



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO  
FACULTAD DE CIENCIA PECUARIAS  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**PROYECTO PRÁCTICO DEL EXAMEN COMPLEXIVO  
(PROPEC)**

**TEMA**

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE OCHO LÍNEAS  
ARRIÑONADAS DE FREJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) DE LA  
VARIEDAD EVG-6 EN LA ZONA DE QUEVEDO.

**Previo a la obtención del título de:  
INGENIERO AGROPECUARIO**

**AUTOR**

JORGE AUGUSTO SALINAS MINA

**DOCENTE TUTOR**

Ing. Agron: ROMMEL ARTURO RAMOS REMACHE M.Sc

Quevedo - Los Ríos – Ecuador

**2015**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, JORGE AUGUSTO SALINAS MINA, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

Jorge Augusto Salinas Mina

## CERTIFICACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

El suscrito, Ing. Rommel Arturo Ramos Remache, M.Sc., Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado JORGE Augusto salinas Mina, realizó el proyecto práctico del examen complejo (Propec) previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario titulada **“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE OCHO LÍNEAS ARRIÑONADAS DE FREJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) DE LA VARIEDAD EVG-6 EN LA ZONA DE QUEVEDO”**, bajo su dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

**Ing. Rommel Ramos Remache, M.Sc.**  
**DOCENTE TUTOR**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE OCHO LÍNEAS ARRIÑONADAS DE FREJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) DE LA VARIEDAD EVG-6 EN LA ZONA DE QUEVEDO”**

**PROYECTO PRÁCTICO DEL EXAMEN COMPLEXIVO  
(PROPEC)**

Presentado al Comité Técnico Académico como requisito previo a la obtención del título de **INGENIERO AGROPECUARIO**

**Aprobado:**

---

**Ing. Diana Véliz Zamora, M.Sc.**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

**Ing. Jorge Quintana Zamora, M.Sc.**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

**Ing. Jaime Vera Chang, M.Sc.**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**QUEVEDO - LOS RÍOS – ECUADOR**

**2015**

## **AGRADECIMIENTO**

Un especial agradecimiento a todos los docentes y autoridades de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo de la facultad de Ciencias Pecuarias, gracias por el apoyo y las enseñanzas impartidas de sus sabios conocimientos adquiridos.

Además quiero expresar también mi más sincero reconocimiento al Ing. Rommel Arturo Ramos Remache, M.Sc. por su importante aporte y participación activa en el desarrollo de este proyecto. Debo destacar, por encima de todo, su disponibilidad y paciencia que hizo posible el desarrollo del presente trabajo.

Jorge Augusto

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a nuestro creador todopoderoso Dios, quien nos guía y nos llena de sabiduría día a día mostrándonos que con humildad y paciencia todo es posible.

A mis padres Augusto Salinas Aguilar y Delia Mina Peñafiel por ser los pilares fundamentales más importantes en mi vida por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional a ellos que siempre tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles y que han sido incentivos de superación y logros obtenidos en este momento tan importante de mi formación profesional. A mis hermanos: Ing. Wilmer Orlando Salinas Mina e Ing. Katuska Mabel Salinas Mina, quienes con su apoyo moral e incondicional estuvieron siempre presente motivándome constantemente para alcanzar mis anhelos.

Jorge Augusto

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	i
CERTIFICACIÓN DEL DOCENTE TUTOR	ii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE DE CONTENIDO	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
ABSTRACT	xi
A. TEMA	1
B. INTRODUCCIÓN	1
C. PROBLEMATIZACIÓN	2
D. JUSTIFICACIÓN	2
E. HIPÓTESIS	3
F. OBJETIVOS	3
f.1 Objetivo general	3
f.2 Objetivo específicos	3
G. FUNDAMENTACIÓN TEORICA	4
g.1. Descripción botánica del fréjol	4
g.2. Raíz	4
g.3. Tallo (Hábito de crecimiento)	5
g.4. Hojas	7
g.5. Flor	8
g.6. Fruto	8
g.7. Semilla	9
g.8. Periodo vegetativo	10
g.13.5. Cosecha	16
	vi

g.14. Variedades del frejol	17
g.15. Investigaciones realizadas en frejol	18
g.15.1. Altura de planta en variedades y líneas de frejol	18
g.15.2. Rendimientos de variedades y líneas de fréjol	18
g.16. Selección individual	19
H. MATERIALES Y METODOS	20
h.1. Localización del experimento	20
h.2. Condiciones agroclimáticas	20
h.3. Materiales	20
h.4. Metodología	21
h.5. Tratamientos (líneas)	21
h.6. Delineamiento Expérimental	21
h.7. Diseño experimental	22
h.8. Prueba de significancia	23
h.9. Variables a medir	23
h.10. Manejo del experimento	23
I. RESULTADOS	24
i.1. Número de plantas al inicio y a la cosecha	24
i.2. Días a floración y a maduración, altura de planta a la cosecha e incidencia de enfermedades	25
i.3. Tamaño de vaina, números de granos por vaina y números de vainas por planta	26
i.4. Números de granos por planta, peso de cien semillas y rendimiento por planta	27
i.5. Rendimiento	29
J. CONCLUSIONES	30
K. BIBLIOGRAFÍA	31
L. ANEXOS	34

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Condiciones agroclimáticas y del suelo del sitio experimental	20
Tabla 2. Esquema del análisis de varianza	22
Tabla 3. Esquema del experimento	22
Tabla 4. Número de plantas al inicio y a la cosecha* de ocho líneas arriñonadas de fréjol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) seleccionadas en la variedad EVG-6. Quevedo, "Finca la Maria", UTEQ. 2005.	24
Tabla 5. Días a floración y a maduración, altura de planta a la cosecha e incidencia de enfermedades* en ocho líneas arriñonadas de fréjol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) seleccionadas en la variedad EVG-6. Quevedo, "Finca la Maria", UTEQ. 2005.	25
Tabla 6. Tamaño de vaina, números de granos por vaina y números de vainas por planta*, en el comportamiento agronómico de ocho líneas arriñonadas de fréjol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) seleccionadas en la variedad EVG-6. Quevedo, "Finca la María", UTEQ. 2005.	27
Tabla 7. Números de granos por planta, peso de cien semillas y rendimiento por planta* en el comportamiento agronómico de ocho líneas arriñonadas de fréjol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) seleccionadas en la variedad EVG-6. Quevedo, "Finca la Maria", UTEQ. 2005.	28
Tabla 8. Rendimiento* de ocho líneas arriñonadas de fréjol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) seleccionadas en la variedad EVG-6. Quevedo, "Finca la Maria", UTEQ. 2005.	29

## ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1.** Cuadrados medios del análisis de variación del número de plantas al inicio y a la cosecha de ocho líneas arriñonadas de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) seleccionadas en la variedad EVG – 6. Quevedo, “Finca la María”, UTEQ. 2005. 35
- Anexo 2.** Cuadrados medios del análisis de variación de los días a floración y a maduración, altura de planta a la cosecha e incidencia de enfermedades en ocho líneas arriñonadas de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) seleccionadas en la variedad EVG – 6. Quevedo 36
- Anexo 3.** Cuadrados medios del análisis de variación del tamaño de vaina, números de granos por vaina, números de vainas por planta, números de granos por planta, peso de cien semillas y rendimiento por planta del rendimiento y comportamiento agronómico de ocho líneas arriñonadas de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) seleccionadas en la variedad EVG – 6. Quevedo, “Finca la María”, UTEQ. 2005. 37
- Anexo 4.** Cuadrados medios del análisis de variación del rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>) de ocho líneas arriñonadas de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) seleccionadas en la variedad EVG – 6. Quevedo, “Finca la María”, UTEQ. 2005. 38
- Anexo 5.** Croquis de campo 39

## RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la Finca Experimental “La María” de la UTEQ ubicada en el Km 7 Vía Quevedo-El Empalme, cuyas coordenadas geográficas son: 79° 27', longitud oeste y 01° 06' de latitud sur y 73 msnm. Se planteó el objetivo general: Evaluar ocho líneas arriñonadas seleccionadas en la variedad de fréjol arbustivo EVG-6 y los específicos: Determinar el comportamiento agronómico de las líneas seleccionadas en la variedad EVG-6; y, Determinar la(s) línea(s) que presentan el mejor rendimiento por unidad de superficie. Sujetos a las hipótesis:  $H_a$ : Al menos una de las líneas tendrá un mejor comportamiento agronómico y  $H_a$ : Al menos una línea seleccionada en la variedad EVG-6 presenta un mejor rendimiento por unidad de superficie. Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron ocho líneas de fréjol arriñonadas de la variedad EVG – 6, más un testigo (variedad EVG – 6). Se empleó un diseño completamente a azar con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. En los días a la floración la variedad más precoz fue la EVG-6- (Testigo), mientras que en los días a la maduración fueron más precoces las líneas EVG-6-118 (55,0 días) y EVG – 6 - 127 (54,75 días). Las longitudes de vaina de las líneas EVG – 6 – 118 (13,28 cm), EVG – 6 – 160 (12,99 cm) y EVG – 6 – 249 (12,99 cm) fueron superiores en 2,0 cm aproximadamente a la línea EVG-6-009. También se observó una mayor producción de granos en las líneas EVG – 6 – 118 (4,0 granos) y EVG – 6 –160 (3,97 granos). El número de plantas al inicio como a la cosecha, altura de planta (cm), número de vainas por planta, número de granos por planta y rendimiento por planta (g), mostraron comportamientos similares. El rendimiento ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), se mostró similar entre las líneas, con producciones que oscilaron entre 812,7 y 1117,3  $\text{kg ha}^{-1}$ .

## ABSTRACT

This research was conducted at the Experimental Farm "La María" of the UTEQ located at km 7 Vía Quevedo - El Empalme, whose geographical coordinates are 79 ° 27' west longitude and 01 ° 06' south latitude and 73 meters. Raised the overall objective: To evaluate kidney-shaped eight lines selected in the bush bean variety EVG-6 and specific: to determine the agronomic performance of selected lines in the range EVG-6, and determine the (s) line (s) showing the best performance per unit area. Subject to the hypothesis: Ha: At least one of the lines will have better agronomic performance and Ha: At least one line selected in the range EVG-6 has a better yield per unit area. For the development of this research, eight lines of kidney-shaped bean variety EVG - 6, plus a control (variety EVG-6). We used a completely randomized design with eight treatments and four replications. In the days to flowering was earlier the variety the EVG-6-(control), whereas in the days to maturity were earlier EVG - lines 6-118 (55.0 days) and EVG-6-127 (54.75 days). Sheath lengths of the lines EVG - 6 - 118 (13.28 cm), EVG - 6 - 160 (12.99 cm) and EVG - 6 - 249 (12.99 cm) were higher by 2.0 cm approximately EVG-line6-009. Also observed increased production of grains in the lines EVG-6-118 (4.0 grains) and EVG-6-160 (3.97 grains). The number of plants at the beginning and at harvest, plant height (cm), number of pods per plant, number of grains per plant and yield per plant (g) showed similar behavior. The yield ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), was similar between the lines, with yields ranging between 812.7 and 1117.3  $\text{kg ha}^{-1}$ .

## **A. TEMA**

### **COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE OCHO LÍNEAS ARRIÑONADAS DE FREJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) DE LA VARIEDAD EVG-6 EN LA ZONA DE QUEVEDO.**

## **B. INTRODUCCIÓN**

El fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) es el principal sustento alimenticio a nivel mundial principalmente en América Central y del Sur. Se puede decir que un porcentaje aproximado de 27,5 millones de hectáreas es dedicado a su cultivo en el mundo, con una producción aproximadamente de 19 millones de toneladas con un rendimiento promedio de 680kg por hectárea. Se cultiva en forma tradicional en sistemas de producción diversificados, realizado por pequeños productores. Se conoce que es una fuente proteica con bajos niveles de productividad y se cultiva más para autoconsumo (Océano, 2002).

El fréjol se lo utiliza en la alimentación humana en forma de vainas inmaduras (vainitas) y granos tiernos o secos; su alto contenido de proteínas en estado seco (22%) y carbohidratos por lo cual permiten, mejorar la dieta alimentaria (Guamán, Andrade, & Alava, 2004).

El fréjol en el Ecuador se lo cultiva tanto en el Litoral como en la Sierra, pero es en esta última región donde se reviste con mayor importancia; pues representa el 90% del área cultivada en nuestro país.

La importancia económica del cultivo radica en la baja incidencia de enfermedades y plagas; así mismo, la productividad debido al uso de materiales vegetativos de escaso potencial productivo es reducida; por lo que, nuestros agricultores utilizan semillas de baja calidad por su bajo costo a esto se suma la falta de mejores materiales genéticos (Voyses, 1999).

A más de los problemas antes mencionados, determinadas variedades de fréjol como el EVG-6 tienen problemas por la pérdida del fenotipo arriñonado de su semilla, la cual la caracteriza y a ello se debe su gran valor comercial. De allí que, es importante como recuperar dicha propiedad original de la misma. Para el efecto, la Unidad de Investigación de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo ha seleccionado en dicha variedad líneas individuales de grano arriñonado que necesitan ser evaluadas a fin de establecer la estabilización de dicho carácter y conocer su potencial productivo. En base a lo anteriormente expuesto se plantea la presente investigación.

### **C. PROBLEMATIZACIÓN**

Los ingresos económicos generados por el cultivo del fréjol EVG-6 son bajos debido a la incidencia de enfermedades y de plagas; así mismo, la productividad lograda por los agricultores es baja, debido al uso de materiales vegetativos de escaso potencial productivo.

