1% y para variedades al 5%. Lo que indica que el comportamiento en relación al porcentaje de emergencia entre variedades es diferente. El coeficiente de variación calculado fue de 5.92 % y la media de 79.8 % de plantas a la emergencia.

Cuadro N° 124. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (%)	Rangos
V12	Paragachi (Test)	87.93	A
V1	JE.MA	84.43	AB
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	78.33	AB
V3	TP-6	77.77	AB
V2	PJ-1	77.43	AB
V4	AND 1005	72.92	B

El Cuadro 124, correspondiente a la Prueba de Tukey al 5%, detecta la presencia de dos rangos, siendo V12, la variedad que ocupa el primer rango A con un porcentaje de 87.93%, y por lo tanto resulta ser la de mejor emergencia del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, en cambio la variedad V4 que se encuentra en el segundo rango B, presentó apenas un 72.92%, resultando ser la de menor porcentaje a los 20 días a la emergencia concerniente al Grupo 1.

Cuadro 125. Porcentaje de Emergencia para Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I, (20 DDS)

V	Variedades y Líneas	Porcentaje de Emergencia (%)
V8	S23	80.73
V6	INIAP 414 Yunguilla	79.27
V7	INIAP 424 Concepción	79.23
V13	Mil Uno Local (Test)	38.70

Cuadro N° 126. Análisis de varianza para Porcentaje de Emergencia dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I, (20 DDS)

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	3937.14				
BLOQUES	2	40.96	20.481	1.21 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	3794.86	1264.952	74.91 ^{**}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	101.32	16.89			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 69.48 % de plantas a la emergencia.
CV: 5.91 %

El análisis de varianza (Cuadro 126), determina que no existe diferencia significativa entre bloques, en cambio existe una diferencia significativa al 1% entre variedades, el coeficiente de variación calculado fue de 5.91 %, con una media general de 69.48 % de emergencia. Lo que indica que el comportamiento en relación al porcentaje de emergencia dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I, es diferente.

Cuadro N° 127. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (%)	Rangos
V8	S23	80.73	A
V6	INIAP 414 Yunguilla	79.27	A
V7	INIAP 424 Concepción	79.23	A
V13	Mil Uno Local (Test)	38.70	B

La Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 127), estableció dos rangos, en el primero se encuentran la línea y variedades V8; V6 y V7 con promedios de 80.73; 79.27 y 79.23 % respectivamente, en el segundo rango se encuentra la variedad V13 con un promedio de 38.70%. Se puede apreciar claramente la superioridad de las variedades que se encuentran en el rango A, frente a la variedad V13 testigo local, que se encuentra en el rango B, con un promedio inferior a 40%, resultando ser la de menor el porcentaje de emergencia a los 20 días después de la siembra dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo II.

Cuadro 128. Porcentaje de Emergencia para Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I, (20 DDS)

V	Variedades y Líneas	Porcentaje de Emergencia (%)
V11	S26	74.07
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	68.33
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	64.80
V9	INIAP 420 Canario del Chota	45.37

Cuadro N° 129. Análisis de varianza para Porcentaje de Emergencia dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I, (20 DDS)

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	1864.01				
BLOQUES	2	47.55	23.78	0.34 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	1395.03	465.01	6.62*	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	421.43	70.24			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 63.14 % de plantas a la emergencia.
CV: 13.27%

El análisis de varianza (Cuadro 129), determina que no existe diferencia significativa entre bloques, además señala una significancia entre variedades al 5%, Los resultados de esta variable para el Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I, presentan una media de 63.14 % de emergencia y un coeficiente de variación de 13.27%.

Cuadro N° 130. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (%)	Rangos
V11	S26	74.07	A
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	68.33	AB
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	64.80	AB
V9	INIAP 420 Canario del Chota	45.37	B

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 130), detecta la presencia de dos rangos, de los cuales la línea V11 (S26), ocupa el promedio más alto con un porcentaje de 74.07%, y por lo tanto resulta ser la de mejor emergencia dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I, en cambio la variedad INIAP 420 Canario del Chota que obtuvo un promedio de 45.37%, resulta ser la variedad con el menor porcentaje de emergencia a los 20 días después de la siembra.

4.2.2 DIAS A LA FLORACION

Cuadro 131. Promedio para días a la Floración

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	X
V1	JE.MA	Rojo moteado TipoII (G1)	60
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	58
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	56
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	58
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	56
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	53
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	54
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	52
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	54
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	52
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	54
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	54
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	54
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	61

FUENTE: EL AUTOR

En el Cuadro 131, se presenta los valores obtenidos de días a la floración, si bien es cierto, existen diferencias entre variedades, pero no existe variación dentro de ellas, debido que cada una de las repeticiones recibieron las mismas condiciones agroclimáticas y por lo tanto no fue necesario realizar el análisis de varianza pues el error experimental fue de cero.

4.2.3 ADAPTACIÓN VEGETATIVA (VIGOR)

Cuadro 132. Promedio para vigor de 14 Variedades y Líneas de fréjol arbustivo.

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	Promedio Vigor (escala:1-9)
V1	JE.MA	Rojo moteado TipoII (G1)	3
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	4
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	6
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	6
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	6
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	6
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	4
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	1
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	2
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	7
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	3
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	4
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	4
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	3

FUENTE: EL AUTOR

El cuadro 132, muestra los promedios de adaptación vegetativa (vigor) de los diferentes grupos de fréjol arbustivo que de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), que es:

Escala: 1 – 3 = Buena
 4 – 6 = Intermedia
 7 – 9 = Mala

*Donde las variedades en estudio son comparadas frente a los testigos locales, así:

Buena : Plantas altas, abundante follaje, tallos firmes y gruesos.

Mala : Plantas pequeñas, baja cantidad de follaje, tallos débiles y torcidos. (INIAP, 2004).

4.2.4 DIAS AL ENVAINAMIENTO

Cuadro 133. Promedio para días al Envainamiento

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	X
V1	JE.MA	Rojo moteado TipoII (G1)	75
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	73
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	71
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	72
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	69
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	67
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	67
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	62
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	64
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	63
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	67
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	69
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	66
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	73

FUENTE: EL AUTOR

En el Cuadro 133, se presenta los valores obtenidos de días al envainamiento, si bien es cierto, existen diferencias entre variedades, pero no existe variación dentro de ellas, debido que cada una de las repeticiones recibieron las mismas condiciones agroclimáticas y por lo tanto no fue necesario realizar el análisis de varianza pues el error experimental fue de cero.

4.2.5 DIAS A LA MADUREZ FISIOLÓGICA

Cuadro 134. Promedio para días a la Madurez fisiológica

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	X
V1	JE.MA	Rojo moteado Tipo II (G1)	106
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	102
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	89
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	93
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	94
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	90
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	96
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	89
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	97
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	92
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	103
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	107
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	95
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	103

FUENTE: EL AUTOR

El Cuadro 134, presenta los valores obtenidos de días a la Madurez fisiológica, si bien es cierto, existen diferencias entre variedades, pero no existe variación dentro de ellas, debido que cada una de las repeticiones recibieron las mismas condiciones agroclimáticas y por lo tanto no fue necesario realizar el análisis de varianza pues el error experimental fue de cero.

4.2.6 ALTURA DE LA PLANTA

Cuadro 135. Altura de la planta a la Madurez fisiológica.

V	Variedades y Líneas	Medias (cm)
V1	JE.MA	38.500
V2	PJ-1	35.767
V3	TP-6	31.167
V4	AND 1005	30.433
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	26.267
V6	INIAP 414 Yunguilla	29.433
V7	INIAP 424 Concepción	40.267
V8	S23	39.433
V9	INIAP 420 Canario del Chota	39.200
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	32.567
V11	S26	26.167
V12	Paragachi (Test)	26.533
V13	Mil Uno Local (Test)	25.533
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	34.400

Cuadro N° 136. Análisis de varianza para Altura de la planta a la Madurez fisiológica.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	41	1696.90				
BLOQUES	2	74.49	37.247	2.03 ^{ns}	3.32	5.39
VARIEDADES	13	1146.27	88.175	4.81 ^{**}	2.06	2.79
ENTRE GRUPOS	2	40.37	20.19	1.10 ^{ns}	3.32	5.39
G1 vs G2, G3	1	38.33	38.33	2.09 ^{ns}	4.17	7.56
G2 vs G3	1	2.04	2.04	0.11 ^{ns}	4.17	7.56
ERROR EXP.	26	476.14	18.313			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 32.55 cm.

CV: 13.15 %

El análisis de varianza para Altura de la planta a la Madurez fisiológica. para los 14 genotipos (Cuadro 136), determina que no existe diferencia significativa entre bloques, en cambio existe una significancia al 1% para variedades. Al desdoblar los grados de libertad de las variedades no se observaron diferencias significativas entre grupos. El análisis de comparación grupal registró que no existen diferencias significativas entre hábitos de crecimiento.

La media general es de 32.55 cm. y el coeficiente de variación fue de 13.15 %

Cuadro N° 137. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (cm)	Rangos
V7	INIAP 424 Concepción	40.27	A
V8	S23	39.43	AB
V9	INIAP 420 Canario del Chota	39.20	ABC
V1	JE.MA	38.50	ABCD
V2	PJ-1	35.77	ABCD
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	34.40	ABCD
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	32.57	ABCD
V3	TP-6	31.17	ABCD
V4	AND 1005	30.43	ABCD
V6	INIAP 414 Yunguilla	29.43	ABCD
V12	Paragachi (Test)	26.53	BCD
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	26.27	C D
V11	S26	26.17	D
V13	Mil Uno Local (Test)	25.53	D

La prueba de Tukey al 5%; cuadro 137, indica la presencia de cuatro rangos; en los cuales, la variedad INIAP 424 Concepción que se encuentra en el rango A, resulta ser la de mayor altura a la Madurez fisiológica con un promedio de 40.27cm de altura. A diferencia de la variedad Mil Uno Local (**Test**), que alcanzó apenas 25.53cm, lo que indica ser la variedad de menor altura de la planta a la Madurez fisiológica.

Cuadro 138. Altura de la planta a la Madurez fisiológica para Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

V	Variedades y Líneas	Medias (cm)
V1	JE.MA	38.50
V2	PJ-1	35.77
V3	TP-6	31.17
V4	AND 1005	30.43
V12	Paragachi (Test)	26.53
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	26.27

Cuadro N° 139. Análisis de varianza para la altura de la planta a la Madurez fisiológica dentro del Grupo 1,Rojo Moteado Tipo II.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	17	548.94				
BLOQUES	2	34.11	17.056	1.11 ^{ns}	4.10	7.56
VARIEDADES	5	361.47	72.294	4.71*	3.33	5.64
ERROR EXP.	10	73.17	7.317			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 31.4 cm
CV: 12.45 %

El análisis de varianza para el Grupo 1,Rojo Moteado Tipo II, (Cuadro 139), detectó que no existe diferencia significativa entre bloques, en cambio existe diferencia significativa para variedades al 5%. Lo que indica que el comportamiento en relación a la altura de la planta en la madurez fisiológica entre éstas variedades es diferente. El coeficiente de variación calculado fue de 12.45 % y la media de 31.4 cm.

Cuadro N° 140. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (cm)	Rangos
V1	JE.MA	38.50	A
V2	PJ-1	35.77	AB
V2	TP-6	31.17	AB
V4	AND 1005	30.43	AB
V12	Paragachi (Test)	26.53	B
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	26.27	B

El Cuadro 140, correspondiente a la Prueba de Tukey al 5%, detecta la presencia de dos rangos, siendo V1 la variedad del rango A con mayor altura a la madurez fisiológica del Grupo 1,Rojo Moteado Tipo II con una media de 38.50cm, en cambio la variedad V5 que se encuentra en el rango B, resultó ser la de menor altura dentro del Grupo 1, alcanzando apenas 26.27cm de altura a la madurez fisiológica.

Cuadro 141. Altura de la planta a la Madurez fisiológica para Grupo 2,Rojo Moteado Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Medias (cm)
V7	INIAP 424 Concepción	40.27
V8	S23	39.43
V6	INIAP 414 Yunguilla	29.43
V13	Mil Uno Local (Test)	25.53

Cuadro N° 142. Análisis de varianza para la Altura de la planta a la Madurez fisiológica dentro del Grupo 2,Rojo Moteado Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	701.33				
BLOQUES	2	14.86	7.431	0.22 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	482.66	160.89	4.74 ^{ns}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	203.81	33.97			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 33.7 cm
CV: 17.31 %

El análisis de varianza (Cuadro 142), determina que no existe diferencia significativa entre bloques, al igual de no existir significancia entre variedades, lo que indica que el comportamiento en relación a la altura de la planta en la madurez fisiológica dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I, es estadísticamente similar.

El coeficiente de variación calculado fue de 17.31 %, con una media general de 33.7 cm de altura.

Cuadro N° 143. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (cm)	Rangos
V7	INIAP 424 Concepción	40.27	A
V8	S23	39.43	A
V6	INIAP 414 Yunguilla	29.43	A
V13	Mil Uno Local (Test)	25.83	A

La Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 143), estableció un solo rango, ocupando el promedio más alto, se encuentra la variedad INIAP 424 Concepción, con una media de 40.27 cm, siendo la variedad con mayor altura de la planta a la madurez fisiológica, dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo II.

Cuadro 144. Altura de la planta a la Madurez fisiológica dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Medias (cm)
V9	INIAP 420 Canario del Chota	39.20
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	34.40
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	32.57
V11	S26	26.17

Cuadro N° 145. Análisis de varianza para la Altura de la planta a la Madurez fisiológica dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	406.26				
BLOQUES	2	34.87	17.44	0.95 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	261.76	87.25	4.78*	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	29.77	4.961			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 33.08 cm.

CV: 12.92%

El análisis de varianza (Cuadro 145), indica que no existe diferencia significativa entre bloques, mientras que para las variedades si existe significación al 5%, lo

que quiere decir que existe una variación entre variedades del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

La media obtenida fué de 33.08cm de altura y un coeficiente de variación de 12.92%.

Cuadro N° 146. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (cm)	Rangos
V9	INIAP 420 Canario del Chota	39.20	A
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	34.40	AB
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	32.57	AB
V11	S26	26.17	B

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 146), detecta la presencia de dos rangos, de los cuales, la variedad INIAP 420 Canario del Chota del rango A, resultó ser la de mayor altura, alcanzando 39.20 cm a la madurez fisiológica dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

4.2.7 ADAPTACIÓN REPRODUCTIVA (CARGA)

Cuadro 147. Promedio para carga de 14 Variedades y Líneas de fréjol arbustivo.

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	Promedio Carga (escala:1-9)
V1	JE.MA	Rojo moteado Tipo II (G1)	3
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	4
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	7
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	7
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	4
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	5
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	4
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	1
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	2
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	7
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	2
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	2
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	5
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	3

FUENTE: EL AUTOR

El cuadro 147, muestra los promedios de adaptación reproductiva (carga) de los diferentes grupos de fréjol arbustivo que de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), que es:

Escala: 1 – 3 = Buena
 4 – 6 = Intermedia
 7 – 9 = Mala

*Donde las variedades en estudio son comparadas frente a los testigos locales, así:

Buena : Número elevado de vainas por planta, vainas gruesas y largas, completo llenado de semillas por vaina, semillas grandes y gruesas.

Mala : Poca cantidad de vainas por planta, vainas pequeñas y delgadas, vainas sin completo llenado de todas sus semillas, semillas muy pequeñas y delgadas.

4.2.8 NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

Cuadro 148. Número de vainas por planta.

V	Variedades y Líneas	Media
V1	JE.MA	11.133
V2	PJ-1	12.333
V3	TP-6	10.567
V4	AND 1005	10.400
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	10.500
V6	INIAP 414 Yunguilla	11.233
V7	INIAP 424 Concepción	13.033
V8	S23	14.633
V9	INIAP 420 Canario del Chota	13.833
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	12.167
V11	S26	13.067
V12	Paragachi (Test)	9.400
V13	Mil Uno Local (Test)	9.467
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	12.87

Cuadro N° 149. Análisis de varianza para el número de vainas por planta.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	41	225.60				
BLOQUES	2	1.88	0.941	0.20 ^{ns}	3.32	5.39
VARIETADES	13	101.89	7.838	1.67 ^{ns}	2.06	2.79
ENTRE GRUPOS	2	38.66	19.33	4.11*	3.32	5.39
G1 vs G2, G3	1	33.89	33.89	7.21*	4.17	7.56
G2 vs G3	1	4.77	4.77	1.01 ^{ns}	4.17	7.56
ERROR EXP.	26	121.83	4.7			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 11.8 vainas/planta
CV: 18.41 %

El cuadro 149, presenta el análisis de varianza para el número de vainas por planta, el cual indica que no existe diferencia significativa tanto entre bloques, ni entre variedades.

Pero al desdoblar los grados de libertad de las variedades se observaron diferencias significativa al 5% entre grupos. En la comparación grupal se detectó

diferencias significativas al 5% entre hábitos de crecimiento (G1 vs G2, G3), por lo que se asume que las variedades involucradas en estos grupos de fréjol arbustivo son estadísticamente diferentes en cuanto se refiere al número de vainas por planta.

Cuadro N° 150. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V8	S23	14.63	A
V9	INIAP 420 Canario del Chota	13.83	A
V11	S26	13.07	A
V7	INIAP 424 Concepción	13.03	A
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	12.87	A
V2	PJ-1	12.33	A
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	12.17	A
V6	INIAP 414 Yunguilla	11.23	A
V1	JE.MA	11.13	A
V3	TP-6	10.57	A
V5	S143	10.50	A
V4	AND 1005	10.40	A
V13	Mil Uno Local (Test)	9.467	A
V12	Paragachi (Test)	9.400	A

La prueba de Tukey al 5%; cuadro 150, indica la presencia de un solo rango; notándose claramente que V8 (S23), resulta ser la línea con mayor promedio superior a 13 vainas por planta.

Cuadro 151. Número de vainas por planta para Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

V	Variedades y Líneas	Media
V2	PJ-1	12.33
V1	JE.MA	11.13
V3	TP-6	10.57
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	10.50
V4	AND 1005	10.40
V12	Paragachi (Test)	9.400

Cuadro N° 152. Análisis de varianza para el número de vainas por planta dentro del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, (20 DDS)

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	17	74.19				
BLOQUES	2	1.44	0.721	0.12 ^{ns}	4.10	7.56
VARIEDADES	5	14.07	2.814	0.48 ^{ns}	3.33	5.64
ERROR EXP.	10	58.68	5.868			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 10.7 vainas/planta
CV: 22.5 %

Del análisis de varianza para el Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, (Cuadro 152), se señala que no existe significancia tanto entre bloques, ni para variedades que conforman este grupo de fréjol arbustivo.

El coeficiente de variación fue de 22.5%, una media general de 10.7 vainas/planta.

Cuadro N° 153. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V2	PJ-1	12.33	A
V1	JE.MA	11.13	A
V3	TP-6	10.57	A
V5	S143	10.50	A
V4	AND 1005	10.40	A
V12	Paragachi (Test)	9.400	A

El Cuadro 153, correspondiente a la Prueba de Tukey al 5%, detecta la presencia de un solo rango, siendo PJ-1, la variedad del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II con mayor número de vainas, con una media superior a 11 vainas por planta.

Cuadro 154. Número de vainas por planta para Grupo 2,Rojo Moteado Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media
V8	S23	14.63
V7	INIAP 424 Concepción	13.03
V6	INIAP 414 Yunguilla	11.23
V13	Mil Uno Local (Test)	9.467

Cuadro N° 155. Análisis de varianza para el número de vainas por planta dentro del Grupo 2,Rojo Moteado Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	94.19				
BLOQUES	2	14.59	7.293	1.26 ^{ns}	5.14	10.92
VARIETADES	3	44.92	14.97	2.59 ^{ns}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	34.68	5.78			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 12.09 vainas/planta

CV: 19.9 %

Los resultados del análisis de varianza (Cuadro 155), determinan que no existe significancia ya sea entre bloques, como para variedades. El coeficiente de variación calculado fue de 19.9 %, con una media general de 12.09 vainas por planta.

Cuadro N° 156. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V8	S23	14.63	A
V7	INIAP 424 Concepción	13.03	A
V6	INIAP 414 Yunguilla	11.23	A
V13	Mil Uno Local (Test)	9.467	A

La Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 156), para variedades dentro del Grupo 2 , Rojo Moteado Tipo II, estableció un solo rango, ocupando el mayor número de

vainas por planta se encuentra la línea V8 (S23), con una media superior a 13 vainas por planta.

Cuadro 157. Número de vainas por planta para Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media
V9	INIAP 420 Canario del Chota	13.83
V11	S26	13.07
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	12.97
V10	INIAP 428 Canario Guarandéño	12.17

Cuadro N° 158. Análisis de varianza para el número de vainas por planta dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	18.65				
BLOQUES	2	1.62	0.811	0.38 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	4.18	1.39	0.65 ^{ns}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	12.85	2.14			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 13.01 vainas/planta
CV: 11.25%

Los resultados del análisis de varianza (Cuadro 158), indican que no existe significancia tanto entre bloques, como para variedades del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I. La media general para el Grupo 3 fué de 13.01 vainas/planta y un coeficiente de variación de 11.25%.