Hay que destacar otros problemas, como que determinadas variedades de fréjol como el EVG-6 pierden el fenotipo arriñonado de su semilla, la cual le caracteriza por su gran valor comercial. De allí que, es importante recuperar dicha propiedad original de la misma. Para el efecto, la Unidad de Investigación de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo ha seleccionado en dicha variedad líneas individuales de grano arriñonado que necesitan ser evaluadas a fin de establecer la estabilización de dicho carácter y conocer su potencial productivo.

### **D. JUSTIFICACIÓN**

Con la adecuada selección del material genético acorde a sus necesidades medioambientales, se busca obtener los mayores rendimientos productivos en el cultivo de fréjol. Ante esto, se hace necesario realizar estudios para comprobar cuáles son los materiales que mejor responden en su interacción

con las condiciones de la zona y que presenten las mejores características fenológicas y de adaptabilidad.

Con la disponibilidad de información de los rendimientos productivos de diferentes líneas y variedades de frejol por parte de los agricultores, tendrían diferentes alternativas productivas que permitirían la selección y obtener los mejores rendimientos económicos.

## **E. HIPÓTESIS**

**Ha:** Al menos una de las líneas tendrá un mejor comportamiento agronómico.

**Ha:** Al menos una línea seleccionada en la variedad EVG-6 presenta un mejor rendimiento por unidad de superficie.

## **F. OBJETIVOS**

### **f.1 Objetivo general**

- Evaluar ocho líneas arriñonadas seleccionadas en la variedad de fréjol arbustivo EVG-6.

### **f.2 Objetivo específicos**

- Determinar el comportamiento agronómico de las líneas seleccionadas en la variedad EVG-6.
- Determinar la(s) línea(s) que presentan el mejor rendimiento por unidad de superficie.

## G. FUNDAMENTACIÓN TEORICA

### g.1. Descripción botánica del fréjol

- Reino: Vegetal.
- Clase: *Angiospermae*.
- Subclase: *Dicotyledóneae*.
- Orden: *Rosales*.
- Familia: *Leguminosae*.
- Subfamilia: *Papilionaceae*.
- Género: *Phaseolus*.
- Especie: *vulgaris L* (Jiménez *et al.*, 1996).

El fréjol forma parte de la dieta básica en la población, constituyendo una de las fuentes complementarias de proteína vegetal y apoya la economía familiar por su comercialización en escalas significativas. Las comunidades de colonos y/o mestizos muestran mayor preferencia para cultivar y consumir fréjol, que los agricultores de comunidades nativas de la Amazonía central. Este rasgo socio cultural se basa, entre otras cosas, a que estas comunidades se forman con migrantes de la sierra y selva alta, donde el consumo de fréjol es mayor (Chávez *et al.*, 2004).

(Olivos & Olivos, 2011) Sostienen que, los cultivos de fréjol se han dividido en arbustivos, de crecimiento bajo y determinado, y en trepadores, de tallos largos y crecimiento indefinido. La abundancia de ramificación y follaje es otras características hereditarias de importancia práctica, así como la duración del desarrollo entre germinación y fructificación.

### g.2. Raíz

(Arias *et al.*, (sf) Rengifo, & Jaramillo) Acotan que en la primera etapa de desarrollo el sistema radical está formada por la radícula del embrión la cual se convierte posteriormente en la raíz principal o primaria, es decir, la primera

identificable. A los pocos días de la emergencia de la radícula es posible ver las raíces secundarias, que se desarrollan especialmente en la parte superior o cuello de la raíz principal. Se encuentran de tres a siete de estas raíces en disposición de corona y tienen un diámetro un poco menor que la raíz principal. Se denominan secundarias debido a que su desarrollo ocurre a partir de la raíz principal o primaria.

Estos mismos autores manifiestan que existen otras raíces secundarias que aparecen un poco más tarde y más bajo sobre 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. La raíz principal se puede distinguir entonces por su diámetro y mayor longitud, en general el sistema radical es superficial ya que el mayor volumen de raíces se encuentra en los primeros 20 cm de profundidad del suelo.

### **g.3. Tallo (Hábito de crecimiento)**

En la planta madura el tallo es aristado o cilíndrico. Se compone de epidermis, con una capa de células de paredes externas engrosadas, pubescente o lisa; tejidos corticales formados por unas pocas capas de parénquimas, ricos en cloroplastos; periciclo, caracterizado por bandas angosta de fibras; floema, cambium o xilema, constituido por una masa de vasos traqueadas; y médula, que es hueca en las plantas desarrolladas (Terranova, 1995).

El tallo puede ser identificado como el eje central de la planta, el cual está formado por la sucesión de nudos y entrenudos. Se origina del meristemo apical del embrión de la semilla. Desde la germinación, y en las primeras etapas de desarrollo de la planta, este meristema tiene fuerte dominancia apical y en su proceso de desarrollo genera nudos. Un nudo es el punto de inserción de las hojas o de los cotiledones en el tallo. Es herbáceo y con sección cilíndrica o levemente angular, debido a pequeñas corrugaciones de la epidermis. (Arias et al., (sf) Rengifo, & Jaramillo).

Este mismo autor sostiene que de acuerdo con el hábito de crecimiento que presentan las plantas, los cultivares de fréjol son agrupados en cuatro tipos principales cada una con su respectiva escala.

- a. Hábito de crecimiento determinado arbustivo (Tipo I): el tallo principal y las ramas laterales terminan en una inflorescencia. Al expresarse estas inflorescencias, el crecimiento, ya sea del tallo principal o de las ramas, se detiene. El tallo principal es vigoroso y presenta 5 a 10 internudos comúnmente cortos. La altura de las plantas varían normalmente entre 30 y 50 cm., existiendo casos de plantas enanas (15 a 25 cm). La etapa de floración es rápida y la madurez de las vainas ocurre en forma bastante concentrada (Bascur, 1993).

I – A: Arbustivo o determinado (sin guía)

I – B: Arbustivo e indeterminado (con guía muy corta)

- b. Hábito de crecimiento indeterminado arbustivo (Tipo II): las plantas presentan un hábito indeterminado, continuando con su crecimiento en los tallos luego de ocurrida la floración. Las plantas presentan un crecimiento erecto y un bajo número de ramas. El tallo principal normalmente desarrolla una guía de escaso crecimiento (Bascur, 1993).

II – C: Semi – voluble o semi – indeterminado (erecto con semi – guía)

II – D: Semi – voluble o semi – indeterminado (postrado con semi – guía)

- c. Hábito de crecimiento indeterminado postrado (Tipo III): las plantas presentan un hábito postrado o semipostrado, con un importante sistema de ramificación. El tallo principal y las numerosas ramas existentes pueden presentar aptitud trepadora a partir de las guías que presentan en su parte terminal, especialmente si cuentan con algún tipo de soporte. Las guías, que corresponden a prolongaciones de los tallos que se aíslan de la cobertura del cultivo, comienzan a expresarse luego de iniciada la floración; los internudos de las guías, en tanto, son mucho más largos que los internudos de los tallos. La etapa de floración es más prolongada que en

los hábitos Tipo I y Tipo II, y la madurez de sus vainas es bastante menos concentrada (Bascur, 1993).

III – E: Voluble o indeterminado (con guía no trepadora)

- d. Hábito de crecimiento indeterminado trepador (Tipo IV): el tallo principal, que puede tener de 20 a 30 nudos, alcanza hasta dos o más metros de altura si es guiado, ya sea a través de tutores o de plantas de cultivo que le sirvan como soporte. La floración se prolonga durante varias semanas, pudiendo presentarse vainas casi secas en la parte basal de la planta, mientras en la parte alta continúa la floración. Las ramas, que son muy poco desarrolladas a consecuencia de la fuerte dominancia apical, se presentan además en baja cantidad.

IV – F Voluble o indeterminado (con guía trepadora) (Bascur, 1993) citado por (Betancourt , 2011).

#### **g.4. Hojas**

Las plantas de fréjol 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, unifoliadas, auriculadas, acuminadas y sólo se presentan en el segundo nudo del tallo principal, a continuación del nudo cotiledonar. Las hojas compuestas, en tanto, son trifoliadas y corresponden a las hojas características del fréjol (Voyses, 1999) citado por (Betancourt, 2011).

Las hojas cotiledones, son las primeras dos especies de hojas de forma acorazonada, sencillas y opuestas. Estas hojas son el resultado de la germinación epigea, o sea, cuando los cotiledones salen a la superficie. Las hojas verdaderas son pinnadas, trifoliadas y pubescentes. Su tamaño varía de acuerdo con la variedad del fréjol (Trillas, 1985).

## **g.5. Flor**

Poco antes de iniciarse la floración, la planta presenta botones florales prominentes; en el caso de los cultivares determinados, las primeras flores en abrir son las correspondientes a los botones ubicados en la parte terminal del tallo principal y de las ramas; posteriormente, la floración se extiende sucesivamente hacia los nudos inferiores de los tallos. En el caso de los cultivares indeterminados, la floración comienza en los nudos reproductivos inferiores del tallo principal y de las ramas, para posteriormente extenderse sucesivamente hacia los nudos superiores (Bascur, G. 1993) citado por (Betancourt, 2011).

En el fréjol las flores aparecen en racimos en las axilas de las hojas. Cada flor individual tiene una bráctea basal, y al final del pedúnculo un par de bractéolas. Hay dos pétalos laterales, las alas, y uno superior y más grande, el estandarte. Los colores de los pétalos en el fréjol común varían de blanco a morado, y cambian con la edad de la flor y las condiciones del ambiente (Terranova, 1995).

Hoc y Amela (1998), sostienen que en la antesis, los racimos axilares son portadores de 2-7 flores generalmente germinadas en cada nudo, las flores se abren en diferentes días, son papilionadas, el néctar, producido por un nectario anular que rodea el ginopodio, se acumula en la base del tubo formado por nueve de los diez estambres, el restante (vexilar) no está soldado.

## **g.6. Fruto**

Las vainas o legumbres es el fruto de las leguminosa, la semilla está encerrada en una vaina, el color de la vaina puede ser verde, amarillo, blanco o plateado. Las semillas se propagan por dehiscencia, o sea, que la vaina al madurar se abre dejando escapar su semillas (Trillas, 1985).

Las vainas o legumbres corresponden a frutos compuestos por dos valvas, las cuales provienen del ovario comprimido; en la unión de las valvas aparecen dos suturas, una dorsal o 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 de acuerdo a (Bascur, G. 1993) citado por (Betancourt , 2011).

El mismo autor sostiene que durante los primeros 3 a 4 días de crecimiento de las vainas, éstas se elongan lentamente (0,3 a 0,4 cm por día), portando rudimentos florales en su parte apical. Posteriormente, la elongación de las vainas comienza a ser más rápida, llegando a incrementarse hasta en más de 1 cm por día, en la segunda mitad del período de crecimiento. Las vainas que pueden ser planas o cilíndricas, alcanzan al estado verde una longitud promedio, que según el cultivar y las condiciones de manejo, puede fluctuar entre 9 y 16 cm.

### **g.7. Semilla**

Trillas y Campos (1985), sostiene que siempre que sea posible, el agricultor debe adquirir semillas certificadas o mejoradas. Las primeras están tratadas con productos químicos que vuelven la semilla resistente contra ataque de plagas y enfermedades en las primeras etapas de crecimiento. Si por alguna razón no puede adquirir semillas certificadas y mejoradas, el agricultor debe seleccionar la semilla criolla que haya sido probada con buenos resultados, en la región.

Este mismo autor recomienda que antes de sembrar, la semilla criolla debe ser tratada con algún plaguicida como Thiram/Lindano o el Thiram/BCH a razón de 150 g por cada 100 Kg de semilla. Si el agricultor además considera necesario inocular la semilla deberá hacerlo el mismo día de la siembra. Para éste tratamiento se recomienda el uso de 200 g de Nitrogín o Pagador por cada 30 Kg de semilla. La semilla inoculada que no se puede sembrar el mismo día, debe tratarse de nuevo antes de proceder a la siembra. La cantidad de semilla

que se va a sembrar dependerá de los métodos de siembra. Esta cantidad varía entre 20 y 90 Kg<sup>-1</sup>.

### **g.8. Periodo vegetativo**

De acuerdo con las variedades adaptadas a los diferentes climas y altitudes, el fréjol presenta los siguientes rangos en cuanto al periodo vegetativo.

<b>Piso térmico</b>	<b>Altura (msnm)</b>	<b>Periodo vegetativo (días)</b>
Zona Fría	500 - 3500	160 - 285
Zona Templada	1400 – 2000	95 - 150
Zona Cálida	0 – 1.000	85 – 100 (Terranova, 1995).

### **g.9. Clima y suelo**

A temperaturas de dos o tres grados bajo cero la planta muere. Se da muy bien en climas templados y llanuras de regadío. Quieren terreno fresco, profundo y rico; no demasiado compacto, ni muy arcilloso o calizo. Le perjudica mucho la humedad excesiva y la sequía prolongada (Océano, 1987).

### **g.10. Siembra**

Puede cultivarse solo o en sistemas múltiples. Algunos de estos sistemas de siembra son: independiente o monocultivo, solamente se siembra fréjol; asociado, en éste se siembran simultáneamente dos cultivos; relevo, se aprovecha un cultivo anterior, generalmente maíz, que sirve de estaca para los fréjoles de enredadera, o se aprovecha la tierra preparada para los fréjoles arbustivos. Es común el relevo papa, maíz, fréjol; intercalado, en las calles o espacio vacíos de cultivos recién plantados, como café, frutales, cacao, etc., se siembran surcos de fréjol (Terranova, 1995).