Cuadro N° 159. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V9	INIAP 420 Canario del Chota	13.83	A
V11	S26	13.07	A
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	12.97	A
V10	INIAP 428 Canario Guarandéño	12.17	A

El cuadro 159 presenta la prueba de Tukey al 5%, detectando la presencia de un solo rango A, en el cual, las variedades involucradas del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I, obtuvieron promedios superiores a 11 vainas por planta.

4.2.9 LONGITUD DE LA VAINA

Cuadro 160. Longitud de la vaina.

V	Variedades y Líneas	Media (cm)
V1	JE.MA	11.600
V2	PJ-1	9.833
V3	TP-6	13.000
V4	AND 1005	11.633
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	10.400
V6	INIAP 414 Yunguilla	13.700
V7	INIAP 424 Concepción	15.267
V8	S23	15.400
V9	INIAP 420 Canario del Chota	14.567
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	11.433
V11	S26	10.700
V12	Paragachi (Test)	10.733
V13	Mil Uno Local (Test)	11.767
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	12.217

Cuadro N° 161. Análisis de varianza para longitud de la vaina.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	41	148.57				
BLOQUES	2	1.37	0.685	0.93 ^{ns}	3.32	5.39
VARIETADES	13	128.05	9.850	9.85 ^{**}	2.06	2.79
ENTRE GRUPOS	2	57.89	28.95	39.11 ^{**}	3.32	5.39
G1 vs G2, G3	1	38.36	38.36	52.11 ^{**}	4.17	7.56
G2 vs G3	1	19.53	19.53	26.39 ^{**}	4.17	7.56
ERROR EXP.	26	19.15	0.736			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 12.3 cm.

CV: 6.97 %

El cuadro 161, presenta el análisis de varianza para longitud de la vaina, indicando que no existe diferencia significativa entre bloques, y determina que existe una

significancia al 1% para variedades, lo que se asume que las variedades involucradas son diferentes.

Al desdoblado los grados de libertad de las variedades se observaron diferencias altamente significativas entre grupos. En la comparación grupal se detectó diferencias significativas al 1% entre hábitos de crecimiento (G1 vs G2, G3) y (G2 vs G3), lo que determina que cada grupo de fréjol arbustivo es estadísticamente diferente al resto de grupos en cuanto se refiere a la longitud de la vaina.

Cuadro N° 162. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (cm)	Rangos
V8	S23	15.40	A
V7	INIAP 424 Concepción	15.27	A
V9	INIAP 420 Canario del Chota	14.57	AB
V6	INIAP 414 Yunguilla	13.70	ABC
V3	TP-6	13.00	ABCD
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	12.22	BCDE
V13	Mil Uno Local (Test)	11.77	CDE
V4	AND 1005	11.63	CDE
V1	JE.MA	11.60	CDE
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	11.43	CDE
V12	Paragachi (Test)	10.73	DE
V11	S26	10.70	DE
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	10.40	DE
V2	PJ-1	9.833	E

La prueba de Tukey al 5%; cuadro 162, indica la presencia de cinco rangos; el mayor promedio se presenta en las variedades V8 (S23) e INIAP 424 Concepción, con promedios de 15.40 cm y 15.27cm respectivamente, siendo éstas las con mayor longitud de la vaina. Mientras que V2 (PJ-1) presenta un promedio de 9.8 cm de longitud, resultando de la variedad con el menor promedio de longitud de la vaina.

Cuadro 163. Longitud de la vaina para Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

V	Variedades y Líneas	Media (cm)
V3	TP-6	13.00
V4	AND 1005	11.63
V1	JE.MA	11.60
V12	Paragachi (Test)	10.73
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	10.40
V2	PJ-1	9.833

Cuadro N° 164. Análisis de varianza para longitud de la vaina dentro del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	17	23.66				
BLOQUES	2	0.48	0.240	0.57 ^{ns}	4.10	7.56
VARIEDADES	5	18.94	3.788	8.93 ^{**}	3.33	5.64
ERROR EXP.	10	4.24	0.424			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 11.2 cm.

CV: 5.8 %

Los resultados del análisis de varianza para el Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, (Cuadro 164), indican que no existe diferencia significativa entre bloques, mientras que para variedades presenta significación al 1%, por lo que se asume variación entre variedades del Grupo 1, en cuanto a su relación a longitud de la vaina.

El coeficiente de variación fue de 5.8 %, una media general de 11.2 cm longitud de la vaina.

Cuadro N° 165. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (cm)	Rangos
V3	TP-6	13.00	A
V4	AND 1005	11.63	AB
V1	JE.MA	11.60	AB
V12	Paragachi (Test)	10.73	B
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	10.40	B
V2	PJ-1	9.833	B

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 165), se determinaron dos rangos. En el primer rango se encuentran las variedades V3, V4 y V1 con promedios de 13 cm, 11.63 cm y 11.60 cm respectivamente. Resultando ser las variedades con mayor longitud en sus vainas dentro del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

Cuadro 166. Longitud de la vaina para Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media (cm)
V8	S23	15.40
V7	INIAP 424 Concepción	15.27
V6	INIAP 414 Yunguilla	13.70
V13	Mil Uno Local (Test)	13.70

Cuadro N° 167. Análisis de varianza para longitud de la vaina dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	35.39				
BLOQUES	2	3.85	1.926	2.06 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	25.91	8.638	9.22*	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	5.62	0.937			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 14.03 cm.

CV: 6.9 %

En el análisis de varianza (Cuadro 167), para la longitud de la vaina se observa que no existe diferencia significativa entre bloques, en cambio determina una

diferencia significativa al 5% entre variedades dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

El coeficiente de variación fue de 6.9 %, con una media general de 14.03 cm.

Cuadro N° 168. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (cm)	Rangos
V8	S23	15.40	A
V7	INIAP 424 Concepción	15.27	A
V6	INIAP 414 Yunguilla	13.70	AB
V13	Mil Uno Local (Test)	11.7	B

La Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 168), para longitud de la vaina dentro del Grupo 2 , Rojo Moteado Tipo II, estableció dos rangos, ocupando el primer rango se encuentra la línea y las variedades V8, V7 y V6, con una media de 15.40cm, 15.27cm y 13.70cm. En el segundo rango se encuentra la variedad V13 resultando ser la de menor longitud en sus vainas con 11.7cm de longitud.

Cuadro 169. Longitud de la vaina para Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media (cm)
V9	INIAP 420 Canario del Chota	14.57
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	12.20
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	11.43
V11	S26	10.70

Cuadro N° 170. Análisis de varianza para longitud de la vaina dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	31.66				
BLOQUES	2	0.38	0.19	0.19 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	25.31	8.44	8.47*	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	5.97	0.996			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 12.23 cm.
CV: 8.2%

Los resultados del análisis de varianza (Cuadro 170), indican que no existe diferencia significativa entre bloques, y determina una significancia al 5% para variedades. Al respecto se debe manifestar que las variedades del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I, presentan diferente longitud en sus vainas.

La media general para el Grupo 3 fué de 12.23 cm y un coeficiente de variación de 8.2%

Cuadro N° 171. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (cm)	Rangos
V9	INIAP 420 Canario del Chota	14.57	A
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	12.20	B
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	11.43	B
V11	S26	10.70	B

El cuadro 171, presenta la prueba de Tukey al 5%, detectando la presencia de dos rangos, ocupando el primer rango con el promedio más alto se encuentra la variedad INIAP 420 Canario del Chota, con una media de 14.57 cm de longitud de vaina, en el segundo rango se encuentra la línea S26, con una media de 10.70 cm, resultando ser la variedad con menor longitud entre las variedades del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

4.2.10 NÚMERO DE GRANOS POR VAINA.

Cuadro 172. Número de granos por vaina.

V	Variedades y Líneas	Media
V1	JE.MA	3.700
V2	PJ-1	4.133
V3	TP-6	3.900
V4	AND 1005	3.900
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	3.467
V6	INIAP 414 Yunguilla	4.200
V7	INIAP 424 Concepción	3.400
V8	S23	3.467
V9	INIAP 420 Canario del Chota	4.867
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	4.800
V11	S26	3.933
V12	Paragachi (Test)	3.767
V13	Mil Uno Local (Test)	3.767
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	4.267

Cuadro N° 173. Análisis de varianza para el número de granos por vaina.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	41	13.27				
BLOQUES	2	0.24	0.122	0.63 ^{ns}	3.32	5.39
VARIETADES	13	7.98	0.614	3.16 ^{**}	2.06	2.79
ENTRE GRUPOS	2	4.24	2.12	10.92 ^{**}	3.32	5.39
G1 vs G2, G3	1	0.78	0.78	4.02 ^{ns}	4.17	7.56
G2 vs G3	1	3.45	3.45	17.78 ^{**}	4.17	7.56
ERROR EXP.	26	5.05	0.194			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 3.9 granos por vaina.

CV: 11.1 %

En el análisis de varianza (El cuadro 173) para el número de granos por vaina, se observa que no existe diferencia significativa entre bloques, y determina que existe una significancia al 1% para variedades.

Al desdoblarse los grados de libertad de las variedades se encontró diferencia significativa al 1% entre grupos, En la comparación grupal se detectó diferencias

significativas al 1% entre hábitos de crecimiento (G2 vs G3), lo que determina que cada grupo de fréjol arbustivo involucrado en esta comparación, es estadísticamente diferente en cuanto se refiere al número de granos por vaina.

Cuadro N° 174. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V9	INIAP 420 Canario del Chota	4.867	A
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	4.800	AB
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	4.267	ABC
V6	INIAP 414 Yunguilla	4.200	ABC
V2	PJ-1	4.133	ABC
V11	S26	3.933	ABC
V4	AND 1005	3.900	ABC
V3	TP-6	3.900	ABC
V12	Paragachi (Test)	3.767	ABC
V13	Mil Uno Local (Test)	3.767	ABC
V1	JE.MA	3.700	ABC
V8	S23	3.467	BC
V5	S143	3.467	BC
V7	INIAP 424 Concepción	3.400	C

La prueba de Tukey al 5%; cuadro 174, indica la presencia de tres rangos; el mayor promedio se presenta en la variedad INIAP 420 Canario del Chota, con promedios de 4.867 número de granos por vaina.

Cuadro 175. Número de granos por vaina para Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

V	Variedades y Líneas	Media
V12	Paragachi (Test)	4.133
V2	PJ-1	3.900
V4	AND 1005	3.900
V3	TP-6	3.767
V1	JE.MA	3.700
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	3.467

Cuadro N° 176. Análisis de varianza número de granos por vaina dentro del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	17	3.82				
BLOQUES	2	1.13	0.567	2.95 ^{ns}	4.10	7.56
VARIEDADES	5	0.76	0.152	0.79 ^{ns}	3.33	5.64
ERROR EXP.	10	1.93	0.193			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 3.8 granos por vaina.

CV: 11.51 %

De los resultados del análisis de varianza para el Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, (Cuadro 176), se concluye que no existe diferencia significativa tanto entre bloques, como entre variedades, por lo que se asume que las variedades del Grupo 1, en cuanto al número de granos por vaina, son estadísticamente iguales.

El coeficiente de variación fue de 11.51 %, una media general de 3.8 granos por vaina.

Cuadro N° 177. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V12	Paragachi (Test)	4.133	A
V2	PJ-1	3.900	A
V4	AND 1005	3.900	A
V3	TP-6	3.767	A
V1	JE.MA	3.700	A
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	3.467	A

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 177), se determina un solo rango, en donde la variedad Paragachi (Test), con 4.133 granos por vaina, resultando ser la variedad con el mayor promedio entre las variedades del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, en cuanto al número de granos por vaina

Cuadro 178. Número de granos por vaina para Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media
V6	INIAP 414 Yunguilla	4.200
V13	Mil Uno Local (Test)	3.767
V8	S23	3.767
V7	INIAP 424 Concepción	3.400

Cuadro N° 179. Análisis de varianza para el número de granos por vaina dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	2.49				
BLOQUES	2	0.05	0.023	0.11 ^{ns}	5.14	10.92
VARIETADES	3	1.20	0.399	1.92 ^{ns}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	1.25	0.208			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 3.7 granos por vaina

CV: 12.29 %

En el análisis de varianza (Cuadro 179), para el número de granos por vaina se observa que no existe diferencia significativa tanto entre bloques, ni entre variedades dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

El coeficiente de variación fue de 12.29 %, con una media general de 3.7 granos por vaina.

Cuadro N° 180. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V6	INIAP 414 Yunguilla	4.200	A
V13	Mil Uno Local (Test)	3.767	A
V8	S23	3.467	A
V7	INIAP 424 Concepción	3.400	A

La Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 180), para el número de granos por vaina dentro del Grupo 2 , Rojo Moteado Tipo II, estableció un solo rango, en el cual, ocupando el promedio más alto se encuentra la variedad INIAP 414 Yunguilla, con una media de 4.2 granos por vaina, resultando ser la de mayor número de granos por vaina.

Cuadro 181. Número de granos por vaina para Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media
V9	INIAP 420 Canario del Chota	4.867
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	4.800
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	4.267
V11	S26	3.933

Cuadro N° 182. Análisis de varianza para el número de granos por vaina dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	2.73				
BLOQUES	2	0.29	0.146	1.35 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	1.79	0.597	5.51 [*]	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	0.65	0.108			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 4.47 granos por vaina.
CV: 7.36%

Los resultados del análisis de varianza (Cuadro 182), indican que no existe diferencia significativa entre bloques y determina que existe una significancia al 5% para variedades.

La media general para el Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I, fué de 4.47 granos por vaina y un coeficiente de variación de 7.36%.

Cuadro N° 183. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias	Rangos
V9	INIAP 420 Canario del Chota	4.867	A
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	4.800	A
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	4.267	A
V11	S26	3.933	A

El cuadro 183, indica la presencia de un solo rango, si bien es cierto, matemáticamente existen diferencias entre los promedios de las variedades que conforman el Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I; para la prueba de Tukey al 5%, dichas variedades son estadísticamente iguales en cuanto al número de granos por vaina.

4.2.11 DIAS A LA COSECHA SECO.

Cuadro 184. Promedio para días a la cosecha seco.

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	X
V1	JE.MA	Rojo moteado TipoII (G1)	118
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	111
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	102
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	102
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	103
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	100
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	103
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	102
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	108
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	101
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	115
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	115
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	110
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	112

Fuente: El Autor.

El Cuadro 184, presenta los valores obtenidos de días a la Madurez fisiológica, si bien es cierto, existen diferencias entre variedades, pero no existe variación dentro de ellas, debido que cada una de las repeticiones recibieron las mismas

condiciones agroclimáticas y por lo tanto no fue necesario realizar el análisis de varianza pues el error experimental fue de cero.

4.2.12 PORCENTAJE DE PLANTAS A LA COSECHA.

Cuadro 185. Porcentaje de plantas a la cosecha.

V	Variedades y Líneas	Media (%)
V1	JE.MA	67.433
V2	PJ-1	64.067
V3	TP-6	58.700
V4	AND 1005	61.667
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	66.100
V6	INIAP 414 Yunguilla	62.033
V7	INIAP 424 Concepción	71.333
V8	S23	70.733
V9	INIAP 420 Canario del Chota	32.377
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	45.733
V11	S26	55.000
V12	Paragachi (Test)	49.467
V13	Mil Uno Local (Test)	30.567
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	64.267

Cuadro N° 186. Análisis de varianza para el porcentaje de plantas a la cosecha.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	41	9011.81				
BLOQUES	2	344.82	172.410	2.27 ^{ns}	3.32	5.39
VARIEDADES	13	6693.06	514.851	6.78 ^{**}	2.06	2.79
ENTRE GRUPOS	2	1059.63	529.82	6.98 ^{**}	3.32	5.39
G1 vs G2, G3	1	538.18	538.18	7.1 [*]	4.17	7.56
G2 vs G3	1	521.45	521.45	6.9 [*]	4.17	7.56
ERROR EXP.	26	1973.93	75.92			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 57.11 % de plantas a la cosecha.

CV: 15.26 %

En el análisis de varianza (El cuadro 186), para el porcentaje de plantas a la cosecha, se observa que no existe diferencia significativa entre bloques, y determina que existe una significancia al 1% para variedades.

Al desdoblarse los grados de libertad de las variedades se encontró significancia entre grupos al 1%, mientras que para los hábitos de crecimiento se detectó una diferencia significativa al 5%, después de realizar la comparación grupal.

Cuadro N° 187. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (%)	Rangos
V7	INIAP 424 Concepción	71.33	A
V8	S23	70.73	A
V1	JE.MA	67.43	A
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	66.10	A
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	64.27	A
V2	PJ-1	64.07	A
V6	INIAP 414 Yunguilla	62.03	A
V4	AND 1005	61.67	A
V3	TP-6	58.70	AB
V11	S26	55.00	ABC
V12	Paragachi (Test)	49.47	ABC
V10	INIAP 428 Canario Guarandéño	45.73	ABC
V9	INIAP 420 Canario del Chota	32.38	BC
V13	Mil Uno Local (Test)	30.57	C

La prueba de Tukey al 5%; cuadro 187, indica la presencia de tres rangos; ocupando los promedios más altos de todas las 14 variedades y en el primer rango se encuentran las variedades INIAP 424 Concepción y S23 con una media de 71.33 y 70.73 % de plantas a la cosecha, respectivamente. Y por lo tanto son las mejores.

Cuadro 188. Porcentaje de plantas a la cosecha para el Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

V	Variedades y Líneas	Media (%)
V1	JE.MA	67.43
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	66.10
V2	PJ-1	64.07
V4	AND 1005	61.67
V3	TP-6	58.70
V12	Paragachi (Test)	49.47

Cuadro N° 189. Análisis de varianza para el porcentaje de plantas a la cosecha dentro del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	17	1407.16				
BLOQUES	2	48.57	24.28	0.34 ^{ns}	4.10	7.56
VARIEDADES	5	645.64	129.127	1.81 ^{ns}	3.33	5.64
ERROR EXP.	10	712.96	71.296			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 61.24 % de plantas a la cosecha.
CV: 13.79 %

De los resultados del análisis de varianza para el Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, (Cuadro 189), se determina que no existe diferencia significativa ni entre bloques, ni para variedades, por lo que se asume que las variedades del Grupo 1, en cuanto al porcentaje de plantas a la cosecha, son estadísticamente similares.

El coeficiente de variación fue de 61.24 %, una media general de 13.79 % de plantas a la cosecha.

Cuadro N° 190. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (%)	Rangos
V1	JE.MA	67.43	A
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	66.10	A
V2	PJ-1	64.07	A
V4	AND 1005	61.67	A
V3	TP-6	58.70	A
V12	Paragachi (Test)	49.47	A

la Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 190), determinó un solo rango para el porcentaje de plantas a la cosecha, debiendo mencionar a la variedad JE.MA con el promedio más alto dentro del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, con una media de 67.43 %,.

Cuadro 191. Porcentaje de plantas a la cosecha para el Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media (%)
V7	INIAP 424 Concepción	71.33
V8	S23	70.73
V6	INIAP 414 Yunguilla	62.03
V13	Mil Uno Local (Test)	30.57

Cuadro N° 192. Análisis de varianza para el porcentaje de plantas a la cosecha dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	3910.15				
BLOQUES	2	286.09	143.043	2.83 ^{ns}	5.14	10.92
VARIETADES	3	3320.98	1106.99	21.91 ^{**}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	303.08	50.51			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 58.7 % de plantas a la cosecha.

CV: 12.11 %

En el análisis de varianza (Cuadro 192), para el porcentaje de plantas a la cosecha señala que no existe diferencia significativa entre bloques, mientras que para variedades si existe significación al 1%, por lo que se asume diferencias entre las variedades del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

El coeficiente de variación fue de 12.11 %, con una media general de 58.7 % de plantas a la cosecha.

Cuadro N° 193. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (%)	Rangos
V7	INIAP 424 Concepción	71.33	A
V6	S23	70.73	A
V8	INIAP 414 Yunguilla	62.03	A
V13	Mil Uno Local (Test)	30.57	B

La prueba de Tukey al 5%; cuadro 193, indica la presencia de dos rangos; siendo las variedades INIAP 424 Concepción; S23 e INIAP 414 Yunguilla, las que ocupan el primer rango a, con una media de 71.33; 70.73 y 62.03 % de plantas a la cosecha, respectivamente. Y por lo tanto resultan ser mejor que la variedad Mil Uno (Testigo Local), con una media de apenas 30.57% de plantas cosechadas.

Cuadro 194. Porcentaje de plantas a la cosecha para Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media (%)
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	64.27
V11	S26	55.00
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	45.73
V9	INIAP 420 Canario del Chota	32.38

Cuadro N° 195. Análisis de varianza para el porcentaje de plantas a la cosecha dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	2634.87				
BLOQUES	2	202.62	101.3	0.79 ^{ns}	5.14	10.92
VARIETADES	3	1666.81	555.604	4.36 ^{ns}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	765.43	127.572			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 49.3 % de plantas a la cosecha.
CV: 22.89 %

Los resultados del análisis de varianza (Cuadro 195), indican que no existe diferencia significativa entre bloques, tampoco entre variedades. Por lo que se asume que las variedades del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I, son estadísticamente similares en el porcentaje de plantas a la cosecha.

La media general para el Grupo 3 fué de 49.3 % de plantas a la cosecha y un coeficiente de variación de 22.89 %

Cuadro N° 196. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (%)	Rangos
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	64.27	A
V11	S26	55.00	A
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	45.73	A
V9	INIAP 420 Canario del Chota	32.38	A

El cuadro 196, presenta la prueba de Tukey al 5%, detectando la presencia de un solo rango, ocupando el promedio más alto del rango se encuentra la variedad Canario bola Pallatanga (**Test**), con una media de 64.27% de plantas a la cosecha. Resultando ser la variedad con mejor porcentaje de plantas a la cosecha entre las variedades del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

4.2.13 PESO DE 100 GRANOS SECOS.

Cuadro 197. Peso de 100 granos secos (P100GS).

V	Variedades y Líneas	P100GS (gr)
V1	JE.MA	53.333
V2	PJ-1	45.000
V3	TP-6	44.333
V4	AND 1005	45.333
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	52.333
V6	INIAP 414 Yunguilla	48.333
V7	INIAP 424 Concepción	62.000
V8	S23	56.667
V9	INIAP 420 Canario del Chota	51.667
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	43.667
V11	S26	55.000
V12	Paragachi (Test)	38.000
V13	Mil Uno Local (Test)	55.667
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	55.333

Cuadro N° 198. Análisis de varianza para el peso de 100 granos secos de las 14 variedades y líneas de fréjol arbustivo.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	41	2522.48				
BLOQUES	2	88.19	44.095	1.50 ^{ns}	3.32	5.39
VARIEDADES	13	1667.81	128.293	4.35 ^{**}	2.06	2.79
ENTRE GRUPOS	2	634.61	317.31	10.76 ^{**}	3.32	5.39
G1 vs G2, G3	1	526.24	526.24	17.85 ^{**}	4.17	7.56
G2 vs G3	1	108.38	108.38	3.68 ^{ns}	4.17	7.56
ERROR EXP.	26	766.48	29.48			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 50.5 gr.

CV: 10.76 %

En el análisis de varianza (El cuadro 198), para el peso de 100 granos secos de las 14 variedades y líneas de fréjol arbustivo, se observa que no existe diferencia significativa entre bloques, y determina que existe una significancia al 1% para variedades.

Al desdoblar los grados de libertad de las variedades se encontró una diferencia significativa al 1% entre grupos. En la comparación grupal se detectó diferencias significativas al 1% entre hábitos de crecimiento (G1 vs G2, G3), lo que quiere decir que cada grupo de fréjol arbustivo, involucrados en esta comparación son estadísticamente diferentes en cuanto se refiere al peso de 100 granos secos.

Cuadro N° 199. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (gr)	Rangos
V7	INIAP 424 Concepción	62.00	A
V8	S23	56.67	AB
V13	Mil Uno Local (Test)	55.67	AB
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	55.33	AB
V11	S26	55.00	AB
V1	JE.MA	53.33	ABC
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	52.33	ABC
V9	INIAP 420 Canario del Chota	51.67	ABC
V6	INIAP 414 Yunguilla	48.33	ABC
V4	AND 1005	45.33	BC
V2	PJ-1	45.00	BC
V3	TP-6	44.33	BC
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	43.67	BC
V12	Paragachi (Test)	38.00	C

La prueba de Tukey al 5%, para el peso de 100 granos secos; cuadro 199, indica la presencia de tres rangos; ocupando el promedio más alto de todas las 14 variedades y en el primer rango se encuentran la variedad INIAP 424 Concepción, con una media de 62 gr. Y por lo tanto resulta ser la mejor peso en 100 granos secos.

Cuadro 200. Peso de 100 granos secos para el Grupo 1,Rojo Moteado Tipo II.

V	Variedades y Líneas	P100GS (gr)
V1	JE.MA	53.33
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	52.33
V4	AND 1005	45.33
V2	PJ-1	45.00
V3	TP-6	44.33
V12	Paragachi (Test)	38.00

Cuadro N° 201. Análisis de varianza para el peso de 100 granos secos dentro del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	17	816.28				
BLOQUES	2	75.44	37.72	1.47 ^{ns}	4.10	7.56
VARIEDADES	5	483.61	96.77	3.76*	3.33	5.64
ERROR EXP.	10	257.22	25.72			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 46.4 gr.
CV: 10.93 %

Los resultados del análisis de varianza para el Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, (Cuadro 201), determinan que no existen diferencias significativas entre bloques, mientras que para las variedades si existe significación al 5%, por lo que se asume que las variedades del Grupo 1, son diferentes en cuanto peso de 100 granos secos.

El coeficiente de variación fue de 10.93 %, una media general de 46.4 gr.

Cuadro N° 202. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	P100GS (gr)	Rangos
V1	JE.MA	53.33	A
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	52.33	AB
V4	AND 1005	45.33	AB
V2	PJ-1	45.00	AB
V3	TP-6	44.33	AB
V12	Paragachi (Test)	38.00	B

La Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 202), detecta la presencia de dos rangos, ocupando el promedio más alto del primer rango se encuentra la variedad JE.MA con una media de 53.33gr., resultando ser la variedad del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, con mejor peso en 100 granos secos

Cuadro 203. Peso de 100 granos secos para el Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

V	Variedades y Líneas	P100GS (gr)
V7	INIAP 424 Concepción	62.00
V8	S23	56.67
V13	Mil Uno Local (Test)	55.67
V6	INIAP 414 Yunguilla	48.33

Cuadro N° 204. Análisis de varianza para el peso de 100 granos secos dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	726.67				
BLOQUES	2	92.67	46.333	080 ^{ns}	5.14	10.92
VARIETADES	3	284.67	94.89	1.63 ^{ns}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	349.33	58.22			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 55.7 gr.

CV: 13.7 %

En el análisis de varianza (Cuadro 204), para el peso de 100 granos secos, señala que no existe diferencia significativa entre bloques, ni para variedades por lo que se asume que para esta variable las variedades del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I. tuvieron un comportamiento similar en cuanto a su peso en gramos.

El coeficiente de variación fue de 13.7 %, con una media general de 55.7 gr.

Cuadro N° 205. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	P100GS (gr)	Rangos
V7	INIAP 424 Concepción	62.00	A
V8	S23	56.67	A
V13	Mil Uno Local (Test)	55.67	A
V6	INIAP 414 Yunguilla	48.33	A

La prueba de Tukey al 5%; cuadro 205, indica la presencia de un solo rango; en el cual la variedad INIAP 424 Concepción con una media de 62 gr., resulta ser la de mayor peso en 100 granos secos dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

Cuadro 206. Peso de 100 granos secos para Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

V	Variedades y Líneas	P100GS (gr)
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	55.33
V11	S26	55.00
V9	INIAP 420 Canario del Chota	51.67
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	43.67

Cuadro N° 207. Análisis de varianza para el peso de 100 granos secos dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	344.92				
BLOQUES	2	5.17	2.583	0.21 ^{ns}	5.14	10.92
VARIETADES	3	264.92	88.306	7.08*	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	74.83	12.47			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 51.4 gr.

CV: 6.9 %

En el análisis de varianza (Cuadro 207), se observa que no existe diferencia significativa entre bloques, en cambio existe diferencia significativa al 5% para variedades, el coeficiente de variación calculado fue de 6.9 %, con una media general de 51.4 gr.

Cuadro N° 208. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias P100GS (gr)	Rangos
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	55.33	A
V11	S26	55.00	A
V9	INIAP 420 Canario del Chota	51.67	A
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	43.67	B

El cuadro 208, presenta la prueba de Tukey al 5%, detectando la presencia de dos rangos, compartiendo el promedio más alto se encuentran las variedades Canario bola Pallatanga (**Test**); S26 e INIAP 420 Canario del Chota , con un promedio superior a 50gr. Resultando ser las variedades con mejor peso en 100 granos secos entre las variedades del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

4.2.14 FORMA Y COLOR GRANO SECO.

Cuadro 209. Forma y color del grano seco de 14 Variedades y Líneas de fréjol arbustivo.

V	Variedades y Líneas	Grupo	Hábito de Crecimiento	Color del grano seco	Forma del grano
V1	JE.MA	(G1)	Tipo II	Rojo moteado	Arriñonado
V2	PJ-1	(G1)	Tipo II	Rojo moteado	Elongado-ovoide
V3	TP-6	(G1)	Tipo II	Rojo moteado	Alargado-redondo
V4	AND 1005	(G1)	Tipo II	Rojo moteado	Ovalado
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	(G1)	Tipo II	Rojo moteado	Ovalado
V12	Paragachi (Test)	(G1)	Tipo II	Rojo moteado	Elongado-ovoide
V6	INIAP 414 Yunguilla	(G2)	Tipo I	Rojo moteado	Alargado-plano
V7	INIAP 424 Concepción	(G2)	Tipo I	Rojo moteado	Alargado-plano
V8	S23	(G2)	Tipo I	Rojo moteado	Arriñonado
V13	Mil Uno Local (Test)	(G2)	Tipo I	Rojo moteado	Alargado-plano
V9	INIAP 420 Canario del Chota	(G3)	Tipo I	Amarillo	Ovalado
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	(G3)	Tipo I	Amarillo	Redondo pequeño
V11	S26	(G3)	Tipo I	Amarillo	Ovalado
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	(G3)	Tipo I	Amarillo	Ovoide

4.2.15 PROMEDIO PARA LA REACCIÓN A ROYA (*Uromyces appendiculatus*).

Cuadro 210. Promedio para reacción a roya (*Uromyces appendiculatus*), de 14 Variedades y Líneas de fréjol arbustivo.

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	Roya Promedio (escala:1-9)
			Floración
V1	JE.MA	Rojo moteado Tipo II (G1)	1
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	1
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	3
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	3
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	4
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	3
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	3
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	3
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	2
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	1
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	2
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	1
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	7

Fuente: El Autor.

El cuadro 210, muestra los promedios de reacción a roya (*Uromyces appendiculatus*), en la etapa de floración de las 14 variedades y líneas, de los diferentes grupos de fréjol arbustivo que de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), que es:

Escala: 1–3 = Resistente
4–6 = Intermedia
7–9 = Susceptible

* En donde:

1. Altamente resistente: ausencia a simple vista, de pústulas de roya (inmune).
3. Resistente: presencia en la mayoría de plantas, de unas pocas pústulas, por lo regular pequeñas, que cubren aproximadamente el 2% del área foliar.

5. Intermedia: presencia en todas las plantas, de pústulas generalmente pequeñas o intermedias que cubren aproximadamente el 5% del área foliar.
7. Susceptible: Presencia de pústulas generalmente grandes y rodeadas con frecuencia de halos cloróticos que cubren aproximadamente el 10% del área foliar.
9. Altamente Susceptible: presencia de pústulas grandes y muy grandes, con halos cloróticos, las cuales cubren más del 25% del tejido foliar y causan defoliación prematura.

4.2.16 PROMEDIO PARA LA REACCIÓN A ANTRACNOSIS (*Colletotrichum Lindemuthianum*).

Cuadro 211. Promedio para reacción a antracnosis (*Colletotrichum Lindemuthianum*), de 14 Variedades y Líneas de fréjol arbustivo.

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	Antracnosis Promedio (escala:1-9)
			Llenado de vainas
V1	JE.MA	Rojo moteado TipoII (G1)	2
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	6
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	1
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	5
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	2
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	3
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	3
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	2
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	1
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	2
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	1
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	2

Fuente: El Autor.

El cuadro 211, muestra los promedios de reacción a antracnosis (*Colletotrichum Lindemuthianum*), en la etapa de llenado de vainas de las 14 variedades y líneas, de los diferentes grupos de frejol arbustivo que de acuerdo al Sistema Estándar

para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), que es:

Escala: 1-3 = Resistente
4-6 = Intermedia
7-9 = Susceptible

* En donde:

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 principalmente el 1% del área foliar.
5. Presencia de varias lesiones pequeñas en el peciolo o en las venas primeras y secundarias del envés de las hojas.
En las vainas, las lesiones redondas y pequeñas (menos de 2 mm 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 (mas de 2 mm de diámetro), aunque pueden hallarse algunas lesiones pequeñas y grandes, generalmente con esporulación, que cubren aproximadamente el 10% de la superficie de las vainas.
9. Necrosis severa evidente en el 25% del tejido de la planta como resultado de lesiones en hojas, peciolo, 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 muerte de las vainas.

4.2.17 PROMEDIO PARA LA REACCIÓN A MANCHA ANGULAR
(*Phaeoariopsis griseola*).

Cuadro 212. Promedio para reacción a mancha angular (*Phaeoariopsis griseola*), de 14 Variedades y Líneas de fréjol arbustivo.

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	Mancha Angular Promedio (escala:1-9)
			Llenado de vainas
V1	JE.MA	Rojo moteado Tipo II (G1)	3
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	3
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	4
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	4
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	4
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	5
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	4
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	2
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	2
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	6
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	3
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	1
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	3
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	2

Fuente: El Autor.

El cuadro 212, muestra los promedios de reacción a mancha angular (*Phaeoariopsis griseola*), en la etapa de llenado de vainas de las 14 variedades y líneas, de los diferentes grupos de fréjol arbustivo que de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), que es:

Escala: 1–3 = Resistente
4–6 = Intermedia
7–9 = Susceptible

* En donde:

1. Sin síntomas visibles de la enfermedad.

3. Presencia de unas pocas lesiones pequeñas, sin esporulación que cubren aproximadamente 2% del área foliar o del área de las vainas.
5. Presencia de varias lesiones pequeñas, con esporulación limitada, que cubren aproximadamente 5% del área foliar o del área de las vainas.
7. Lesiones abundantes, generalmente grandes, con esporulación que cubre cerca del 10% del área foliar o del área de las vainas. En el follaje las lesiones pueden juntarse y el resultado son áreas infestadas más grandes asociadas con tejido clorótico. Las lesiones pueden encontrarse en el tallo y en las ramas.
9. Un 25% del área foliar o del área de las vainas está cubierta por lesiones esporulantes grandes que tienden a juntarse. Los tejidos foliares son generalmente cloróticos lo que ocasiona una defoliación severa y prematura. Las vainas infectadas están, en general, deformadas y arrugadas, contienen un número bajo de semillas. Tanto en el tallo como en las ramas se observan lesiones esporulantes abundantes.

4.2.18 PROMEDIO PARA LA REACCIÓN DE ASCOQUITA.
(*Phoma exigua*).

Cuadro 213. Promedio para reacción de ascoquita (*Phoma exigua*), de 14 Variedades y Líneas de fréjol arbustivo.

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	Ascoquita Promedio (escala:1-9)
			Llenado de vainas
V1	JE.MA	Rojo moteado Tipo II (G1)	3
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	5
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	4
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	3
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	4
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	3
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	3
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	3
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	3
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	1
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	2
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	2
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	3
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	2

El cuadro 213, muestra los promedios de reacción de ascoquita (*Phoma exigua*), en la etapa de llenado de vainas de las 14 variedades y líneas, de los diferentes grupos de fréjol arbustivo que de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), que es:

Escala: 1–3 = Resistente
4–6 = Intermedia
7–9 = Susceptible

* En donde:

1. Sin síntomas visibles de la enfermedad.
3. Presencia de pocas lesiones concéntricas pequeñas y oscuras, que cubren aproximadamente 2% del área foliar o del área de las vainas.

5. Presencia de varias lesiones pequeñas a mediano (hasta 1 cm de diámetro), con esporulación limitada, que cubren aproximadamente 5% del área foliar o del área de las vainas.
7. Lesiones grandes, con esporulación que cubre cerca del 10% del área foliar o del área de las vainas. En el follaje las lesiones pueden juntarse. Las lesiones pueden encontrarse en el tallo y en las ramas.
9. Un 25% del área foliar o de las vainas está cubierta por lesiones esporulantes grandes que tienden a juntarse. Los tejidos foliares son generalmente cloróticos lo que ocasiona necrosis de segmentos grandes que suelen desprenderse dejando orificios en las hojas; resultando una defoliación prematura y severa. Las lesiones también cubren segmentos del tallo, ramas y vainas infectadas, que contienen un número escaso de semillas, con frecuencia se muestran arrugadas.

4.2.19 PROMEDIO PARA LA REACCIÓN A PUDRICIONES DE RAÍZ.

Cuadro 214. Promedio para reacción a pudriciones de raíz de 14 Variedades y Líneas de fréjol arbustivo.

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	Pudrición de Raíz Promedio (escala:1-9)
			Llenado de vainas
V1	JE.MA	Rojo moteado Tipo II (G1)	1
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	2
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	4
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	4
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	1
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	3
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	8
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	5
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	2
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	3
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	3

Fuente: El Autor.

El cuadro 214, muestra los promedios de reacción a ascoquita (*Phoma exigua*), en la etapa de llenado de vainas de las 14 variedades y líneas, de los diferentes grupos de fréjol arbustivo que de acuerdo al Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), que es:

Escala: 1–3 = Resistente
 4–6 = Intermedia
 7–9 = Susceptible

* En donde:

1. Sin síntomas visibles de la enfermedad.
3. Decoloración ligera, ya sin lesiones necróticas o con un 10% aproximadamente de los tejidos del hipocótilo y de la raíz cubiertos con lesiones.

5. Aproximadamente 25% de los tejidos del hipocótilo y de la raíz están cubiertos con lesiones, pero los tejidos se conservan firmes y hay poco deterioro del sistema radical. Pueden observarse síntomas de decoloración fuerte.
7. Aproximadamente 50% de los tejidos del hipocótilo y de la raíz están cubiertos con lesiones que se combinan con ablandamiento, reducción considerables del sistema radical.
9. Aproximadamente 75% o más de los tejidos del hipocótilo y de la raíz están afectados por estados avanzados de pudrición, en combinación con una reducción severa del sistema radical.

4.2.20 RENDIMIENTO EN GRANO SECO.

Cuadro 215. Rendimiento en grano seco.

V	Variedades y Líneas	Media (kg/ha)
V1	JE.MA	634.920
V2	PJ-1	2523.81
V3	TP-6	375.660
V4	AND 1005	486.770
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	833.330
V6	INIAP 414 Yunguilla	1746.03
V7	INIAP 424 Concepción	2694.71
V8	S23	2365.08
V9	INIAP 420 Canario del Chota	634.923
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	1391.54
V11	S26	1010.58
V12	Paragachi (Test)	396.823
V13	Mil Uno Local (Test)	777.777
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	1201.06

Cuadro N° 216. Análisis de varianza para el Rendimiento en grano seco de las 14 variedades y líneas de fréjol arbustivo.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	41	26528407.22				
BLOQUES	2	9799.16	4899.58	0.12 ^{ns}	3.32	5.39
VARIEDADES	13	25482304.19	1960177.3	49.18 ^{**}	2.06	2.79
ENTRE GRUPOS	2	7930824.7	3965412.35	99.48 ^{**}	3.32	5.39
G1 vs G2, G3	1	3733694.2	3733694.2	93.68 ^{**}	4.17	7.56
G2 vs G3	1	4197130.5	4197130.5	105.3 ^{**}	4.17	7.56
ERROR EXP.	26	1036303.87	39857.841			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 1219.5 Kg/ha
CV: 16.4 %

En el análisis de varianza (El cuadro 216), para el rendimiento en grano seco de las 14 variedades y líneas de fréjol arbustivo, se observa que no existe diferencia significativa entre bloques, y determina que existe una significancia al 1% para variedades.

Al desdoblar los grados de libertad de las variedades se encontró una diferencia significativa al 1% entre grupos. En la comparación grupal se detectó diferencias significativas al 1% entre hábitos de crecimiento (G1 vs G2, G3), lo que quiere decir que cada grupo de fréjol arbustivo, involucrados en esta comparación son estadísticamente diferentes.

En la comparación grupal entre hábitos de crecimiento (G2 vs G3), los resultados nos indican que existe diferencia significativa al 1%, por lo que se asume que dichos grupos involucrados en esta comparación son estadísticamente diferentes en cuanto se refiere al rendimiento en grano seco

El coeficiente de variación calculado fue de 16.4 %, con una media general de 1219.5 Kg/ha.