## **g.11. Etapa de germinación**

Bascur, (1993) Acota que la primera expresión de crecimiento en la etapa de germinación corresponde a la aparición de la radícula, la cual se convierte posteriormente en la raíz primaria o principal. En la parte alta de la radícula, pocos días después de ocurrida la germinación, se desarrollan entre tres y siete raíces secundarias

El mismo autor sostiene que el hipocotilo, que corresponde a la parte subterránea del tallo principal, comienza a expresarse uno a dos días después que la radícula y conduce a los cotiledones hacia arriba hasta posicionarlos por sobre el nivel del suelo. El término de la etapa de germinación y el comienzo a su vez de la etapa de emergencia, corresponde al momento en que el hipocotilo asoma sobre el suelo junto a los cotiledones.

## **g.12. Etapa de floración**

Poco antes de iniciarse la floración, la planta presenta botones florales prominentes en el caso de los cultivares determinados, las primeras flores en abrir son las correspondientes a los botones ubicados en la parte terminal del tallo principal y de las ramas. Posteriormente, la floración se extiende sucesivamente hacia los nudos inferiores de los tallos. En el caso de los cultivares indeterminados, la floración comienza en los nudos reproductivos inferiores del tallo principal y de las ramas, para posteriormente extenderse sucesivamente hacia los nudos superiores (Eagronet 2008) citado por (Pinargote, 2014).

## **g.13. Prácticas culturales**

### **g.13.1. Fertilización**

Al igual que la mayoría de las plantas, el fréjol requiere de varios elementos para crecer y desarrollarse adecuadamente. Algunos de estos elementos,

como el carbón, el nitrógeno y el oxígeno, son obtenidos por las legumbres, de la atmósfera y del agua del suelo. Los otros elementos se dividen en tres categorías, según las cantidades relativas requeridas por el cultivo: Macronutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio). Nutrientes secundarios (calcio, magnesio y Azufre). Micronutrientes (zinc, boro, molibdeno, hierro y cobre). Los cultivos requieren en la mayoría de los casos, una aplicación anual de macronutrientes tales como N, P y K. Los elementos secundarios y los micronutrientes se aplican solo cuando se notan deficiencias (Trillas, 1985).

### **g.13.2. Plagas**

Las plagas son factores limitantes en la producción del fréjol ya que atacan todos los órganos de la planta durante la etapa de crecimiento y reproducción causando daños directamente y en asociación con agentes patógenos. El control debe realizarse a través de un programa de manejo integrado. Consiste en la selección e integración de tácticas de control cultural, mecánica biológica, legal y químico. El mal manejo y uso irracional de los insecticidas y la excesiva confianza en la aplicación ha provocado consecuencias negativas, como intoxicaciones humanas, presencia de residuos en alimentos, contaminación ambiental, aparición de nuevas plagas. Eliminación de insectos benéficos y de resistencia de los insectos plagas a los insecticidas. El manejo integrado de plagas sugiere usar el control químico solamente cuando las otras medidas fallen y la población de insectos sobrepase el nivel de daño económico. La aplicación de insecticidas debe hacerse correctamente y usando productos de baja toxicidad y cuando sea necesario (CIAT, 1994).

**g.13.2.1. Gusanos trozadores y tierreros** (*Agrotis ipsilon*, *Agrotis subterranea*, *peridroma margaritosa*, *Provenia ornithogalli*, *Spodoptera frugiperda*). Las larvas salen por la noche y trozan las plantas a ras de tierra. Se pueden controlar con cebos tóxicos de aldrin, heptacloro o triclorfon (Terranova, 1995).

**g.13.2.2. Lorito Verde** (*Empoasca kraemeri*). Se localizan en el follaje, los adultos y ninfas chupan savia del envés de la hoja, pecíolos y vainas, producen achaparramiento de la planta y deformación y enroscamiento de las hojas. Para realizar el control cultural se debe mantener el cultivo limpio de malezas, siembra asociado con maíz y uso de cobertura (CIAT, 1994).

**g.13.2.3. Mosca blanca** (*Hemisia tabaci*). Los animales adultos, las ninfas y las larvas se alimentan de la savia, por lo que secan la planta. La infestación se reduce eliminando las malezas huéspedes. La mosca blanca se combate con paratión etílico, monocrotofos, omethoato, endosulfan, dimethoato o carbofenotión. Cuando el ataque es fuerte se recomienda aplicar cualquiera de éstos productos cada cinco días. Existe un control biológico por medio de avispas, las cuales parasitan la mosca blanca (Trillas, 1985).

**g.13.2.4. Falsos medidores** (*Trichoplusia ni*, *Pseudoplusia includens*, *Autoplusia egea*); Gusano cabezón (*Urbanus proteus*) y gusano peludo (*Estgmena acrea*). Consumen el follaje; poseen buen control biológico por la aplicación de *Bacillus thuringiensis* o liberaciones de *Trichogramma spp* (Terranova, 1995).

**g.13.2.5. Malla o tortuguilla** (*Diabrotica sp.* *Cerotoma sp.*). Se encuentran en el follaje son defoliadores y transmisores de virus principalmente el mosaico rugoso y severo. El control cultural se lo hace realizando buena preparación de suelo y mantener el cultivo libre de maleza especialmente blede y sembrar en época secas (CIAT, 1994).

### **g.13.3. Enfermedades**

Terranova (1995) sostiene que los agentes patógenos que causan enfermedades en los frutos, abarcan varias clases de hongos, algunas bacterias y ciertos virus.

Las enfermedades fungosas más comunes son:

**g.13.3.1. Pudriciones radicales** (*Rhizoctonia sp.*, *Fusarium spp.* y *Sclerotium sp.*). Se identifican por el amarillamiento del follaje, que ocasiona primeraente la muerte de las hojas inferiores. En las raíces se observan lesiones hundidas y acuosas de color gris, café, negro y rojo. Esta enfermedad se controla con la rotación de cultivos y con el tratamiento de la semilla mediante fungicidas. Además, se debe evitar un exceso de humedad (Trillas, 1985).

**g.13.3.2. Roya** (*Uromyces phaseoli*). Se observan manchas cloróticas y luego las hojas toman una coloración rojo ladrillo; se recomienda rotación de cultivos y eliminación de residuos de cosecha (Terranova, 1995).

**g.13.3.3. Mancha angular** (*Isoriopsis griseola*). El hongo ataca casi todas las partes aéreas de la planta de fréjol, pero los síntomas típicos que la caracterizan y le dan el nombre a la enfermedad son las lesiones o manchas angulares observadas en las hojas (CIAT, 1994).

**g.13.3.4. Antracnosis** (*Colletotrichum lindemutianum*) Se observan lesiones en la nervaduras y tallos; ataca las ramas con manchas hundidas; se recomienda usar semilla certificada y rotar cultivos (Terranova, 1995).

**g.13.3.5. Mustia hilachosa** (*Thanatephorus cucumeris (Frank) Donk*). Es una enfermedad transmitida por un hongo. Los síntomas aparecen en el follaje y en las vainas. Las lesiones causadas por el micelio aparecen en las hojas primarias como pequeñas áreas necróticas (5-10 mm de diámetro) con el centro marrón y el borden verde claro. Posteriormente se desarrollan y forman lesiones de mayor tamaño y avanzan hacia el tejido no infectado, eventualmente cubriendo la planta entera, uniendo hojas, pecíolos, flores y vainas con micelio en forma de telaraña (CIAT, 1994).

**g.13.3.6. Mildew polvoroso u oidium** (*Erysiphe poligony*). Aparece un polvo blanco en las partes aéreas de las plantas. Las hojas se vuelven amarillas. En

casos extremos, las hojas caen. En ocasiones, las vainas crecen deformadas, pequeñas y con escasas semillas. Las vainas se desprenden antes de madurar. Se controla ésta enfermedad con aspersiones de azufre, keraltrone o clorotalonil. La enfermedad se previene usando variedades resistentes (Trillas, 1985).

**g.13.3.7. Bacteriosis común** (*Xanthomonas campestris* p.v. *phaseoli*). Los síntomas son similares y se manifiestan en hojas, tallos, vainas y semillas, estos se inician con manchas húmedas en el envés de las hojas; luego las manchas aumentan irregularmente de tamaño uniéndose unas con otras. Las partes infestadas se ven flácidas, rodeada de una zona estrecha de tejido amarillo limón, posteriormente se tornan neuróticas y de color marrón, llegando a cubrir un área tan amplia que causa defoliaciones. Las lesiones en las vainas se manifiesta en forma de manchas húmedas oscuras o rojas que crecen gradualmente (CIAT, 1994).

**g.13.3.8. El virus del mosaico común (BCMV)**. Causa encrespamiento de las hojas y enanismo; se recomienda la destrucción de los áfidos como insectos vectores (Terranova, 1995).

**g.13.3.9. Virus del mosaico dorado (BGMV)** Sus síntomas son mucho más marcados. En las hojas aparecen manchas amarillas y verdes. Las plantas son enanas y deformadas; para prevenir las enfermedades virosas, es necesario utilizar semillas certificadas, libres de virus. Para reducir la incidencia de la enfermedad, se deben combatir los insectos trasmisores del virus, tales como las chicharritas y los áfidos. Otra manera de combatir los insectos es la siembra a tiempo (Trillas, 1985).

#### **g.13.4. Etapa de llenado de granos**

Los granos inician su crecimiento poco antes que las vainas alcancen su máxima longitud; sin embargo, el crecimiento hasta ese momento es muy escaso, lo que permite, en los cultivares destinados a la obtención de poroto

verde, la cosecha de vainas aptas para el consumo en ese estado. Posteriormente, el crecimiento de los granos se hace bastante más rápido, lo que determina que una vaina en estado óptimo para su consumo en verde, se sobremadure en un plazo máximo de dos a tres días. (Bascur, 1993).

Este mismo autor afirma que es común que muchos cultivares, a partir del momento en que sus semillas alcanzan un 14% de humedad, presenten dehiscencia espontánea de semillas esta situación se relaciona con los tipos de textura que poseen las vainas que son: Pergaminosa, coriácea y carnosa o no fibrosa.

### **g.13.5. Cosecha**

Cuando el 75% de los granos del tercio medio de las plantas están maduros se arrancan las plantas, cada día que el grano permanece en el campo después de la madurez fisiológica aumenta el peligro de contaminación por patógenos (Tapia y Camacho, 1988).

La cosecha se realiza el momento en que el 95% de los granos de una población de fréjol tengan un aumento de humedad que fluctúe entre el 13 y 18% (CIAT, 1983).

Parsons, (1985) manifiesta que el fréjol se cosecha en diferentes etapas de madurez, de acuerdo con el destino de los cultivos. Por ejemplo: El fréjol dulce. Se cosecha cuando las vainas hayan alcanzado su máximo tamaño. Las fibras de las vainas no se han formado todavía. Las semillas empiezan a desarrollarse, o sea, que las semillas en las vainas no están muy pronunciadas. La planta está en pleno desarrollo. Grano blando en chícharo. Las semillas ya han alcanzado su tamaño, máximo, pero todavía son tiernas y la planta está verde.

La cosecha es la etapa más problemática del cultivo. La planta produce legumbres desde la base de la planta, dificultando la recolección mecánica. Por

eso, lo más frecuente es llevar a cabo la cosecha de forma manual. Las plantas por lo común, se arrancan antes de que estén secas por completo, para evitar el desgrane, y luego se trillan de forma manual o mecánico. Se han desarrollado máquinas cosechadoras para el cultivo intenso, aunque todavía no hay ninguna capaz de realizar la recolección en una única pasada. Por lo general, un equipo acoplado al tractor arranca y amontona las plantas. A continuación se realiza la trilla, utilizando una trilladora estacionaria o con una cosechadora de granos convencional (Océano, 2002).

#### **g.14. Variedades del frejol**

El número de variedades de fréjol puede pasar de 500; no existe un trabajo moderno de conjunto que permita su clasificación. Los criterios para clasificar las variedades de fréjol común se basan en un solo carácter. También por la forma de la semilla se han establecido grupos de variedades: *sphaericus*, *compressus*, *ellipticus* y otros. Estas clasificaciones aunque carecen de significado biológico, se usan en combinación con otras características, como el color y distribución de los pigmentos en las semillas. (Olivos & Olivos, 2011).

Los trabajos de la escuela rusa de Vavilov han establecido las variedades en América tropical, en términos de la distribución geográfica del carácter. Tal método permitió establecer para México cerca de 250 de variedades. La segunda área es Perú, con cerca de 80, en donde predominan las de granos esféricos y manchados, mientras que en México dos tercios de las variedades son de color uniforme (Terranova, 1995).

La composición de la variedades cambia fuera de esos dos focos centrales; hacia el norte de México predominan formas arbustivas muy vigorosas; en Yucatán, las trepadoras, tardías y de granos pequeños. En Colombia se presentan otros tipos diferentes, caracterizados por el porte vigoroso, follaje abundante y semillas grandes. Los frijoles de Venezuela, en cambio, son más afines a los Mexicanos posiblemente llegaron a través de Cuba. En estos estudios se observó que mientras se podían establecer solo tres grupos de

variedades arbustivas de frijoles, se distinguían 13 trepadoras (Terranova, 1995).