Cuadro N° 217. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Medias (kg/ha)	Rangos
V7	INIAP 424 Concepción	2694.71	A
V2	PJ-1	2523.81	A
V8	S23	2365.08	A
V6	INIAP 414 Yunguilla	1746.03	B
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	1391.54	BC
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	1201.06	BCD
V11	S26	1010.58	CDE
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	833.330	CDEF
V13	Mil Uno Local (Test)	777.777	DEF
V9	INIAP 420 Canario del Chota	634.923	DEF
V1	JE.MA	634.920	DEF
V4	AND 1005	486.770	EF
V12	Paragachi (Test)	396.823	F
V3	TP-6	375.660	F

La prueba de Tukey al 5%, para el Rendimiento en grano seco; cuadro 217, indica la presencia de seis rangos; ocupando los promedios más alto de todas las 14 variedades y en el primer rango se encuentran las variedades INIAP 424 Concepción; PJ-1 y S23, con una media de 2694.7; 2523.8 y 2365.08 Kg/ha, respectivamente. Y por lo tanto son las mejores.

Cuadro 218. Rendimiento en grano seco para el Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

V	Variedades y Líneas	Media (kg/ha)
V2	PJ-1	2523.8
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	833.33
V1	JE.MA	634.92
V4	AND 1005	476.77
V12	Paragachi (Test)	396.82
V3	TP-6	375.66

Cuadro N° 219. Análisis de varianza para el Rendimiento en grano seco dentro del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	17	10989075.78				
BLOQUES	2	26480.35	13240.18	0.18 ^{ns}	4.10	7.56
VARIEDADES	5	10243548.78	2048709.76	28.49 ^{**}	3.33	5.64
ERROR EXP.	10	719046.65	71904.67			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 873.6 Kg/ha

CV: 30.7 %

Los resultados del análisis de varianza para el Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II, (Cuadro 219), determinan que no existen diferencias significativas entre bloques, mientras que para las variedades si existe significación al 1%, por lo que se asume que las variedades del Grupo 1, son diferentes en cuanto al rendimiento en grano seco. El coeficiente de variación fue de 30.7 %, una media general de 873.6 Kg/ha.

Cuadro N° 220. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Media (kg/ha)	Rangos
V2	PJ-1	2523.8	A
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	833.33	B
V1	JE.MA	634.92	B
V4	AND 1005	476.77	B
V12	Paragachi (Test)	396.82	B
V3	TP-6	375.66	B

La Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 220), detecta la presencia de tres rangos, ocupando el primer rango, la variedad PJ-1 con una media de 2523.8 Kg/ha., siendo la variedad del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II que presentó mejor rendimiento en grano seco.

Cuadro 221. Rendimiento en grano seco para el Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media (kg/ha)
V7	INIAP 424 Concepción	2694.71
V8	S23	2365.08
V6	INIAP 414 Yunguilla	1746.03
V13	Mil Uno Local (Test)	777.777

Cuadro N° 222. Análisis de varianza para el Rendimiento en grano seco dentro del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	6016997.96				
BLOQUES	2	199876.48	99938.24	0.78 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	5045037.88	1681679.29	13.07 ^{**}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	772083.60	128680.60			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 1812.6 Kg/ha

CV: 19.8 %

En el análisis de varianza (Cuadro 222), para el Rendimiento en grano seco, señala que no existe diferencia significativa entre bloques, mientras que para variedades si existe significación al 1%, por lo que se asume que las variedades del Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I son estadísticamente diferentes.

El coeficiente de variación fue de 19.8 %, con una media general de 1812.6 Kg/ha.

Cuadro N° 223. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Media (kg/ha)	Rangos
V7	INIAP 424 Concepción	2694.71	A
V8	S23	2365.08	AB
V6	INIAP 414 Yunguilla	1746.03	B
V13	Mil Uno Local (Test)	777.777	C

La prueba de Tukey al 5%; cuadro 223, indica la presencia de cuatro rangos; ocupando el primer rango la variedad INIAP 424 Concepción con una media de 2694.71 Kg/ha,. Por lo tanto resulta ser la de mejor Rendimiento en grano seco.

Cuadro 224. Rendimiento en grano seco para Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

V	Variedades y Líneas	Media (kg/ha)
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	1391.57
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	1201.06
V11	S26	1010.58
V9	INIAP 420 Canario del Chota	634.923

Cuadro N° 225. Análisis de varianza para el Rendimiento en grano seco dentro del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	11	1006360.93				
BLOQUES	2	27588.58	13794.29	2.07 ^{ns}	5.14	10.92
VARIEDADES	3	938838.28	312946.09	47.02 ^{**}	4.76	9.78
ERROR EXP.	6	39934.07	6655.68			

ns : No significativo **: Significativo al 1%

\bar{X} : 1059.5 Kg/ha
CV: 7.7 %

En el análisis de varianza (Cuadro 225), se observa que no existe diferencia significativa entre bloques, en cambio existe diferencia significativa al 1% para variedades, el coeficiente de variación calculado fue de 7.7 %, con una media general de 1059.5 Kg/ha.

Cuadro N° 226. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

V	Variedades y líneas	Media (kg/ha)	Rangos
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	1391.57	A
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	1201.06	AB
V11	S26	1010.58	B
V9	INIAP 420 Canario del Chota	634.923	C

El cuadro 226, presenta la prueba de Tukey al 5%, detectando la presencia de tres rangos, siendo el promedio más alto se encuentran la variedad INIAP 428 Canario Guarandeño, con una media de 1391.57. Resultando ser la variedad con mejor rendimiento en grano seco entre las variedades del Grupo 3, Amarillo Canario Tipo I.

4.3. ANALISIS COMBINADO

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la combinación de las dos localidades

4.3.1. RENDIMIENTO GRANO SECO

Cuadro 227. Rendimiento en (kg/ha) de grano seco.

V	VARIETADES	L1	L2	TOTAL	PROMEDIO
V1	JE.MA	5655,5551	1904,76	7560,3151	1260,05
V2	PJ-1	3299,9981	7571,43	10871,4281	1811,90
V3	TP-6	1217,459	1126,98	2344,439	390,74
V4	AND 1005	407,935	1460,31	1868,245	311,37
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	241,271	2499,99	2741,261	456,88
V6	INIAP 414 Yunguilla	366,67	5238,09	5604,76	934,13
V7	INIAP 424 Concepción	3493,65	8084,13	11577,78	1929,63
V8	S23	1046,03	7095,24	8141,27	1356,88
V9	INIAP 420 Canario del Chota	3604,75	1904,77	5509,52	918,25
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	1791,47	4174,61	5966,08	994,35
V11	S26	5565,08	3031,74	8596,82	1432,80
V12	Paragachi (Test)	857,142	1190,47	2047,612	341,27
V13	Mil Uno Local (Test)	1590,47	2333,33	3923,8	653,97
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	2971,43	3603,18	6574,61	1095,77
	TOTAL	32108,9	51219,03	83327,94	
	PROMEDIO	764,50	1219,50		

Cuadro 228. Análisis combinado para el Rendimiento grano seco

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
Variedad	13	21714537,43	1670349,03	62,20**	1.80	2.28
Localidad	1	4347577,69	4347577,69	161,90**	3.92	6.85
IV x L	13	18315153,35	1408857,95	52,46**	1.80	2.28
Error Exp.	54	1450113,74	26853,96			

** : Significativo al 1%

Del análisis combinado (Cuadro 228), se desprende que existe una diferencia significativa al 1% entre variedades, localidades y la interacción de variedad por localidad.

De estos resultados se puede decir que existe un comportamiento diferente tanto en cada localidad como entre variedades en cuanto al Rendimiento grano seco se refiere.

Cuadro 229. Prueba de DMS al 5% para localidades

LOCALIDAD	\bar{X}	RANGO
L2	1219,50	A
L1	764,50	B

La prueba del DMS al 5% (Cuadro 229), detecta la presencia de dos rangos, siendo la localidad 2 (Urcuquí) la que ocupa el primer rango A, y por lo tanto resulta ser la de mayor Rendimiento en grano seco, en cambio la localidad 1 (Antonio Ante) que se encuentra en el segundo rango B, resulta ser menor rendimiento en grano seco.

Cuadro 230. Rendimiento de grano seco de ocho variedades y seis líneas de fréjol arbustivo (*phaseolus vulgaris l*), en dos localidades, agrupados en tres grupos según su hábito de crecimiento.

V	Variedades y Líneas	Color – Hábito de Crecimiento	L1 Kg/ha	L2 Kg/ha
V1	JE.MA	Rojo moteado TipoII (G1)	1885.19	634.92
V2	PJ-1	Rojo moteado Tipo II (G1)	1100.00	2523.8
V3	TP-6	Rojo moteado Tipo II (G1)	405.820	375.66
V4	AND 1005	Rojo moteado Tipo II (G1)	135.980	486.77
V5	YBC2F3S142P1 (S143)	Rojo moteado Tipo II (G1)	80.4200	833.33
V12	Paragachi (Test)	Rojo moteado Tipo II (G1)	285.710	396.82
V6	INIAP 414 Yunguilla	Rojo moteado Tipo I (G2)	122.220	1746.03
V7	INIAP 424 Concepción	Rojo moteado Tipo I (G2)	1164.55	2694.71
V8	S23	Rojo moteado Tipo I (G2)	348.680	2365.08
V13	Mil Uno Local (Test)	Rojo moteado Tipo I (G2)	530.160	777.780
V9	INIAP 420 Canario del Chota	Amarillo Tipo I (G3)	1201.58	634.92
V10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Amarillo Tipo I (G3)	597.160	1391.5
V11	S26	Amarillo Tipo I (G3)	1855.03	1010.6
V14	Canario bola Pallatanga (Test)	Amarillo Tipo I (G3)	990.480	1201.1

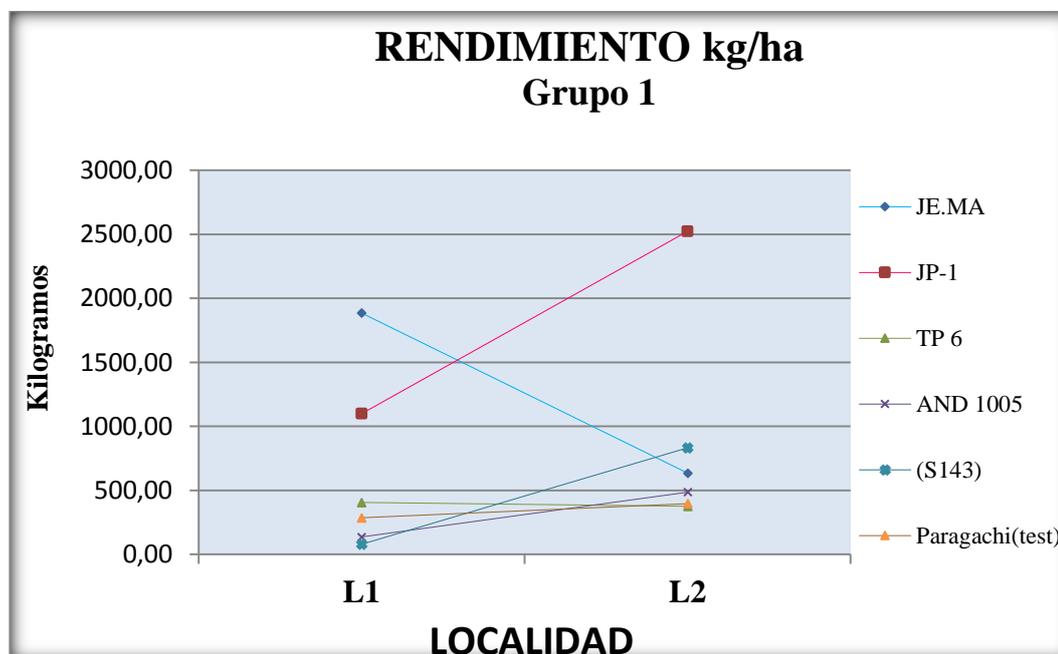


Fig. 7. Interacción variedad por localidad para el Rendimiento grano seco Grupo 1,rojo moteado II

La fig.7, indica que existe mayor rendimiento en kg/ha de grano seco en la localidad 2 (Urcuquí), siendo la línea PJ-1 la que presenta mayor promedio con 2523.81kg/ha, dentro del Grupo 1, Rojo Moteado Tipo II.

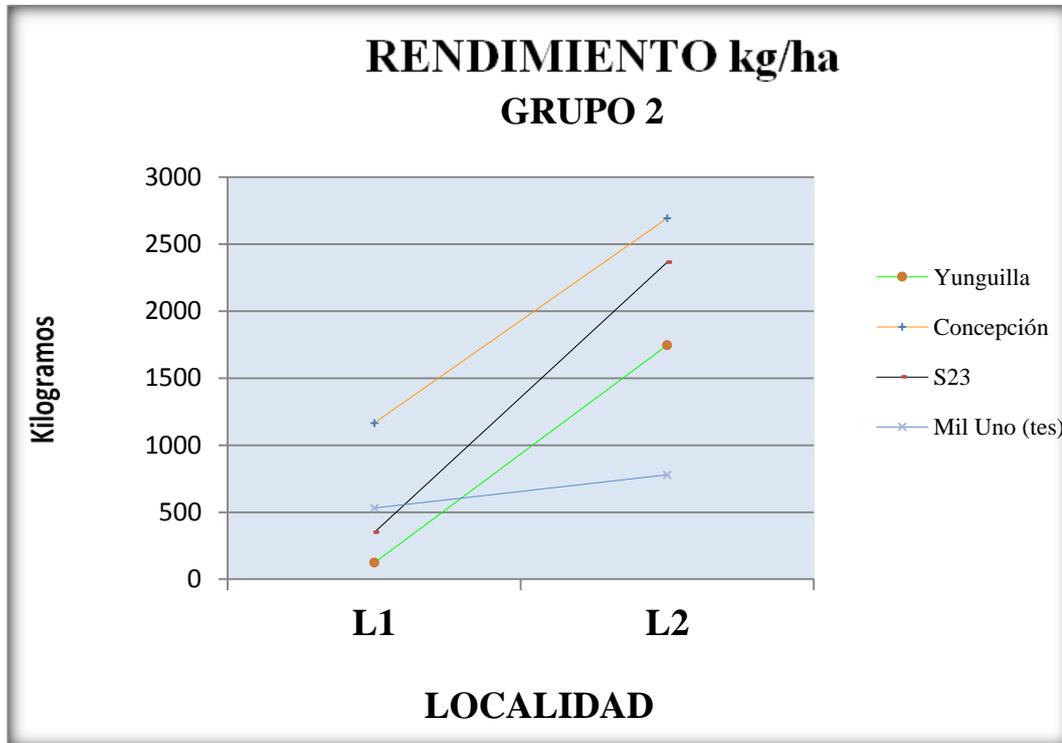


Fig. 8. Interacción variedad por localidad para el Rendimiento grano seco Grupo 2,rojo moteado I

La fig. 8, de rendimiento en kg/ha, muestra que los mayores rendimientos para el Grupo 2, Rojo Moteado Tipo I, se encuentran en la localidad 2 (Urcuquí), siendo la variedad INIAP424 Concepción la que presenta mayor promedio con 2694.71 kg/ha, la misma variedad tiene los mayores rendimientos en la localidad 1 (Antonio Ante) con un promedio de 1164.55 kg/ha.

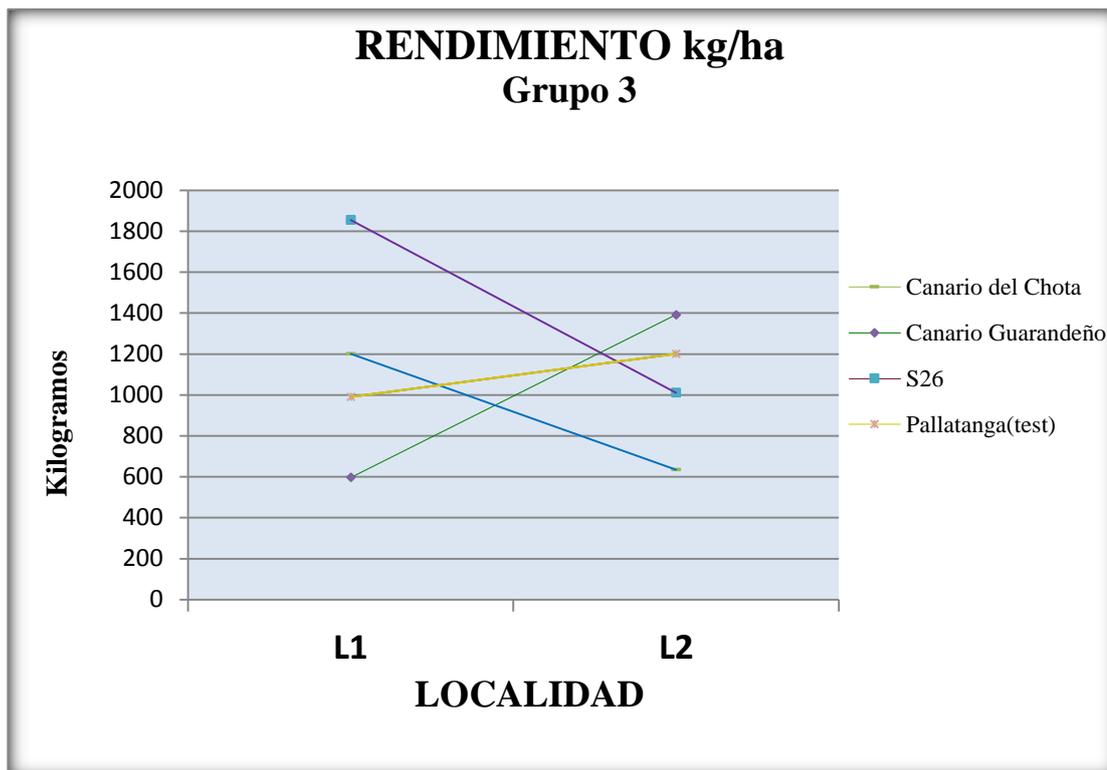


Fig. 9. Interacción variedad por localidad para el Rendimiento grano seco Grupo3, amarillo canario

La fig.9, indica que la línea S26 presentó mayor rendimiento en kg/ha de grano seco, dentro del Grupo 3, Amarillo canario Tipo I, en la localidad 1 (Antonio Ante), con 1855.03 kg/ha.

4.4. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA VARIEDAD QUE PRESENTÓ LOS MAYORES RENDIMIENTOS KG/HA

Tabla 1. Análisis económico de la variedad del Grupo 1, Rojo moteado, Tipo II; que presentó los mayores rendimientos kg/ha.

Variedad: JE.MA
Localidad: San Roque (Antonio Ante)
Fecha: Marzo-2009

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor Unitario \$	Valor total \$
A. COSTOS DIRECTOS (CD)				
1. Análisis de suelo				
Análisis completo de suelo	Contrato	1	26,86	26,86
<i>Subtotal Análisis de suelo</i>				26,86
2. Preparación del Suelo				
Arada y Rastra	Horas/tractor	4	15	60,00
Surcado	Jornal+yunta/día	2	15	30,00
<i>Subtotal Preparación del Suelo</i>				90,00
3. Mano de obra				
Siembra	Jornal	8	8	64,00
Fertilización	Jornal	8	8	64,00
Labores Culturales.-				
*Riego	Jornal	16	8	128,0
*Deshierba/aporque: a	Jornal	12	8	96,00
*Control Fitosanitario	Jornal	6	8	48,00
*Cosecha y Trilla	Jornal	15	8	120,0
<i>Subtotal mano de obra</i>				520,0
4. Insumos				
Semilla fréjol buena calidad	kg	100	1,20	120,0
Fertilizante.-				
18-46-0	kg	125	0,64	80,00
Sulpomag	kg	75	0,64	48,00
Urea	kg	18	0,44	8,000
Insecticida	Control	2	14,0	28,00
Fungicida	Control	2	28,0	56,00
Costales	Costal	42	0,15	6,000
<i>Subtotal Insumos</i>				346,0
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS (CD)				982,9
B. COSTOS INDIRECTOS (CI)				
Administración, transferencia tecnología (7% subtotal CD)				68,80
Arriendo ha por ciclo				100,0
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS (CI)				168,0
TOTAL DE COSTOS (CD+CI)/ha				1150,9
Promedio de cosecha	1885,7 kg/ha			
Rendimiento	Quintal	42	63	2646
Ingreso total bruto	Dólares		1	2646
Utilidad				149,1
Relación Beneficio/Costo (C/B)	2,3			

Tabla 2. Análisis económico de la variedad del Grupo 2, Rojo moteado, Tipo I; que presentó los mayores rendimientos kg/ha.