## **g.15. Investigaciones realizadas en frejol**

### **g.15.1. Altura de planta en variedades y líneas de frejol**

Vanegas (2005), en su investigación observó en la variable altura de planta (cm) a la cosecha no presentaron diferencias significativas. Mientras que en el tamaño de la vaina y número de granos por vainas mostró diferencias altamente significativas. La línea “EVG – 16 -100” presentó el mayor tamaño de las vainas ( $P \leq 0,01$ ) relacionándolo con el resto; en lo que respecta al número de granos por vainas, las que tuvieron el mayor número fueron las líneas “EVG – 16 – 08” y “EVG – 16 – 100”.

No se reportan diferencias significativas para número de vainas por planta, número de granos por planta y rendimiento en gramos por planta.

### **g.15.2. Rendimientos de variedades y líneas de fréjol**

Vanegas (2005), Acotó que en su estudio al evaluar el rendimiento y comportamiento agronómico de un grupo de líneas de fréjol seleccionadas de la variedad EVG – 16 en las zonas de Quevedo y Vinces, obtuvo en las variables días de floración y madurez fisiológica fue altamente significativo el efecto de las líneas. La variedad “EVG – 16” fue la que presentó los mayores días a floración y maduración fisiológica; en cambio, las líneas “EVG – 16 – 34” Y “EVG – 16 -170” las de menor días a floración y, la línea “EVG – 16 – 08” la de menor días a maduración fisiológica.

Generalmente, la humedad del grano tras los procesos de secado estándar es del 14%, mientras que las cifras recomendadas para el almacenamiento se sitúan en torno al 11%. En consecuencia, el periodo de conservación de los granos sin que se produzcan alteraciones del producto se reduce mucho y existe un elevado riesgo de que aparezcan plagas como los gorgojos o las

polillas. En cambio, con una humedad del 11% el fréjol puede permanecer almacenado durante 24 meses sin deteriorarse Océano, (1987) publicó que las pérdidas en los procesos de recolección, conservación y transporte en Sudamérica se estiman en el treinta por ciento, lo que supone alrededor de un millón de toneladas al año.

Mientras tanto (Castañeda, 2000) sostiene que el fréjol arbustivo tiene un promedio comercial de 1.8 a 2.0 t ha<sup>-1</sup> con un potencial de 2.5 t ha<sup>-1</sup>.

#### **g.16. Selección individual**

Las poblaciones de las especies autógamias pueden ser homogéneas y homocigotas (constituida por una sola línea pura) o heterogéneas y homocigotas (constituidas por mezclas de líneas puras). La heterogeneidad de las poblaciones autógamias es debida, generalmente, a mezclas o a la segregación de algunos loci mutantes, cruzamientos naturales o heterocigosidad residual. Esta heterogeneidad es la base para la selección individual o masal en estas poblaciones (Vallejo & Estrada, 2002).

La selección individual solo puede aplicarse sobre una población de plantas autógamias, cuando en ella hay una variación considerable que puede haberse originado por cruzamiento artificial o natural (Brauer, 1978).

Si la selección individual se inicia poco después de que haya habido cruzamiento, los factores hereditarios estarán segregando y recombinándose y entonces la repetición de la selección, a través de varias generaciones irá separando individuos cada vez mas homocigotas, hasta establecer líneas puras. Por el contrario, si la selección se aplica a una población de plantas autógamias ya estabilizadas, es decir, que ya no segregan, lo único que se hará será separar las líneas ya existentes en la primera selección y no se obtendrá ventaja alguna en continuar seleccionando en generaciones posteriores (Brauer, 1978).

## H. MATERIALES Y METODOS

### h.1. Localización del experimento

La presente investigación se llevó a cabo en la Finca Experimental “La María” de la UTEQ ubicada en el Km 7 Vía Quevedo-El Empalme, cuyas coordenadas geográficas son: 79° 27', longitud oeste y 01° 06' de latitud sur y 73 msnm.

Este estudio se realizó en la época lluviosa del año 2015, y con un periodo de duración de 62 días.

### h.2. Condiciones agroclimáticas

Las condiciones meteorológicas y del suelo del sitio donde se realizó la investigación se detallan a continuación:

**Tabla 1.** Condiciones agroclimáticas y del suelo del sitio experimental

<b>Datos meteorológicos</b>	<b>Promedio Anual</b>
Temperatura, °C	25.00
Precipitación, mm año <sup>-1</sup>	2286.60
Humedad relativa %	84.00
Heliofanía, horas <sup>-1</sup> luz <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>	894.00
Zona ecológica	Bosque húmedo tropical
Topografía	Irregular
Textura del suelo	Franco arcilloso

Fuente: Anuario Meteorológico del INIAP (Estación Experimental Tropical Pichilingue) 2014.

### h.3. Materiales

Se emplearon los siguientes materiales:

- Balanza.
- Bomba de mochila.
- Cámara fotográfica.
- Cinta métrica.
- Machete.

- Mano de obra.
- Registros.
- Semillas de fréjol.
- Insumos.

#### **h.4. Metodología**

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron ocho líneas de fréjol arriñonadas de la variedad EVG – 6, más un testigo (variedad EVG – 6).

#### **h.5. Tratamientos (líneas)**

- t<sub>1</sub>= EVG – 6 – 009
- t<sub>2</sub>= EVG – 6 – 023
- t<sub>3</sub>= EVG – 6 – 032
- t<sub>4</sub>= EVG – 6 – 103
- t<sub>5</sub>= EVG – 6 – 118
- t<sub>6</sub>= EVG – 6 – 127
- t<sub>7</sub>= EVG – 6 – 160
- t<sub>8</sub>= EVG – 6 – 249
- t<sub>9</sub>= EVG – 6 – (testigo)

#### **h.6. Delineamiento Experimental**

1. Número de tratamientos:	9,00
2. Número de repeticiones:	4,00
3. Número de parcelas:	36,00
4. Distancia entre repeticiones (m):	2,00
5. Distancia entre hileras (m):	0,50
6. Distancia entre plantas (m):	0,20
7. Área de cada parcela (m <sup>2</sup> ):	10,00
8. Área útil de cada parcela (m):	5,00
9. Área total de experimento (m <sup>2</sup> ):	468,00

## h.7. Diseño experimental

Se dispuso de un Diseño de Bloques Completamente al Azar, con nueve tratamientos y cuatro repeticiones (Tabla 2).

**Tabla 2.** Esquema del análisis de varianza

<b>F. de V.</b>	<b>GL</b>
Bloques	3
Tratamientos	7
Testigo vs t <sub>1</sub> – t <sub>8</sub>	1
Error	24
<b>Total</b>	<b>35</b>

El esquema del análisis de varianza se presenta en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Esquema del experimento

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>REPETICION</b>	<b>TUE* (m<sup>2</sup>)</b>
t <sub>1</sub>	EVG – 6 – 009	4	10
t <sub>2</sub>	EVG – 6 – 023	4	10
t <sub>3</sub>	EVG – 6 – 032	4	10
t <sub>4</sub>	EVG – 6 – 103	4	10
t <sub>5</sub>	EVG – 6 – 118	4	10
t <sub>6</sub>	EVG – 6 – 127	4	10
t <sub>7</sub>	EVG – 6 – 160	4	10
t <sub>8</sub>	EVG – 6 – 249	4	10
t <sub>9</sub>	EVG – 6 – testigo	4	10

\***TUE** = Tamaño de unidad experimental.