Variiedad: INIAP 424 Concepción
Localidad: San Roque (Antonio Ante)
Fecha: Marzo-2009

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor Unitario \$	Valor total \$
A. COSTOS DIRECTOS (CD)				
1. Análisis de suelo				
Análisis completo de suelo	Contrato	1	26,86	26,86
Subtotal Análisis de suelo				26,86
2. Preparación del Suelo				
Arada y Rastra	Horas/tractor	4	15	60,00
Surcado	Jornal+yunta/día	2	15	30,00
Subtotal Preparación del Suelo				90,00
3. Mano de obra				
Siembra	Jornal	8	8	64,00
Fertilización	Jornal	8	8	64,00
Labores Culturales.-				
*Riego	Jornal	16	8	128,0
*Deshierba/aporque: a	Jornal	12	8	96,00
*Control Fitosanitario	Jornal	6	8	48,00
*Cosecha y Trilla	Jornal	15	8	120,0
Subtotal mano de obra				520,0
4. Insumos				
Semilla fréjol buena calidad	kg	100	1	100,0
Fertilizante.-				
18-46-0	kg	125	0,64	80,00
Sulpomag	kg	75	0,64	48,00
Urea	kg	18	0,44	8,000
Insecticida	Control	2	14,0	28,00
Fungicida	Control	2	28,0	56,00
Costales	Costal	27	0,15	4,000
Subtotal Insumos				324,0
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS (CD)				960,9
B. COSTOS DIRECTOS (CD)				
Administración, transferencia tecnología (7% subtotal CD)				67,26
Arriendo ha por ciclo				100,0
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS (CI)				167,3
TOTAL DE COSTOS (CD+CI)/ha				1127,3
Promedio de cosecha	1165,6 kg/ha			
Rendimiento	Quintal	26	54	1404
Ingreso total bruto				
Utilidad				276,7
Relación Beneficio/Costo (C/B)		1.2		

Tabla 3. Análisis económico de la variedad del Grupo 3, Amarillo, Tipo I; que presentó los mayores rendimientos kg/ha.

Línea: S26
Localidad: San Roque (Antonio Ante)
Fecha: Marzo-2009

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor Unitario \$	Valor total \$
A. COSTOS DIRECTOS (CD)				
1. Análisis de suelo				
Análisis completo de suelo	Contrato	1	26,86	26,86
<i>Subtotal Análisis de suelo</i>				26,86
2. Preparación del Suelo				
Arada y Rastra	Horas/tractor	4	15	60,00
Surcado	Jornal+yunta/día	2	15	30,00
<i>Subtotal Preparación del Suelo</i>				90,00
3. Mano de obra				
Siembra	Jornal	8	8	64,00
Fertilización	Jornal	8	8	64,00
Labores Culturales.-				
*Riego	Jornal	16	8	128,0
*Deshierba/aporque: a	Jornal	12	8	96,00
*Control Fitosanitario	Jornal	6	8	48,00
*Cosecha y Trilla	Jornal	15	8	120,0
<i>Subtotal mano de obra</i>				520,0
4. Insumos				
Semilla fréjol buena calidad	kg	100	1,25	125,0
Fertilizante.-				
18-46-0	kg	125	0,64	80,00
Sulpomag	kg	75	0,64	48,00
Urea	kg	18	0,44	8,000
Insecticida	Control	2	14,0	28,00
Fungicida	Control	2	28,0	56,00
Costales	Costal	42	0,15	6,000
<i>Subtotal Insumos</i>				351,0
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS (CD)				987,9
B. COSTOS INDIRECTOS (CI)				
Administración, transferencia tecnología (7% subtotal CD)				69,15
Arriendo ha por ciclo				100,0
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS (CI)				169,2
TOTAL DE COSTOS (CD+CI)/ha				1157,1
Promedio de cosecha	1855,03 kg/ha			
Rendimiento	Quintal	42	63	2646
Ingreso total bruto	Dólares		1	2646
Utilidad				1488,9
Relación Beneficio/Costo (C/B)	2.3			

Tabla 4. Análisis económico de la variedad del Grupo 1, Rojo moteado, Tipo II; que presentó los mayores rendimientos kg/ha.

Línea: PJ-1
Localidad: Urcuquí
Fecha: Marzo-2009

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor Unitario \$	Valor total \$
A. COSTOS DIRECTOS (CD)				
1. Análisis de suelo				
Análisis completo de suelo	Contrato	1	26,86	26,86
Subtotal Análisis de suelo				26,86
2. Preparación del Suelo				
Arada y Rastra	Horas/tractor	4	15	60,00
Surcado	Jornal+yunta/día	2	15	30,00
Subtotal Preparación del Suelo				90,00
3. Mano de obra				
Siembra	Jornal	8	8	64,00
Fertilización	Jornal	8	8	64,00
Labores Culturales.-				
*Riego	Jornal	20	8	160,0
*Deshierba/aporque: a	Jornal	12	8	96,00
*Control Fitosanitario	Jornal	6	8	48,00
*Cosecha y Trilla	Jornal	15	8	120,0
Subtotal mano de obra				552,0
4. Insumos				
Semilla fréjol buena calidad	kg	100	1.15	115,0
Fertilizante.-				
18-46-0	kg	125	0.64	80,00
Sulpomag	kg	75	0,64	48,00
Insecticida	Control	2	14,0	28,00
Fungicida	Control	2	28,0	56,00
Costales	Costal	58	0,15	8,700
Subtotal Insumos				255,7
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS (CD)				924,6
B. COSTOS INDIRECTOS (CI)				
Administración, transferencia tecnología (7% subtotal CD)				64,7
Arriendo ha por ciclo				150,0
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS (CI)				214,7
TOTAL DE COSTOS (CD+CI)/ha				1139,3
Promedio de cosecha	2523,8 kg/ha			
Rendimiento	Quintal	56	54	3024
Ingreso total bruto				3024
Utilidad				1884,7
Relación Beneficio/Costo (C/B)				2.7

Tabla 5. Análisis económico de la variedad del Grupo 2, Rojo moteado, Tipo I; que presentó los mayores rendimientos kg/ha.

Variiedad: INIAP 424 Concepción

Localidad: Urcuquí

Fecha: Marzo-2009

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor Unitario \$	Valor total \$
A. COSTOS DIRECTOS (CD)				
1. Análisis de suelo				
Análisis completo de suelo	Contrato	1	26,86	26,86
<i>Subtotal Análisis de suelo</i>				26,86
2. Preparación del Suelo				
Arada y Rastra	Horas/tractor	4	15	60,00
Surcado	Jornal+yunta/día	2	15	30,00
<i>Subtotal Preparación del Suelo</i>				90,00
3. Mano de obra				
Siembra	Jornal	8	8	64,00
Fertilización	Jornal	8	8	64,00
Labores Culturales.-				
*Riego	Jornal	20	8	160,0
*Deshierba/aporque: a	Jornal	12	8	96,00
*Control Fitosanitario	Jornal	6	8	48,00
*Cosecha y Trilla	Jornal	15	8	120,0
<i>Subtotal mano de obra</i>				552,0
4. Insumos				
Semilla fréjol buena calidad	kg	100	1,00	100,0
Fertilizante.-				
18-46-0	kg	125	0,64	80,00
Sulpomag	kg	75	0,64	48,00
Urea	kg	18	0,44	8,000
Insecticida	Control	2	14,0	28,00
Fungicida	Control	2	28,0	56,00
Costales	Costal	68	0,15	10,20
<i>Subtotal Insumos</i>				330,2
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS (CD)				999,1
B. COSTOS INDIRECTOS (CI)				
Administración, transferencia tecnología (7% subtotal CD)				69,9
Arriendo ha por ciclo				150,0
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS (CI)				219,9
TOTAL DE COSTOS (CD+CI)/ha				1219
Promedio de cosecha	2694,7 kg/ha			
Rendimiento	Quintal	59	54	3186
Ingreso total bruto	Dólares		1	3186
Utilidad				1967
Relación Beneficio/Costo (C/B)	2,6			

Tabla 6. Análisis económico de la variedad del Grupo 3, Amarillo, Tipo I; que presentó los mayores rendimientos kg/ha.

Variiedad: INIAP 428 Canario Guarandeño
Localidad: Urcuquí
Fecha: Marzo-2009

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor Unitario \$	Valor total \$
A. COSTOS DIRECTOS (CD)				
1. Análisis de suelo				
Análisis completo de suelo	Contrato	1	26,86	26,86
Subtotal Análisis de suelo				26,86
2. Preparación del Suelo				
Arada y Rastra	Horas/tractor	4	15	60,00
Surcado	Jornal+yunta/día	2	15	30,00
Subtotal Preparación del Suelo				90,00
3. Mano de obra				
Siembra	Jornal	8	8	64,00
Fertilización	Jornal	8	8	64,00
Labores Culturales.-				
*Riego	Jornal	20	8	160,0
*Deshierba/aporque: a	Jornal	12	8	96,00
*Control Fitosanitario	Jornal	6	8	48,00
*Cosecha y Trilla	Jornal	15	8	120,0
Subtotal mano de obra				552,0
4. Insumos				
Semilla fréjol buena calidad	kg	100	1,25	125,0
Fertilizante.-				
18-46-0	kg	125	0,64	80,00
Sulpomag	kg	75	0,64	48,00
Urea	kg	18	0,44	8,000
Insecticida	Control	2	14,0	28,00
Fungicida	Control	2	28,0	56,00
Costales	Costal	30	0,15	4,500
Subtotal Insumos				349,5
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS (CD)				1017,9
B. COSTOS INDIRECTOS (CI)				
Administración, transferencia tecnología (7% subtotal CD)				71,3
Arriendo ha por ciclo				150,0
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS (CI)				221,3
TOTAL DE COSTOS (CD+CI)/ha				1239,2
Promedio de cosecha	1391,6 kg/ha			
Rendimiento	Quintal	31	63	1953
Ingreso total bruto				1953
Utilidad				713,8
Relación Beneficio/Costo (C/B)		1,6		

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Cuadro 231. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL MATERIAL EN ESTUDIO REALIZADO EN LA PROVINCIA DE IMBABURA CANTON ANTONIO ANTE - SECTOR AGUALONGO DE PAREDES (SAN ROQUE).

Nº	Variedades y Líneas	Porcentaje de Emergencia (%)	Días a la floración	Adaptación vegetativa (vigor) escala:1-9	Días al Envainamiento	Días a la Madurez fisiológica	Altura de planta a la madurez f. (cm)
1	JE.MA	90.733	65	1	78	116	45.63
2	PJ-1	92.600	63	7	76	111	33.47
3	TP-6	88.700	64	7	77	105	35.00
4	AND 1005	92.033	63	8	76	107	33.17
5	YBC2F3S142P1 (S143)	73.333	67	9	79	106	27.00
6	INIAP414 Yunguilla	91.500	62	7	74	104	26.57
7	INIAP424 Concepción	93.500	58	1	68	100	37.40
8	S23	92.033	63	4	76	107	34.23
9	INIAP 420 Canario del Chota	86.633	61	3	75	105	37.13
10	INIAP 428 Canario Guarandño	92.033	62	1	73	109	33.73
11	S26	91.667	61	5	73	104	29.60
12	Paragachi (Test)	94.100	60	7	76	105	33.00
13	Mil Uno Local (Test)	41.667	58	9	69	99	27.37
14	Canario bola Pallatanga (Test)	93.900	61	1	75	106	34.67

Realizado por: Darwin Valenzuela (Autor)

Cuadro 232. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL MATERIAL EN ESTUDIO REALIZADO EN LA PROVINCIA DE IMBABURA CANTON ANTONIO ANTE - SECTOR AGUALONGO DE PAREDES (SAN ROQUE).

N°	Variedades y Líneas	Adaptación reproductiva (carga) escala:1-9	Número de vainas por planta	Longitud de vaina (cm)	Número de granos por vaina	Días a la cosecha en grano seco	Porcentaje de plantas a la cosecha (%)
1	JE.MA	1	13.10	12.15	3.467	135	76.667
2	PJ-1	7	9.333	10.17	3.933	120	42.600
3	TP-6	7	9.867	10.67	3.733	117	49.800
4	AND 1005	8	7.433	9.700	3.900	119	21.100
5	YBC2F3S142P1 (S143)	9	4.233	9.100	2.800	117	13.137
6	INIAP414 Yunguilla	8	6.433	13.23	3.467	116	29.633
7	INIAP424 Concepción	1	12.93	15.10	3.900	109	85.933
8	S23	5	11.70	14.53	3.467	118	63.333
9	INIAP 420 Canario del Chota	3	13.27	14.77	4.333	118	71.500
10	INIAP 428 Canario Guarandeño	2	13.10	11.83	4.600	120	71.100
11	S26	5	13.07	10.87	4.033	116	73.867
12	Paragachi (Test)	8	9.400	11.37	4.133	116	48.133
13	Mil Uno Local (Test)	8	6.667	11.20	2.933	107	28.733
14	Canario bola Pallatanga (Test)	3	13.47	12.03	4.433	117	66.500

Realizado por: Darwin Valenzuela (Autor)

Cuadro 233. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL MATERIAL EN ESTUDIO REALIZADO EN LA PROVINCIA DE IMBABURA CANTON ANTONIO ANTE - SECTOR AGUALONGO DE PAREDES (SAN ROQUE).

Nº	Variedades y Líneas	Peso de 100 granos secos (gr)	Reacción a Roya escala:1-9	Reacción a Antracnosis escala:1-9	Reacción a Mancha A escala:1-9	Reacción a Ascoquita escala:1-9	Reacción a Pudrición de raíz escala:1-9
1	JE.MA	64.33	1	3	1	1	2
2	PJ-1	39.33	1	3	2	2	4
3	TP-6	49.00	3	6	2	2	2
4	AND 1005	45.67	4	2	2	2	7
5	YBC2F3S142P1 (S143)	47.67	2	2	2	2	8
6	INIAP414 Yunguilla	45.67	3	2	2	2	7
7	INIAP424 Concepción	64.00	4	3	1	1	2
8	S23	54.00	4	2	3	2	7
9	INIAP 420 Canario del Chota	23.00	1	4	1	1	4
10	INIAP 428 Canario Guarandeño	41.00	3	2	2	1	1
11	S26	53.00	1	2	3	1	3
12	Paragachi (Test)	40.00	5	4	2	2	4
13	Mil Uno Local (Test)	55.67	2	2	3	2	7
14	Canario bola Pallatanga (Test)	51.33	7	2	2	1	4

Realizado por: Darwin Valenzuela (Autor)

Cuadro 234. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL MATERIAL EN ESTUDIO REALIZADO EN LA PROVINCIA DE IMBABURA CANTON ANTONIO ANTE - SECTOR AGUALONGO DE PAREDES (SAN ROQUE).

N°	Variedades y Líneas	Hábito de Crecimiento	Color del grano seco	Forma del grano	Rendimiento en grano seco (kg/ha)
1	JE.MA	Tipo II	Rojo moteado	Arriñonado	1885.2
2	PJ-1	Tipo II	Rojo moteado	Elongado-ovoide	1100.0
3	TP-6	Tipo II	Rojo moteado	Alargado-redondo	405.82
4	AND 1005	Tipo II	Rojo moteado	Ovalado	135.98
5	YBC2F3S142P1 (S143)	Tipo II	Rojo moteado	Ovalado	80.423
12	Paragachi (Test)	Tipo II	Rojo moteado	Elongado-ovoide	285.71
6	INIAP 414 Yunguilla	Tipo I	Rojo moteado	Alargado-plano	122.22
7	INIAP 424 Concepción	Tipo I	Rojo moteado	Alargado-plano	1164.6
8	S23	Tipo I	Rojo moteado	Arriñonado	348.68
13	Mil Uno Local (Test)	Tipo I	Rojo moteado	Alargado-plano	530.16
9	INIAP 420 Canario del Chota	Tipo I	Amarillo	Ovalado	1201.6
10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Tipo I	Amarillo	Redondo pequeño	597.16
11	S26	Tipo I	Amarillo	Ovalado	1855.0
14	Canario bola Pallatanga (Test)	Tipo I	Amarillo	Ovoide	990.48

Realizado por: Darwin Valenzuela (Autor)

Cuadro 235. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL MATERIAL EN ESTUDIO REALIZADO EN LA PROVINCIA DE IMBABURA CANTON URCUQUÍ.

N°	Variedades y Líneas	Porcentaje de Emergencia (%)	Días a la floración	Adaptación vegetativa (vigor) escala:1-9	Días al Envainamiento	Días a la Madurez fisiológica	Altura de planta a la madurez f. (cm)
1	JE.MA	84.433	60	3	75	106	38.500
2	PJ-1	77.433	58	4	73	102	35.767
3	TP-6	77.767	56	6	71	89	31.167
4	AND 1005	72.967	58	6	72	93	30.433
5	YBC2F3S142P1 (S143)	78.333	56	6	69	94	26.267
6	INIAP414 Yunguilla	79.267	54	4	67	96	29.433
7	INIAP424 Concepción	79.233	52	1	62	89	40.267
8	S23	80.733	54	2	64	97	39.433
9	INIAP 420 Canario del Chota	45.367	54	3	67	103	39.200
10	INIAP 428 Canario Guarandeño	64.800	54	4	69	107	32.567
11	S26	74.067	54	4	66	95	26.167
12	Paragachi (Test)	87.933	53	6	67	90	26.533
13	Mil Uno Local (Test)	38.700	52	7	63	92	25.533
14	Canario bola Pallatanga (Test)	68.330	61	3	73	103	34.400

Realizado por: Darwin Valenzuela (Autor)

Cuadro 236. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL MATERIAL EN ESTUDIO REALIZADO EN LA PROVINCIA DE IMBABURA CANTON URCUQUÍ.

N°	Variedades y Líneas	Adaptación reproductiva (carga) escala:1-9	Número de vainas por planta	Longitud de vaina (cm)	Número de granos por vaina	Días a la cosecha en grano seco	Porcentaje de plantas a la cosecha (%)
1	JE.MA	3	11.133	11.600	3.700	118	67.433
2	PJ-1	4	12.333	9.833	4.133	111	64.067
3	TP-6	7	10.567	13.000	3.900	102	58.700
4	AND 1005	7	10.400	11.633	3.900	102	61.667
5	YBC2F3S142P1 (S143)	4	10.500	10.400	3.467	103	66.100
6	INIAP414 Yunguilla	4	11.233	13.700	4.200	103	62.033
7	INIAP424 Concepción	1	13.033	15.267	3.400	102	71.333
8	S23	2	14.633	15.400	3.467	108	70.733
9	INIAP 420 Canario del Chota	2	13.833	14.567	4.867	115	32.377
10	INIAP 428 Canario Guarandeño	2	12.167	11.433	4.800	115	45.733
11	S26	5	13.067	10.700	3.933	110	55.000
12	Paragachi (Test)	5	9.400	10.733	3.767	100	49.467
13	Mil Uno Local (Test)	7	9.467	11.767	3.767	101	30.567
14	Canario bola Pallatanga (Test)	3	12.87	12.217	4.267	112	64.267

Realizado por: Darwin Valenzuela (Autor)

Cuadro 237. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL MATERIAL EN ESTUDIO REALIZADO EN LA PROVINCIA DE IMBABURA CANTON URCUQUÍ.

Nº	Variedades y Líneas	Peso de 100 granos secos (gr)	Reacción a Roya escala:1-9	Reacción a Antracnosis escala:1-9	Reacción a Mancha A escala:1-9	Reacción a Ascoquita escala:1-9	Reacción a Pudrición de raíz escala:1-9
1	JE.MA	53.333	1	2	3	3	1
2	PJ-1	45.000	1	2	3	5	2
3	TP-6	44.333	2	6	4	4	2
4	AND 1005	45.333	3	1	4	3	2
5	YBC2F3S142P1 (S143)	52.333	3	2	4	4	2
6	INIAP414 Yunguilla	48.333	3	2	4	3	4
7	INIAP424 Concepción	62.000	3	3	2	3	1
8	S23	56.667	3	3	2	3	3
9	INIAP 420 Canario del Chota	51.667	1	1	3	2	5
10	INIAP 428 Canario Guarandeño	43.667	2	2	1	2	2
11	S26	55.000	1	1	3	3	3
12	Paragachi (Test)	38.000	4	5	5	3	4
13	Mil Uno Local (Test)	55.667	2	2	6	1	8
14	Canario bola Pallatanga (Test)	55.333	7	2	2	2	3

Realizado por: Darwin Valenzuela (Autor)

Cuadro 238. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL MATERIAL EN ESTUDIO REALIZADO EN LA PROVINCIA DE IMBABURA CANTON URCUQUÍ.

Nº	Variedades y Líneas	Hábito de Crecimiento	Color del grano seco	Forma del grano	Rendimiento en grano seco (kg/ha)
1	JE.MA	Tipo II	Rojo moteado	Arriñonado	634.920
2	PJ-1	Tipo II	Rojo moteado	Elongado-ovoide	2523.81
3	TP-6	Tipo II	Rojo moteado	Alargado-redondo	375.660
4	AND 1005	Tipo II	Rojo moteado	Ovalado	486.770
5	YBC2F3S142P1 (S143)	Tipo II	Rojo moteado	Ovalado	833.330
12	Paragachi (Test)	Tipo II	Rojo moteado	Elongado-ovoide	396.823
6	INIAP 414 Yunguilla	Tipo I	Rojo moteado	Alargado-plano	1746.03
7	INIAP 424 Concepción	Tipo I	Rojo moteado	Alargado-plano	2694.71
8	S23	Tipo I	Rojo moteado	Arriñonado	2365.08
13	Mil Uno Local (Test)	Tipo I	Rojo moteado	Alargado-plano	777.777
9	INIAP 420 Canario del Chota	Tipo I	Amarillo	Ovalado	634.923
10	INIAP 428 Canario Guarandeño	Tipo I	Amarillo	Redondo pequeño	1391.54
11	S26	Tipo I	Amarillo	Ovalado	1010.58
14	Canario bola Pallatanga (Test)	Tipo I	Amarillo	Ovoide	1201.06

Realizado por: Darwin Valenzuela (Autor)

4.5. PROPUESTA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

4.5.1. Introducción

Hoy en día se hace necesario aplicar EIA en la mayoría de proyectos. Por tal motivo se realizará un estudio ambiental en ésta investigación, para de ésta forma evaluar los efectos o impactos posibles al entorno ambiental de las localidades.

4.5.2. Objetivo General

- Realizar el estudio de impacto ambiental que puede provocar la implementación del proyecto de investigación sobre el comportamiento agronómico de ocho variedades y seis líneas de fréjol (*Phaseolus vulgaris*) arbustivo en las localidades de San Roque, del cantón Antonio Ante y Urcuquí del cantón San Miguel de Urcuquí.

4.5.3. Objetivos Específicos

- Aplicar la matriz de Leopold, método para la evaluación ambiental.
- Identificar los impactos positivos y negativos que producen al introducir nuevas variedades y nuevas líneas de fréjol (*Phaseolus vulgaris*) arbustivo en las localidades de estudio.
- Formular un plan de mitigación en el caso de identificarse impactos negativos.

Marco legal

Ley de Gestión Ambiental.- Es un conjunto de normas sobre contenido y aplicación de EsIA y su obligatoriedad en caso de explotación de recursos naturales. Art. 6, 19 y 20, 21, 23, 24, **Ley de Gestión Ambiental**

Art. 6.-La explotación racional de recursos naturales en ecosistemas frágiles o en áreas protegidas, se realizará por excepción y siempre que se cuente, con la antelación debida, del respectivo Estudio de Impacto Ambiental.

Art. 19 y 20.- Toda acción que represente riesgo ambiental debe poseer la respectiva licencia, por lo que las obras públicas, privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos y privados que puedan causar impactos ambientales serán calificados, previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control conforme lo establecido por el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector es precautelatorio.

Art. 21.- Condiciona la emisión de licencias ambientales al cumplimiento de requisitos que constituyen en su conjunto sistemas de manejo ambiental, y que incluyen:

- Estudios de línea base,
- Evaluación de impacto ambiental,
- Evaluación de riesgos,
- Planes de manejo de riesgos,
- Sistemas de monitoreo,
- Planes de contingencia y mitigación,
- Auditorías ambientales y planes de abandono.

Art. 23.- La evaluación de impacto ambiental debe comprender la estimación de los probables efectos sobre la población y el medio ambiente, la identificación de posibles alteraciones en las condiciones de tranquilidad pública, y la detección de las incidencias que la actividad o proyecto puede acarrear sobre los elementos del patrimonio cultural, histórico o escénico.

Art. 24.- En obras públicas o privadas, las obligaciones que se desprenden del sistema de manejo ambiental pasan a formar parte de los correspondientes contratos.

Art. 39.- Las instituciones encargadas de administrar recursos naturales, controlar la contaminación y proteger el medio ambiente, deben establecer programas de monitoreo sobre el estado ambiental en las áreas de su competencia, que permitan informar sobre las probables novedades a la autoridad ambiental nacional o a las entidades del régimen seccional autónomo.

TULAS.- Objetivo y contenido de los EsIA. Art. 13 y 14

Elementos del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental

Art. 13.- El objetivo del proceso de Evaluación de Impactos Ambientales es garantizar que los funcionarios públicos y la sociedad en general tengan acceso, en forma previa a la decisión sobre su implementación o ejecución, a la información ambiental trascendente, vinculada con cualquier actividad o proyecto. Aparte de ello, en el referido proceso de Evaluación de Impactos Ambientales deben determinarse, describirse y evaluarse los potenciales impactos y riesgos respecto a las variables relevantes del medio físico, biótico, socio – cultural, así como otros aspectos asociados a la salud pública y al equilibrio de ecosistemas.

Art. 14.- Los elementos que debe contener un sub-sistema de evaluación de impactos ambientales, para que una institución integrante del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental pueda acreditarse ante el Sistema Único de Manejo Ambiental son:

- Metodología y/o procedimiento que permita determinar la necesidad de efectuar un estudio de impacto ambiental, paso conocido como “tamizado”.
- Procedimientos para la elaboración de los términos de referencia de un estudio de impacto ambiental, que permitan definir el alcance de dicho estudio.
- Definición de las partes que intervienen en el proceso de elaboración, revisión y aprobación de estudios de impacto ambiental, y en el licenciamiento respectivo.
- Definición de los tiempos requeridos para la elaboración y presentación de estudios de impacto ambiental, y de los períodos del ciclo de la actividad o proyecto que deben ser considerados.
- Definición de los mecanismos de seguimiento ambiental que serán aplicados durante las fases de ejecución o implementación de la actividad o proyecto;
- Identificación de los mecanismos de participación ciudadana que serán empleados durante el proceso de evaluación de impactos ambientales, incluyendo objetivos claros y etapas predefinidas.
- Mediante el Art. 22. De la prevención y control de la contaminación de los suelos el MAGAP puede limitar, regular, o prohibir el empleo de sustancias, contaminantes en las explotaciones agropecuarias que den un mal uso de los productos utilizados en las diferentes actividades ya que pueden causar contaminación para el medio ambiente.

Descripción del proyecto

- El proyecto “**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE OCHO VARIEDADES Y SEIS LÍNEAS DE FRÉJOL (*PHASEOLUS VULGARIS L*) ARBUSTIVO EN LAS LOCALIDADES DE SAN ROQUE, DEL CANTÓN ANTONIO ANTE Y URCUQUÍ DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE URCUQUÍ.**”, tiene como propósito fundamental el de obtener una respuesta agronómica sobre el comportamiento de nuevas variedades y líneas mejoradas de fréjol arbustivo, cuyos resultados permitirá al pequeño productor, elegir con certeza, la variedad o línea de fréjol con las mejores características productivas, de tal forma, el pequeño productor pueda incorporarse a la gran producción consolidada de nuestra provincia de Imbabura.

Áreas De Influencia.

4.5.4. Área de influencia directa (AID)

- El área de influencia directa comprenderá la superficie del terreno donde se implantará el ensayo

4.5.5. Área de influencia indirecta (AII)

- El área de influencia indirecta comprenderá la población aledaña al lugar donde se instalará el ensayo y los posibles consumidores.

4.5.6. Caracterización del Ambiente

Aspectos Físicos.

Clima.

Las localidades en donde se realizó la investigación presentan una temperatura promedio de 16° C en Agualongo de Paredes (San Roque) y 17°C en Urcuquí.

Precipitación.

Las precipitaciones registran una media anual de 752 mm en Agualongo de Paredes (San Roque) y 625 mm en Urcuquí.

Aspectos Biológicos

Fauna.

En la localidad de Agualongo de Paredes (San Roque), se pueden encontrar varias especies como: Bovinos, Porcinos, Conejos, Pollos, Caballos, Zorros, Lobos, Truchas, Perros, Colibríes, Tórtolas, Escarabajos, Mariposas.

En la localidad de Urcuquí a excepción de Truchas, el resto de fauna es igual a la localidad de Agualongo de Paredes (San Roque).

Flora

En las dos localidades se encuentran algunas especies silvestres como es el caso de Eucalipto, Mora silvestre, Chilca, Lechero, Pino, Taxo silvestre, Llantén, uvilla, además de las especies cultivadas como Mora de Castilla, Girasoles, limoneros, etc.

4.5.7. Evaluación del Impacto

- La evaluación del Impacto Ambiental se lo realizó a través de la matriz de Leopold, que arrojó resultados tanto cualitativos como cuantitativos.

Tabla 7. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR EL METODO DE LEOPOLD.

Factores ambientales		Acciones										Afecciones Positivas	Afecciones Negativas	Agregación de impactos
		Delimitación del terreno	Toma de muestra de suelo	Preparación del terreno	Siembra	Riegos	Fertilización	Labores culturales	Control fitosanitario	Cosecha	Trilla			
ABIÓTICO	Suelo			-3 1	+1 1	-1 2	+4 5	-1 2	+2 3			3	3	20
	Agua													
	Clima													
	Aire													
BIOTICO	Flora					+6 9	+7 5	+5 6				3	0	119
	Fauna													
	Microflora													
	Micro fauna		+3 3	-1 4								1	1	5
	Cultivo de fréjol			+9 9	+8 8	+7 8	+9 10	+8 9	+5 8			6	0	403
SOCIOECONÓMICO	Salud													
	Trabajo	+5 2	+6 6	+6 5	+5 6	+5 6	+7 8	+2 3	+4 4	+4 6	+5 6	10	0	268
	Actividad Económica	+2 3		+5 4	+4 4	+6 6	+2 3	+4 4	+4 5	+4 5	+3 5	9	0	155

Afectaciones positivas	2	1	3	3	5	5	5	3	2	2
Afectaciones negativas	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Agregación de impactos	16	45	124	111	174	207	122	82	44	45

Comprobación
970

El Factor medioambiental más beneficiado es el cultivo de fréjol con un valor de 403, el más afectado es la microfauna con 5, por lo tanto esta investigación en todas sus etapas produjo un balance beneficioso para el ambiente.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados de la presente investigación se ha obtenido las siguientes conclusiones.

1. En el porcentaje de germinación, todas las variedades demostraron proceder de una buena calidad de semilla en cuanto a su emergencia se refiere, a excepción de la variedad Mil Uno que presentó porcentajes inferiores al 50% de emergencia en las dos localidades, cuya variedad fue conseguida en las mismas localidades del ensayo.
2. En la localidad 2(Urcuquí), la presencia Trozadores (*Agrotis spp*), incidió a una disminución de plantas, previo a la toma de registro de datos para el porcentaje de emergencia a los 20 días después de la siembra, siendo la variedad INIAP 420 Canario del Chota, la más afectada. Si bien es cierto la detección de esta plaga fue a tiempo oportuno para su control, el daño causado fue significativo ya que esta plaga es de hábito nocturno.

3. La línea YBC2F3SA42P1(S143), del Grupo 2, Rojo moteado Tipo I, presentó un comportamiento agronómico diferente entre las dos localidades, debido a la presencia de excesivas lluvias en San Roque - Antonio Ante (localidad 1), causando alta humedad en el suelo lo cual favoreció a pudriciones radiculares y por ende pérdidas de plantas, además de un bajo rendimiento.
4. La variedad JE.MA presentó la mayor altura a la Madurez fisiológica, con un promedio de 45.6 cm en la localidad de San Roque(Antonio Ante), mientras que en la localidad de Urcuquí, la variedad INIAP 424 Concepción fue la variedad con mayor altura con un promedio de 40.3 cm.
5. Deacuerdo a la escala del Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), las variedades JE.MA, PJ-1, INIAP 420 Canario del Chota y la línea S26, mostraron excelente resistencia a roya (*Uromyces apendiculatus*), en las dos localidades con un promedio de 1 en una escala del 1 a 9, en donde: 1 a 3= muy resistente.
6. Las variedades JE.MA, INIAP 424 Concepción, INIAP 420 Canario del Chota y Canario bola Pallatanga, deacuerdo a la escala del Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), tuvieron la calificación de muy buena (1 a 3), en las dos localidades, en cuanto a la adaptación vegetativa (vigor), y adaptación reproductiva (carga).
7. En Urcuquí (localidad 2), mediante la escala de evaluación de Antracnosis (*Colletotrichum Lindemuthianum*), se registró la calificación, con un promedio grupal de: 1 a 2 en las variedades del Grupo3, Amarillo Canario y de 1 a 4 para pudriciones radiculares en todas las variedades y líneas en estudio, a excepción de la variedad Mil Uno que demostró una resistencia suseptible, con un promedio de 7 a 9, en las dos localidades.

8. De acuerdo a la escala del Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991) que es de 1 a 9, se encontró mejor resistencia de las variedades en estudio a Mancha angular (*Phaeoariopsis griseola*), y a Ascoquita (*Phoma exigua*), en la localidad 1 (San Roque-Antonio Ante) con un promedio grupal de 1 a 2, equivalente a muy resistente.
9. La variedad JE.MA resultó ser la más tardía en las dos localidades, sin embargo esta presentó buenas características agronómicas, ideales para su cultivo.
10. Las variedades JE.MA; INIAP 424 Concepción y la línea S26, alcanzaron los mayores rendimientos en San Roque-Antonio Ante, con promedios de 1885.19 kg/ha; 1164.55 kg/ha y 1855.03 kg/ha, respectivamente. Mientras que en Urcuquí, la línea PJ-1y las variedades INIAP 424 Concepción e INIAP 428 Canario Guarandño, fueron las variedades que mejores rendimientos alcanzaron, con promedios de 2523.8 kg/ha; 2694.7 kg/ha y 1391.5 kg/ha, respectivamente.
11. En Urcuquí (localidad 2), fue mejor el rendimiento en grano seco con un promedio de 1219.5kg/ha, mientras que en San Roque-Antonio Ante (localidad 1), se obtuvo un promedio de 764.5 kg/ha de producción.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar investigaciones de adaptabilidad de la línea YBC2F3SA42P1(S143), en sectores de menor altitud a 2400 m.s.n.m y con una precipitación anual de 625mm, para evitar pérdidas de plantas por pudricion radicular.
2. Realizar futuras investigaciones en sectores de menor altitud a 2400 m.s.n.m. con transferencia de tecnología, mediante niveles de fertilización con las variedades JE.MA, INIAP 424 Concepción, INIAP 428 Canario Guarandeño y las líneas PJ-1, S26, las cuales obtuvieron los mejores rendimientos kg/ha en el presente estudio.
3. Se recomienda realizar ensayos con alternativas de control de malezas y plagas con las variedades JE.MA e INIAP 420 Canario del Chota en la localidad de Urcuquí.
4. Si se decide sembrar la variedad INIAP 428 Canario Guarandeño, se recomienda aumentar la distancia entre sitio o golpe de siembra para obtener mejor rendimiento de producción.

CAPITULO VI

RESUMEN

La presente investigación titulada “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE OCHO VARIEDADES Y SEIS LÍNEAS DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris* L), ARBUSTIVO EN UNA LOCALIDAD DE LOS CANTONES ANTONIO ANTE Y URCUQUÍ DE LA PROVINCIA DE IMBABURA”; se realizó en dos localidades de provincia de Imbabura, siendo la localidad 1 la parroquia, San Roque (Antonio Ante), ubicada a una altitud de 2424 msnm, con una temperatura promedio de 16 °C y una precipitación anual de 752 mm y la localidad 2 la parroquia urbana, Urcuquí (San Miguel de Urcuquí), ubicada a una altitud de 2384 msnm, con una temperatura promedio de 17 °C y una precipitación anual de 625 mm.

El objetivo general fue: Evaluar el comportamiento agronómico de ocho variedades y seis líneas de fréjol (*Phaseolus vulgaris*) arbustivo en las localidades de San Roque, del cantón Antonio Ante y Urcuquí del cantón San Miguel de Urcuquí.

Los objetivos específicos de esta investigación fueron:

- Identificar las líneas o las variedades de fréjol arbustivo con el mejor desempeño en las parroquias de San Roque y Urcuquí.

- Evaluar la reacción de las líneas y variedades de fréjol a las enfermedades presentes en las localidades de San Roque (Antonio Ante) y Urcuquí.
- Realizar un análisis económico de las variedades y líneas con mejor rendimiento kg/ha, en las dos localidades.

La hipótesis alternativa fue “El comportamiento agronómico y el rendimiento productivo de las ocho variedades y seis líneas de fréjol arbustivo a evaluar, es similar en las dos localidades”.

El diseño estadístico utilizado en esta investigación fue un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 14 tratamientos y 3 repeticiones en cada localidad y luego se realizó el análisis combinado. El diseño fue constituido en un arreglo grupal, donde el fréjol Rojo Moteado de hábito II con 6 tratamientos representó el primer grupo, el Rojo Moteado de hábito I con 4 tratamientos el segundo grupo y los canarios de hábito I con 4 tratamientos el tercer grupo. Al encontrar diferencias significativas entre variedades se utilizó la prueba de Tukey al 5%, además de la prueba DMS al 5% para localidades.

La superficie del ensayo en cada localidad fue de 800m², dividido en 42 parcelas de 7.2m², correspondiendo a 6.3m² (3.5m x 1.8m), el área de la parcela neta.

Las variables evaluadas fueron:

Con Análisis Estadístico: Porcentaje de emergencia, Altura de la planta, Número de vainas por planta, Longitud de la vaina, Número de granos por vaina, Porcentaje de plantas a la cosecha, Peso de 100 granos seco (gr), Rendimiento en grano seco (kg/ha).

Sin Análisis Estadístico: Días a la floración, Adaptación vegetativa (vigor), Días al Envainamiento, Días a la madurez fisiológica, Adaptación Reproductiva (carga), Días a la cosecha en seco, Color del grano seco, Forma del grano, Reacción a Roya (*Uromyces appendiculatus*), Reacción a Antracnosis (*Colletotrichum Lindemuthianum*), Reacción a Mancha angular (*Phaeoiariopsis griseola*), Reacción a pudriciones de raíz, Reacción a Ascoquita (*Phoma exigua*).

En donde para la evaluación de adaptación vegetativa (vigor) y Reproductiva (carga), Se utilizó las escalas del Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), es: (1 – 3 = Buena); (4 – 6 = Intermedia); (7 – 9 = Mala), y para resistencia a enfermedades: (1–3 = Resistente); (4–6 = Intermedia) y (7–9 = Susceptible).

Luego de analizar y discutir los resultados podemos concluir que las variedades JE.MA (Grupo1, Rojo moteado, Tipo II); INIAP 424 Concepción (Grupo1, Rojo moteado, Tipo I) y la línea S26 (Grupo1, Amarillo canario, Tipo I), con rendimientos de 1885.7 kg/ha; 1165.6 kg/ha y 1855.03 kg/ha, respectivamente, son las de mejor rendimiento en la localidad 1(San Roque). Mientras que en las localidad 2(Urcuquí), la línea PJ-1(Grupo1, Rojo moteado, Tipo II) y las variedades INIAP 424 Concepción (Grupo1, Rojo moteado, Tipo I); INIAP 428 Canario Guarandéño (Grupo1, Amarillo canario, Tipo I), son las de mejor rendimiento en grano seco con promedios de 2523.8 kg/ha; 2694.7 kg/ha y 1391.6 kg/ha, respectivamente.

SUMMARY

This research entitled "EVALUATION OF THE AGRONOMIC PERFORMANCE OF EIGHT VARIETIES AND SIX LINES OF BEANS (*Phaseolus vulgaris* L), ON A LOCATION OF TO AND ANTONIO ANTE Y URUCUQUÍ OF IMBABURA PROVINCE" was conducted in two localities of the province of Imbabura , being the local one parish, San Roque (Antonio Ante), located at an altitude of 2424 meters, with an average temperature of 16 ° C and annual precipitation of 752 mm and the town two urban parishes, Urcuquí (San Miguel de Urcuquí), located at an altitude of 2384 meters, with an average temperature of 17 ° C and annual precipitation of 625 mm.

The general objective was: To evaluate the agronomic performance of eight varieties and six lines of beans (*Phaseolus vulgaris*) bush in the towns of San Roque, Antonio Ante Canton and the Canton Urcuquí San Miguel de Urcuquí. The specific objectives of this research were:

- Identify the lines or bush bean varieties with the best performance in the parishes of San Roque and Urcuquí.
- Assess the reaction of the lines and varieties of beans to the diseases present in the towns of San Roque (Antonio Ante) and Urcuquí.
- Perform an economic analysis of the varieties and lines with better rendimiento kg / ha in the two locations.

The alternative hypothesis was "The agronomic performance and yield from eight varieties and six lines of bush beans to assess, are similar at both sites."

The statistical analysis used in this research design was a Randomized Complete Block (RCBD) with 14 treatments and 3 replications in each location and then performed the combined analysis. The design was incorporated in a group basis, where the red mottled beans habit II with 6 treatments represented the first group, the Red Spotted habit I 4 treatments with the second group and the

canaries of habit I 4 treatments with the third group. Finding significant differences between varieties, the test of Tukey to 5% in addition to the LSD test at 5% for localities. The test surface of 800m² each location was divided into 42 plots of 7.2m², corresponding to 6.3m² (3.5mx 1.8m), the net plot area.

The variables evaluated were:

With Statistical Analysis: Percentage of emergence, plant height, number of pods per plant, pod length, number of grains per pod, percentage of plants at harvest, dry weight of 100 grains (gr), grain yield dry (Kg / ha). No statistical analysis: days to flowering, vegetative Adaptation (force), the sheathing Days, Days to physiological maturity, Reproductive Adaptation (charge), days to harvest dry, dry grain color, grain shape, reaction to rust (*Uromyces appendiculatus*), Reaction to Anthracnose (*Colletotrichum Lindemuthianum*), angular reaction Mancha (*Phaeoariopsis griseola*), root rot reaction, reaction Ascoquita (*Phoma exigua*).

Where to evaluate vegetative adaptation (fitness) and reproductive (loading) We used the scales of the Standard System for the Evaluation of bean germplasm used by CIAT (1991), is (1-3 = Good), (4-6 = Intermediate); (7-9 = Bad), and disease resistance: (1-3 = resistant); (4-6 = Intermediate) and (7-9 = Susceptible).

After reviewing and discussing the results we can conclude that the varieties JE.MA (Group1, Red Spotted, Type II); INIAP 424 Concepción (Group1, Red Spotted, Type I) and the line S26 (Group1, Canary Yellow, Type I) , with yields of 1885.7 kg / ha; 1165.6 kg / ha and 1855.03 kg / ha, respectively, are the best performing in the town in January (San Roque). While in the site 2 (Urucuquí), the line PJ-1 (Group 1, red mottled, Type II) and 424 varieties INIAP Concepción (Group1, mottled red, Type I); INIAP Guarandéño Canario 428 (Group1, Yellow Canary Type I), are the best dry grain yield averaged 2523.8 kg / ha and 2694.7 kg / ha and 1391.6 kg / ha, respectively.

CAPITULO VII

BIBLIOGRAFIA

1. ARÈVALO, V. (1985). Sistema de Producción y tecnología Del fréjol arbustivo em Pimampiro. Tesis Ingeniería Agroindustrial. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica del Norte. Ibarra. 10p.
2. BIDWELL, R. S. (1993). Filosofía Vegetal Kingston Ontario. 294p.
3. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL DE AGRICULTURA TROPICAL, (CIAT). (1982). Etapas de desarrollo de la planta de fréjol común. Guía de estudio. Cali, Colombia. 26p.
4. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL DE AGRICULTURA TROPICAL, (CIAT). (1987). Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. Aart van Schoonhoven y Marcial A. Pastor-Corrales (comps.). Cali, Colombia. 56p
5. CEVALLOS, D. (2008). Evaluación de adaptabilidad de 20 variedades de fréjol y líneas de fréjol arbustivo (*Phaseolus vulgaris L.*), de grano rojo y amarillo em El Valle de Intag, Imbabura. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Escuela Politécnica Del Ejército. Santo Domingo. PP. 33-38
6. DELORIT J. RICHAH Y AHLGREN L. HENRY. (1986). Producción Agrícola. México. 42p.

7. ECUADOR. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (2000). Costos de la Tecnologías de los Principales Cultivos del Ecuador. Quito, INIAP. Publicación Miscelánea N° 98. 144p.
8. LEPIZ, R., MINCHALA, L., JIMENEZ, R. Y VILLACIS, M. (1993). INIAP -414 Yunguilla. Variedad mejorada de fréjol arbustivo para el Austro ecuatoriano. Plegable divulgativo. N° 134. INIAP-PROFRIZA. Estación Experimental. Chuquipata, Ecuador.
9. LÓPEZ, M., FERNANDEZ, F. (1985). Fréjol: Investigación y producción. CIAT, (Centro Internacional de Agricultura Tropical). Cali, Colombia. 417p.
10. MARIOTTI. A. J. (1986). Fundamentos de genética biométrica; aplicaciones al mejoramiento vegetal. Tucumán. Argentina. Universidad Nacional de Tucumán. pp. 89-106.
11. MURILLO, A., PERALTA, E., PINZÓN, J., LÉPIZ, R., ORTEGA, A. (1996). INIAP -418 JE.MA. Variedad mejorada de fréjol arbustivo (*Phaseolus vulgaris L.*), para la cuenca del Río Chota-Imbabura y Carchi. Plegable divulgativo N° 160. INIAP-PROFRIZA-CIAT. Estación Experimental Santa Catalina. Quito.
12. MURILLO, A., PERALTA, E., MAZÓN, N., PINZÓN, J. (2005). INIAP-420. Canario del Chota. Variedad mejorada de fréjol arbustivo de color amarillo. Plegable divulgativo N° 258. INIAP. Programa Nacional de leguminosas y Granos Andinos. Quito.
13. MURILLO, A., PERALTA, E., PINZÓN, J., MONAR, C. (2007). INIAP-428 Canario Guarandeño. Variedad mejorada de fréjol arbustivo para la zona de Guaranda, Chimbo y San Miguel de Bolívar. Plegable divulgativo N° 285. INIAP. Estación Experimental Santa Catalina. Quito.

14. PERALTA, E., VASQUEZ, J., PINZÓN, J., LÉPIZ, R. (1993). INIAP 411, Imbabello, Variedad de fréjol arbustivo. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Plegable divulgativo No. 230. Quito. 15p.
15. PERALTA, E., MURILLO, A., FALCONÍ, E., MONAR, C., PINZÓN, J., Y RIVERA, M. (2007). Manual Agrícola de fréjol y otras Leguminosas, variedades y costos de producción. Publicación Miscelánea No. 135. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. Quito. 70p.
16. PERALTA, E., MURILLO, A., FALCONÍ, E., MONAR, C., PINZÓN, J., Y RIVERA, M. (2007). Manual de campo para el reconocimiento y control de las enfermedades más importantes que afectan al cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris L.*), en Ecuador. Publicación Miscelánea No. 136. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. Quito. 33p.
17. RAMOS, D. (2006). Comportamiento agronómico de 15 variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris L.*), en la Granja Experimental “La Pradera”. Tesis Ingeniería Agropecuaria. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica del Norte. Ibarra. pp. 6-23.
18. RUIZ, R., Y RINCON, 1966, El cultivo de frijol, temas de Orientación Agropecuaria N° 139, Bogotá, Colombia, pp: 13, 29, 53, 55.
19. SOSA, P., GUERRERO, C. (2004). Estudio y Adaptación de diferentes Líneas de fréjol voluble (*Phaseolus vulgaris L.*), en el cantón Ibarra, sector “La Victoria”. Tesis Ingeniería Agropecuaria. Facultad en Ciencias Agrícolas y Ambientales. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ibarra. pp. 15-32.

20. VALLADOLID, J., PANTALEÓN, S., CASTILLO, O., AQUINO, J. (1998). Producción de Menestras DE Exportación para Agricultores. Producción de Leguminosas de grano para exportación. México. pp. 10-25.
21. VÁSQUEZ, J. PERALTA, E., PINZON, J., Y LÉPIZ, R. El fréjol arbustivo en Imbabura, sugerencias para su cultivo. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. Quito. pp. 5-23.
22. VILLE, C. (1992). Enciclopedia de Biología: Adaptación de los organismos al medio ambiente. Sexta edición. 83p.
23. VERISSIMO, L. (2002). Enciclopedia de Práctica de la Agricultura y la Ganadería: Leguminosa de grano. Océano/Centrum. México. pp353-361.

CONSULTAS EN INTERNET.

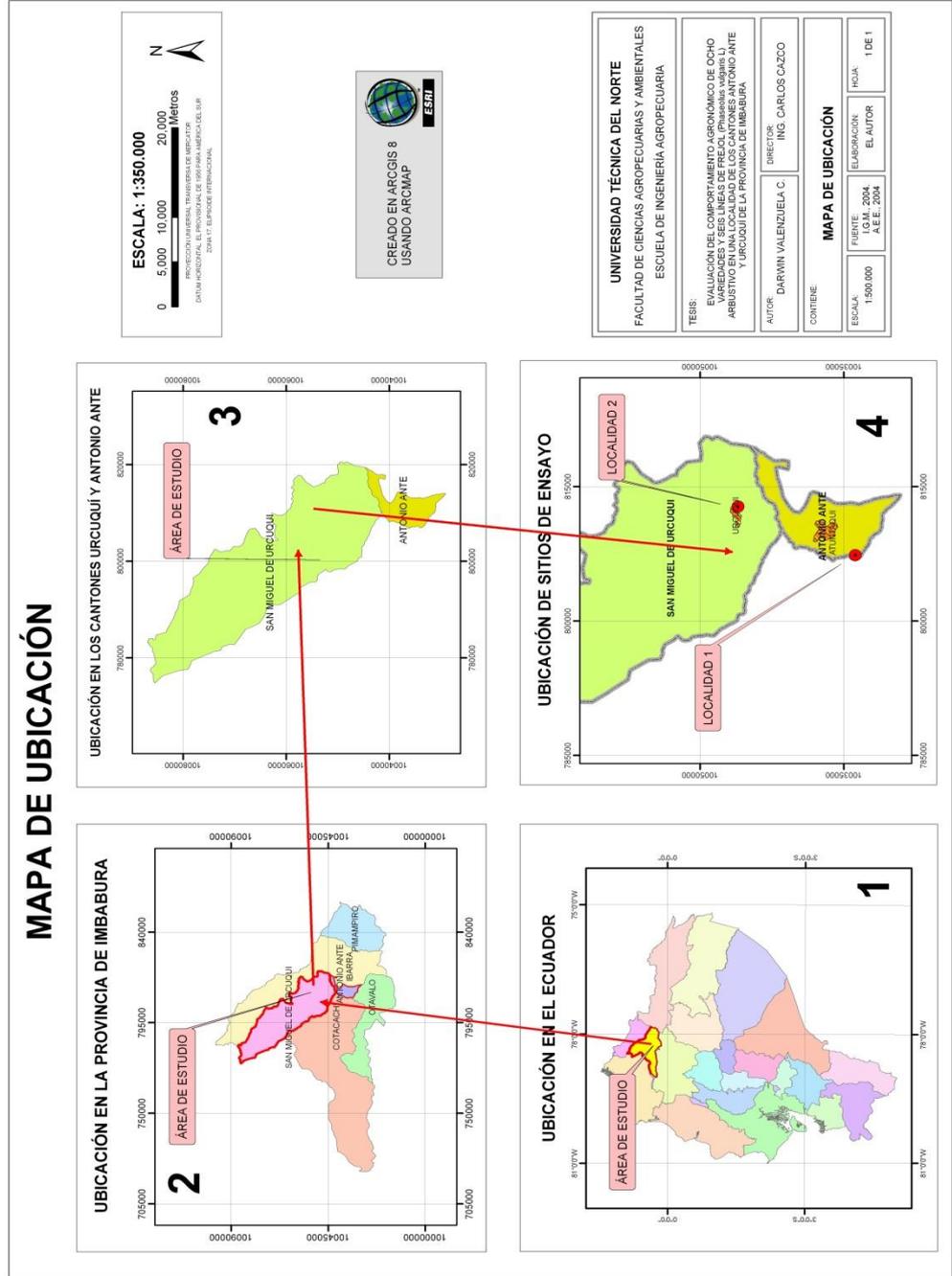
24. BENSON. (2004). Ayudar a mejorar el bienestar de la familia por medio de una nutrición prácticas agrícolas mejoradas. www.benson.byu.edu
(05-11-2007)
25. FAO. (2002). Manejo integrado de plagas y enfermedades en cultivos hidropónicos en invernadero. www.viarural.com.ar
(05-11-2007)
26. III Censo Agropecuario en el Ecuador. (2000).
www.sica.gov.ec/cadenas/fréjol/docs/frejesp.htm
(05-11-2007)

27. MURILLO, A., PERALTA, E., FALCONÍ, E., MASÓN, N., PINZÓN, J., VARGAS, F., ESTRELLA, P., y KELLY, J.D., Avances del Mejoramiento de fréjol en Ecuador. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. www.iniap-ecuador.gov.ec
(15-11-2007)
28. ROBLES, C. Investigación, Comportamiento y Rendimiento de diez variedades de fréjol de exportación, en diferentes zonas del Litoral Ecuatoriano. www.sica.gov.ec/agronegocios
(15-11-2007)
29. Fréjol común (Phaseolus vulgaris L), Origen, taxonomía, etc. www.tlahui.com/medic/frijol.htm
(15-11-2007)
30. CONCOPE; Oficial, Gobierno Nacional. <http://www.concope.gov.ec/ecuaterritorial/páginas/apoyo>
(21-11-2007)
31. Fréjol: Fases fenológicas y hábitos de crecimiento de la alubia. <http://www.rockfound.org.mx/vulgarisdiesp.htm>
(21-11-2007)
32. Morfología general de la planta del fréjol. <http://www.agronegocios.gogsv/media/gra2fritext.htm>
(22-11-2007)
33. Hábitos de crecimiento y desarrollo del fréjol común. http://www.uc.cl/sw_educ/cultivos/legumino/frejol/crecimie.htm
(22-11-2007)

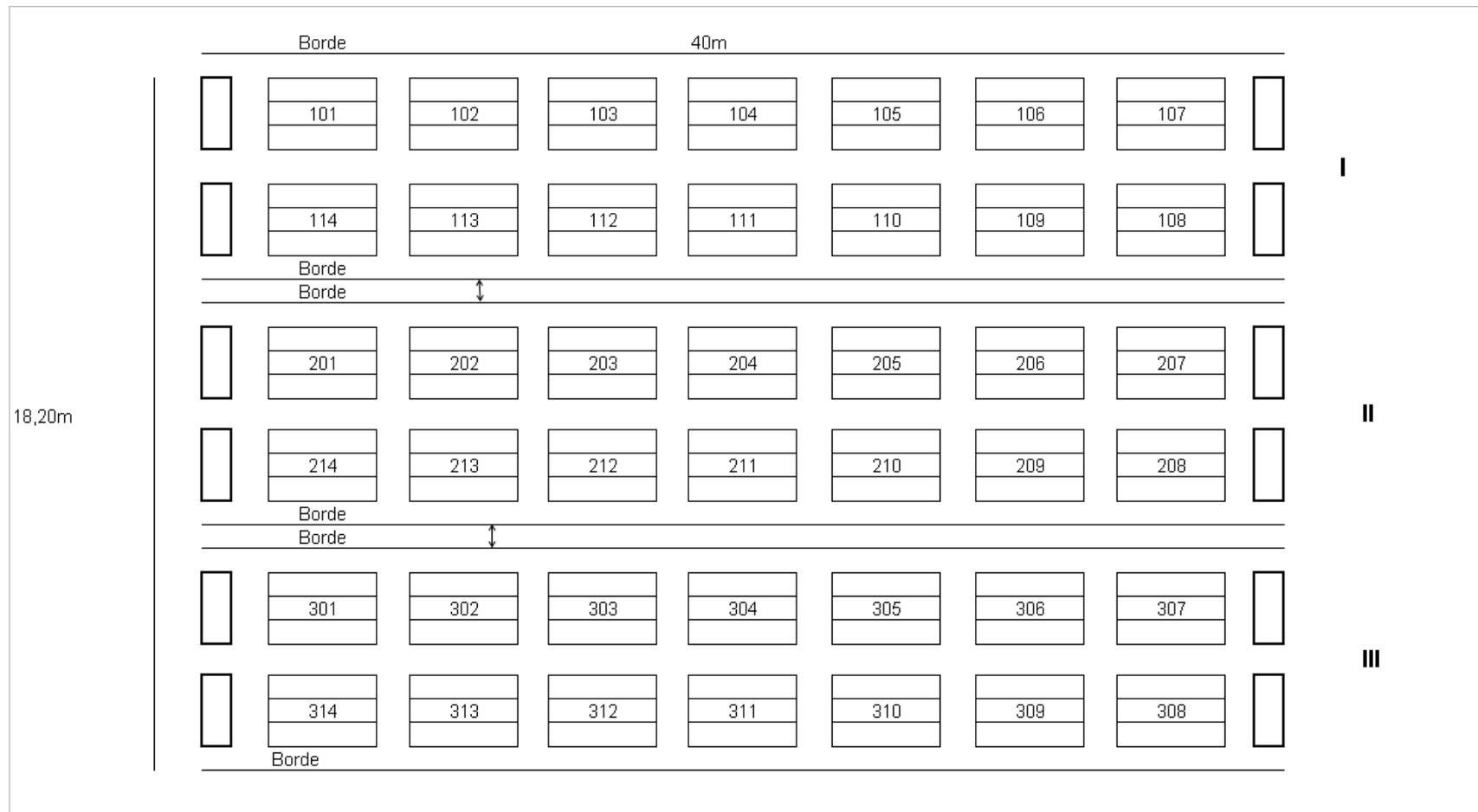
34. Fréjol: Valor nutritivo del fréjol frente a otros alimentos.
<http://www.fao.org/docrep/005/y6027s/y6027s06.htm>
(27-11-2007)
35. Fertilización, abonos orgánicos que mejoran la textura del suelo.
www.licasaninet.net
(04-12-2007)
36. FAO. Org. Plagas y enfermedades de las leguminosas.
<http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/aup/pdf/mip.pdf>
(08-07-2008)
37. Principales plagas que atacan a las leguminosas de grano.
<http://www.educar.org/Ecologia/Naturaleza/plagas.asp>
(08-07-2008)
38. Epinotia aporema: Daños en el fréjol común y demás leguminosas.
<http://www.samconet.com>
(08-07-2008)

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación.



Anexo 2. Diseño del Ensayo



Anexo 3. Randomización.

REPETICIÓN I	REPETICIÓN II	REPETICIÓN III
101. JE. MA.	201. S143	301. MIL UNO local (Test)
102. PJ-1	202. YUNGULLA	302. S23
103. TP 6	203. PARAGACHI local (Test)	303. JE. MA.
104. AND 1005	204. CANARIO DEL CHOTA.	304. S143
105. S143	205. CANARIO GUARANDEÑO	305. PJ-1
106. YUNGUILLA	206. S26	306. TP 6
107. CONCEPCIÓN	207. MIL UNO local (Test)	307. YUNGUILLA
108. S23	208. PJ-1	308. CONCEPCIÓN
109. CANARIO DEL CHOTA.	209. S23	309. CANARIO PALLATANGA (Test)
110. CANARIO GUARANDEÑO.	210. AND 1005	310. CANARIO GUARANDEÑO
111. S26	211. CANARIO PALLATANGA (Test)	311. S26
112. PARAGACHI local (Test)	212. TP 6	312. AND1005
113. MIL UNO local (Test)	213. JE. MA.	313. PARAGACHI local (Test)
114. CANARIO PALLATANGA (Test)	214. CONCEPCION	314. CANARIO DEL CHOTA.

Anexo 4. Análisis de suelos

Localidad N° 1



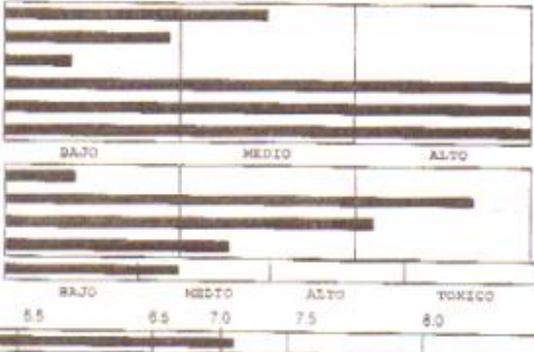
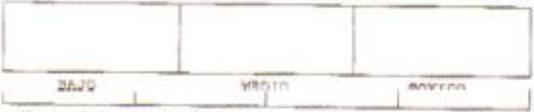
INIAP
INSTITUTO NACIONAL
DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS

ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"
LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS
Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340
Quito- Ecuador - Tel: 690-691-92-93 Fax: 690-693



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

<p style="text-align: center;">DATOS DEL PROPIETARIO</p> <p>Nombre : DARWIN VALENZUELA Dirección : ANTONIO ANTE Ciudad : Teléfono : Fax :</p>	<p style="text-align: center;">DATOS DE LA PROPIEDAD</p> <p>Nombre : Provincia : IMBABURA Cantón : ANTONIO ANTE Parroquia : SAN ROQUE Ubicación :</p>
<p style="text-align: center;">DATOS DEL LOTE</p> <p>Cultivo Actual : FREJOL Cultivo Anterior : MAIZ Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : LOTE 1</p>	<p style="text-align: center;">PARA USO DEL LABORATORIO</p> <p>N° Reporte : 6.983 N° Muestra Lab. : 68396 Fecha de Muestreo : 22/02/2008 Fecha de Ingreso : 25/02/2008 Fecha de Salida : 05/03/2008</p>

Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION
N	45.00	ppm	
P	9.40	ppm	
S	4.60	ppm	
K	1.10	meq/100 ml	
Ca	14.60	meq/100 ml	
Mg	5.20	meq/100 ml	
Zn	1.20	ppm	
Cu	6.70	ppm	
Fe	44.00	ppm	
Mn	7.80	ppm	
B	1.90	ppm	
pH	7.10		
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	
Al		meq/100 ml	
Na		meq/100 ml	
MO	2.42		

Cationes		Aniones		NTot	Cl	Textura (%)			Clase Textural
Mg	K	K	Σ Bases			Arena	Limo	Arcilla	
2.8	4.7	18.0	20.9			33	40	27	Francoso


 RESPONSABLE LABORATORIO


 LABORATORISTA

Localidad N° 2

DE 1: INIAP NO. DE FOLIO: 1 593 2 2592682 17 1946, 2008 03:42PM P2



ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"
LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS
 Km. 14 1/2 Panamericano Sur, Apdo. 17-01-340
 Quito- Ecuador Telf: 590-691 92 93 Fax: 690-693



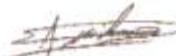
REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

<p>DATOS DEL PROPIETARIO</p> <p>Nombre : DARWIN VALENZUELA Dirección : URCUQUI Ciudad : Teléfono : País :</p>	<p>DATOS DE LA PROPIEDAD</p> <p>Nombre : EXPERIMENTAL ADYS Provincia : IMBABURA Cantón : URCUQUI Parroquia : URCUQUI Ubicación :</p>
<p>DATOS DEL LOTE</p> <p>Cultivo Actual : FREJOL Cultivo Anterior : MAIZ Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : MI</p>	<p>PARA USO DEL LABORATORIO</p> <p>N° Reporte : 7.016 N° Muestra Lab. : 68429 Fecha de Muestreo : 27/02/2008 Fecha de Ingreso : 03/03/2008 Fecha de Salida : 12/03/2008</p>

Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION
N	20,00	ppm	
P	25,00	ppm	
S	2,40	ppm	
K	0,28	meq/100 ml	
Ca	7,30	meq/100 ml	
Mg	2,30	meq/100 ml	
Zn	0,90	ppm	
Cu	8,10	ppm	
Fe	15,00	ppm	
Mn	3,70	ppm	
B	1,40	ppm	
pH	7,80		
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	
Al		meq/100 ml	
Na		meq/100 ml	
CE		meq/100 ml	
MO	0,60	%	

Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	Clase Textural				
Mg	K	K	Σ Bases	Nut	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
3,2	8,2	34,3	9,9			57	34	9	Franco-Arenoso


 RESPONSABLE LABORATORIO


 LABORATORISTA

Anexo 5. Recomendación de fertilización

DE : INIAP NO. DE FICHA : 593 2 2552502 17 MAR, 2008 03:41PM P1

RECOMENDACIÓN DE FERTILIZACIÓN

Fecha: 14 de marzo de 2008 DARWIN VALENZUELA

MUESTRA Nu.	CULTIVO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	g/ha			FERTILIZANTE (Fuente)	CANTIDAD Sacos de 50kg gr/ha	EPOCA Y FORMA DE APLICACION
					S	S	S			
68529 M1	Frejol	40	80	20	20	-	18-46-0	3.5	Aplicar todo el 18-46-0 y el salpotmag antes de la siembra, la urea aplicar a los 45 días.	
							Salpotmag	2.0		
68366 Lote 1	Frejol	40	100	20	20	-	Urea	0.5	Aplicar todo el 18-46-0 y el salpotmag antes de la siembra.	
							Salpotmag	4.5		
								2.0		

OBSERVACIONES:

La recomendación se realizó en base al análisis químico del suelo, sin considerar la parte física y climática de la zona en cuestión, por lo tanto esta se recomienda en una guía de fertilización que debe ser ajustada por los años de la zona, considerando variaciones de clima y agua experimentales.


 RESPONSABLE DE LA RECOMENDACION

FIGURAS

Fig. 10. Comparación de la Reacción a Roya (*Uromyces appendiculatus P*), de ocho variedades y seis líneas de fréjol arbustivo (*phaseolus vulgaris L*), entre localidades.

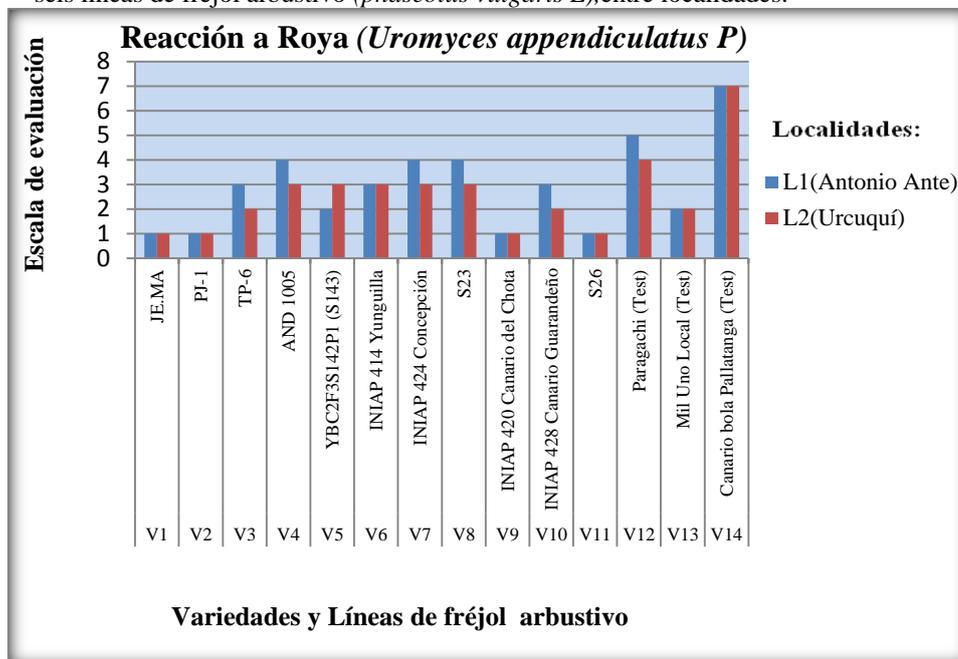


Fig. 11. Comparación de la Reacción a Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*), de ocho variedades y seis líneas de fréjol arbustivo (*phaseolus vulgaris L*), entre localidades.

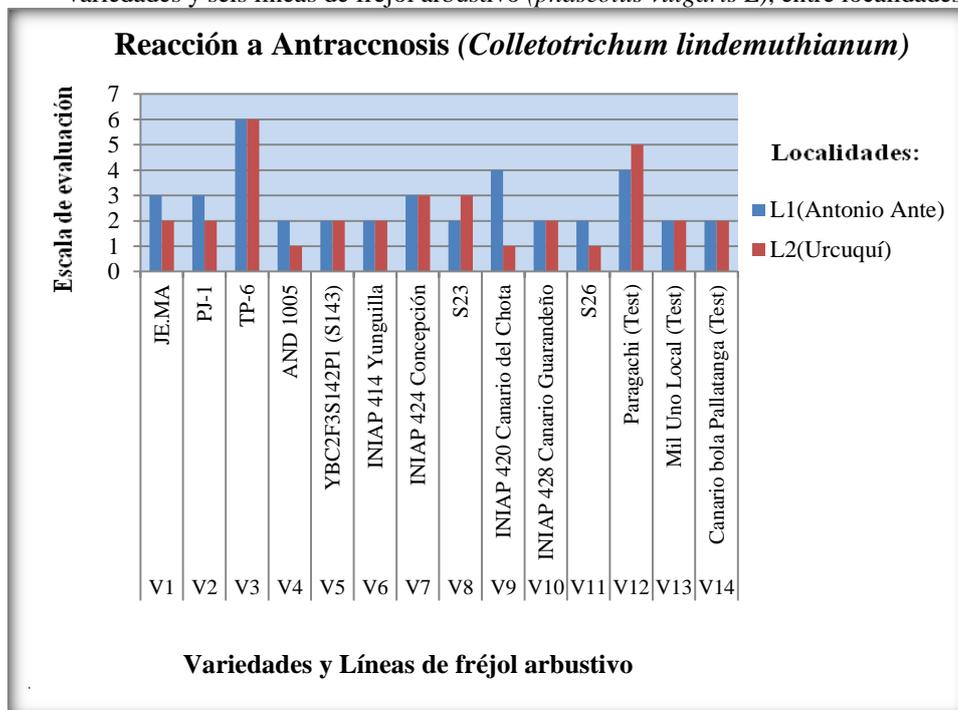


Fig. 12. Comparación de la Reacción a Mancha Angular (*Phaeoisariopsis griseola*), ocho variedades y seis líneas de fréjol arbustivo (*phaseolus vulgaris L*), entre localidades.

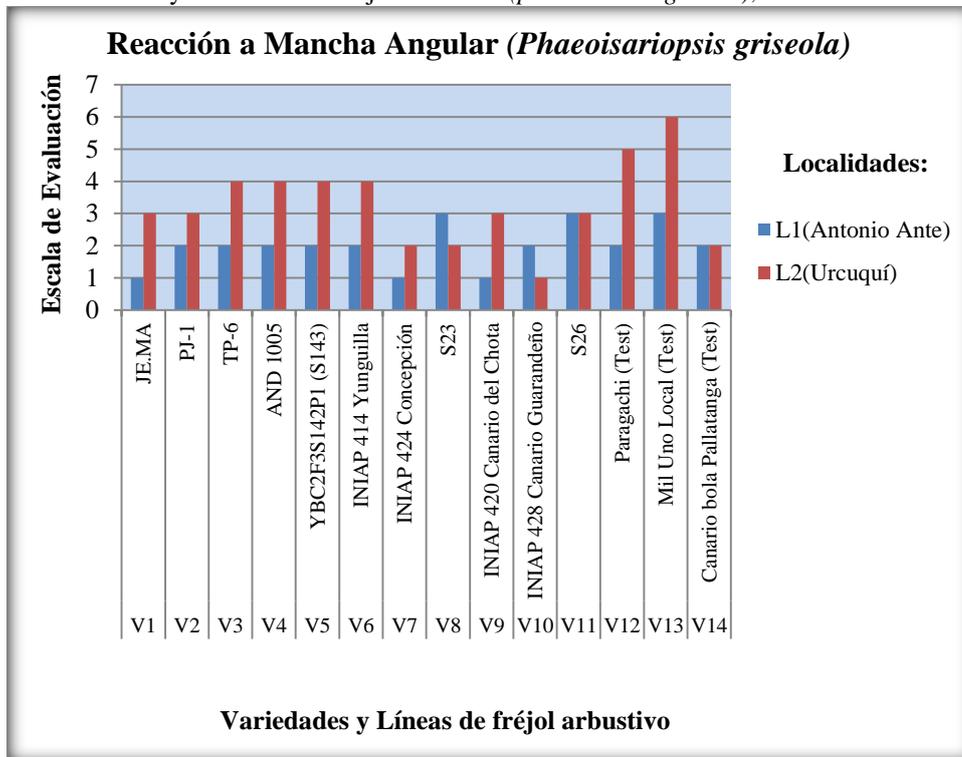


Fig. 13. Comparación de la Reacción a Ascoquita o Mancha anillada (*Phoma Exigua*), ocho variedades y seis líneas de fréjol arbustivo (*phaseolus vulgaris L*), entre localidades.

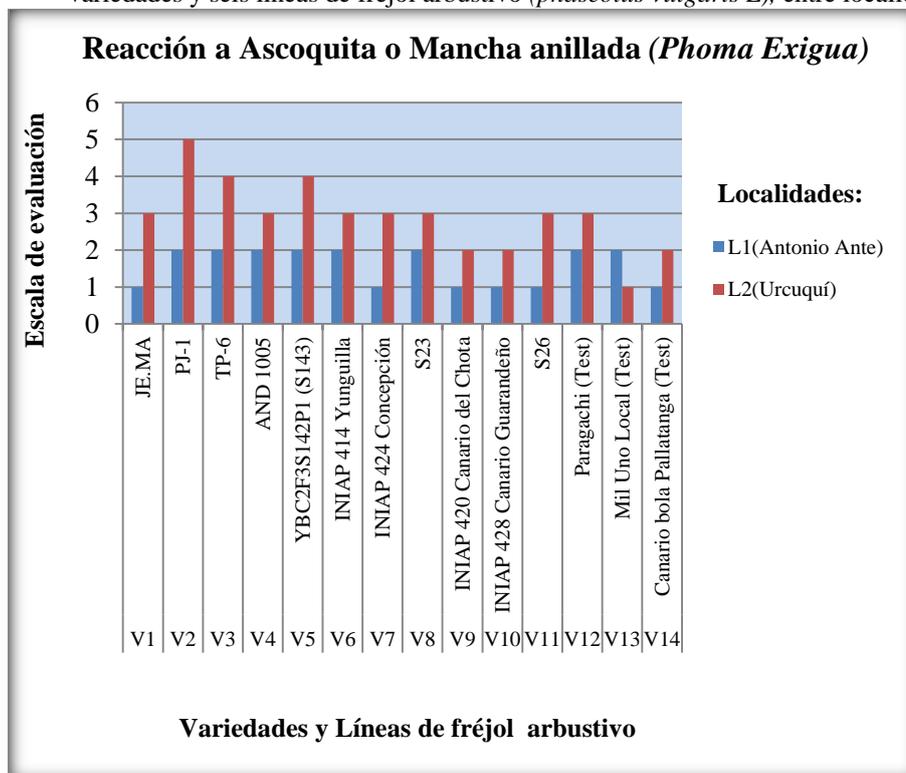


Fig. 14. Comparación de la Reacción a Pudriciones de Raíz de ocho variedades y seis líneas de fréjol arbustivo (*phaseolus vulgaris L*), entre localidades.

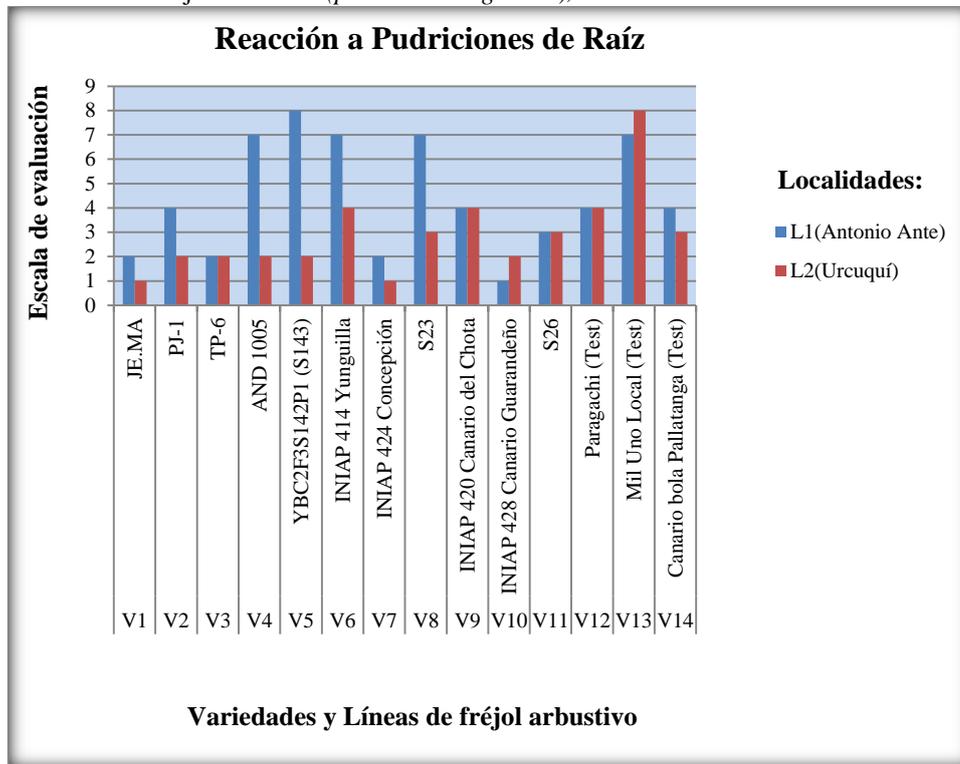
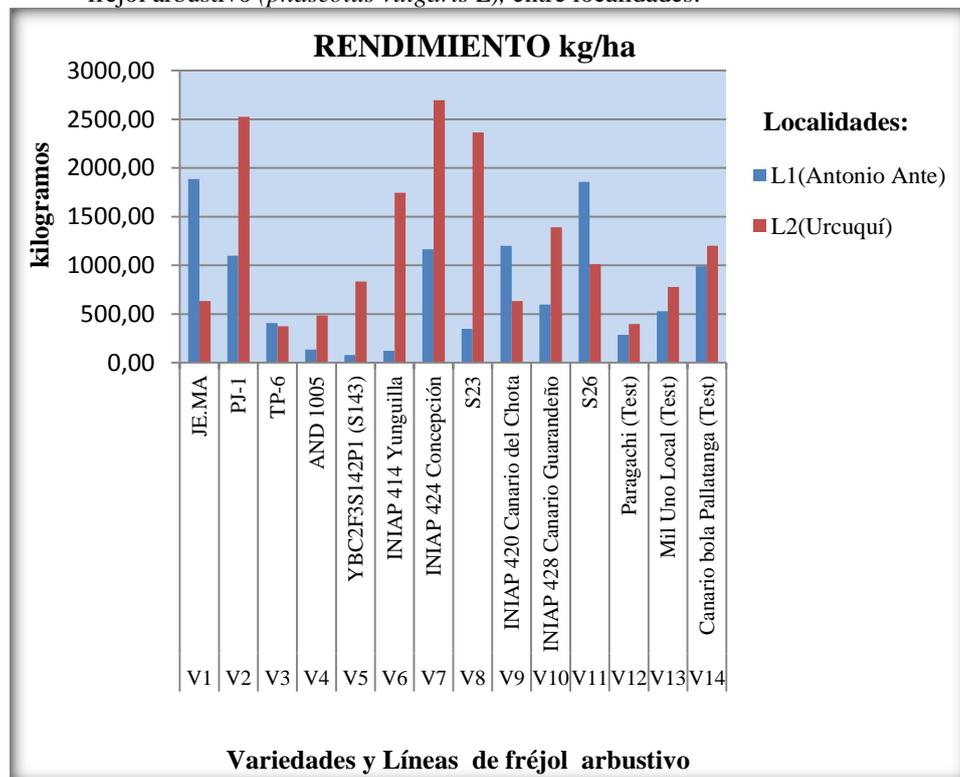


Fig. 15. Comparación del Rendimiento Kg/ha de ocho variedades y seis líneas de fréjol arbustivo (*phaseolus vulgaris L*), entre localidades.



FOTOGRAFÍAS DE LA INVESTIGACIÓN



Fotografía 1. Siembra.



Fotografía 2. Tres semillas por Golpe de Siembra.



Fotografía 3. Emergencia de los primeros cotiledones, el epicótilo comienza su desarrollo.



Fotografía 4. Hojas primarias totalmente abiertas.



Fotografía 5. Área del ensayo en el sector de San Roque (Antonio Ante).



Fotografía 6. Área del ensayo en el sector de Urcuquí.



Fotografía 7. Cultivo en la etapa de Prefloración.



Fotografía 8. Cultivo en la etapa de Floración.



Fotografía 9. Cultivo iniciando la etapa de Envainamiento.



Fotografía 10. Variedades en la etapa de llenado de vainas.



Fotografía 11. Monitoreo, identificación de enfermedades.



Fotografía 12. Detección de presencia de plagas al cultivo.



Fotografía 13. Inspección de campo y evaluación a reacción de enfermedades de las diferentes variedades y líneas con los Técnicos del INIAP.



Fotografía 14. Identificación de Roya (*Uromyces appendiculatus*).



Fotografía 15. Identificación de Antracnosis (*Colletotrichum Lindemuthianum*).



Fotografía 16. Identificación de Mancha Angular (*Phaeoariopsis griseola*).



Fotografía 17. Presencia de Mancha Angular (*Phaeoariopsis griseola*), en las vainas.



Fotografía 18. Presencia de Ascoquita (*Phoma exigua*), en las vainas.



Fotografía 19. Variedad con mejor rendimiento en la localidad de San Roque.



Fotografía 20. Variedad con mejor rendimiento en las dos localidades.



Fotografía 21. Variedad con mejor rendimiento en la localidad de San Roque.



Fotografía 22. Variedad con mejor rendimiento en la localidad de Urcuquí.



Fotografía 23. Variedad con mejor rendimiento en la localidad de Urcuquí.



Fotografía 24. JE.MA (variedad tardía).



Fotografía 25. Canario Pallatanga (defoliación de la planta), junto a la variedad JE.MA (variedad tardía).



Fotografía 26. Trozadores (*Agrotis spp.*).



Fotografía 27. Ataque de Trozadores (*Agrotis spp*).



Fotografía 28. Ataque de Barrenador de la vaina (*Epinotía aporema*).



Fotografía 29. Daño causado por el ataque de Barrenador de la vaina (*Epinotia aporema*).



Fotografía 30. Vaina con buen número de granos, variedad JE.MA.



Fotografía 31. Variedad JE.MA, características morfológicas del grano.



Fotografía 32. Variedad INIAP 424 Concepción, características morfológicas del grano.



Fotografía 33. Variedad INIAP428 Canario Guarandeño, características morfológicas del grano.



Fotografía 34. Peso de 100 granos secos.