Modelo matemático:  $Y_{ij} = u + T_i + P_j + E_{ijk}$

$Y_{ij}$  = Total de una observación.

$u$  = La media general de la población.

$T_i$  = Efectos de los tratamientos.

$P_j$  = Efecto de los bloques.

$E_{ijk}$  = Efecto aleatorio (error experimental)

## **h.8. Prueba de significancia**

Para las comparaciones entre las medias de los tratamientos se empleó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5%.

## **h.9. Variables a medir**

Número de plantas al inicio y al fin del ensayo

Días a floración

Días a maduración

Altura de planta a la cosecha (cm)

Incidencia de enfermedades

Tamaño de la vaina (cm)

Número de granos por vainas

Número de vainas por plantas

Número de granos por planta

Peso de 100 semillas (g)

Rendimiento de granos por planta (g)

Rendimiento por parcela (g) y por hectárea (kg)

## **h.10. Manejo del experimento**

Para la siembra del ensayo se seleccionó un terreno plano, al cual se le realizó dos pases de rastra. Para la siembra se preparó la semilla con Vitavax en dosis de  $1.5 \text{ kg ha}^{-1}$  y de Semevín en dosis  $16.66 \text{ cm}^3 \text{ kg}^{-1}$  para el control de hongos, Por otra parte, se sembraron en surcos separados a 0,50 m dejando dos semillas cada 0,20 m.

Para el control de insectos chupadores se utilizó Monodrín en dosis de  $1500 \text{ cm}^3 \text{ kg}^{-1}$ . La aplicación de los fertilizantes ( $80 \text{ kg ha}^{-1}$ ) se la realizó en dos partes: Una a los 8 días y la otra a los 20 días de la germinación.

Además, se aplicó potasio ( $40 \text{ kg ha}^{-1}$ ) todo a la germinación de las plantas de fréjol con la mitad del fertilizante nitrogenado.

## I. RESULTADOS

### i.1. Número de plantas al inicio y a la cosecha

El análisis de varianza realizado al número de plantas al inicio y a la cosecha (Anexo 1), no presentaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

El número de plantas al inicio de la cosecha osciló entre 50,25 a 53,75 plantas. Al final de la cosecha el número de plantas varió entre 36,50 a 39,75 plantas por parcela (Anexo 1 y Anexo 4).

**Tabla 4.** Número de plantas al inicio y a la cosecha\* de ocho líneas arriñonadas de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) seleccionadas en la variedad EVG-6. Quevedo, "Finca la Maria", UTEQ. 2005.

Líneas	Número de plantas al inicio	Número de plantas al final de la cosecha
EVG – 6 – 009	50,75 a	39,75 a
EVG – 6 – 023	53,75 a	39,50 a
EVG – 6 – 032	53,25 a	39,25 a
EVG – 6 – 103	50,25 a	38,50 a
EVG – 6 – 118	52,00 a	39,00 a
EVG – 6 – 127	50,25 a	36,50 a
EVG – 6 – 160	51,50 a	39,00 a
EVG – 6 – 249	51,75 a	37,75 a
EVG – 6 – (testigo)	52,50 a	38,50 a
<b>Promedio</b>	<b>51,77</b>	<b>38,97</b>
CV (%)	3,78	3,75

\*Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según Tukey (P>0,05)

## i.2. Días a floración y a maduración, altura de planta a la cosecha e incidencia de enfermedades

Al realizar el análisis de varianza se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas en los días a la floración, maduración y en la incidencia de mustia hilachosa y no significativas en la altura de planta a la cosecha (Anexo 5 y anexo 2).

Según la prueba de Tukey ( $P < 0,05$ ) las líneas que presentaron mayor precocidad a la floración fueron; EVG-testigo con 29,75 días, EVG-6 -103, EVG-6 -118, y la EVG-6-127 con 30 días, y la mas tardía en florecer fue EVG-6-032 con 32 días.

**Tabla 5.** Días a floración y a maduración, altura de planta a la cosecha e incidencia de enfermedades\* en ocho líneas arriñonadas de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) seleccionadas en la variedad EVG-6. Quevedo, "Finca la Maria", UTEQ. 2005.

Líneas	Días a floración	Días a maduración	Altura de planta a la cosecha (cm)	Incidencia de Mustia hilachosa Esc (1:9)
EVG - 6 - 009	31,25 ab	59,00 ab	31,72 a	3,25 ab
EVG - 6 - 023	31,00 abc	58,25 abc	30,87 a	2,75 b
EVG - 6 - 032	32,00 a	59,75 a	29,87 a	3,50 ab
EVG - 6 - 103	30,00 cd	55,50 cd	31,45 a	2,75 b
EVG - 6 - 118	30,00 cd	55,00 d	31,02 a	3,25 ab
EVG - 6 - 127	30,00 cd	54,75 d	30,35 a	4,00 a
EVG - 6 - 160	30,25 cd	56,75 bcd	30,52 a	3,25 ab
EVG - 6 - 249	30,25 cd	57,00 abcd	29,92 a	3,00 ab
EVG - 6 - (testigo)	29,75 d	55,75 cd	29,97 a	3,75 ab
<b>Promedios</b>	<b>30,5</b>	<b>56,86</b>	<b>30,63</b>	<b>3,27</b>
CV (%)	1,70	2,07	5,07	15,60

\*Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según Tukey ( $P > 0,05$ )

En los días a la maduración, la línea: EVG-6-032 con 59,75 días, presentó superioridad estadística frente a las líneas: EVG-6-103, EVG-6-118, EVG-6-127, EVG-6-160 y testigo con periodos a la maduración que variaron entre 54,75 a 56,75 y semejante a las líneas: EVG-6-009 con 59,00 días, EVG-6-023 con 58,25 días y EVG-6-240 con 57,00 días.

La altura de planta a la cosecha fue similar estadísticamente entre las medias de las líneas experimentales (Tukey  $P < 0,05$ ), las cuales mostraron promedios que fluctuaron entre 29,87 a 31,72 cm.

La incidencia de mustia hilachosa fue superior en la línea EVG-6-127, con un promedio de 4,00 mientras que la q presentaron mayor resistencia a esta enfermedad fueron las líneas, “EVG-6-023” y “EVG-6-103” con un promedio 2,75 según la escala.

### **i.3. Tamaño de vaina, números de granos por vaina y números de vainas por planta**

El análisis de varianza mostró diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en el tamaño de vaina y números de granos por vaina, mientras que en el número de vainas por planta no se presentaron diferencias estadísticas (anexo 6 y Anexo 3).

Según la prueba de Tukey ( $P < 0,05$ ) los tratamiento que presentaron las vaina más grandes fueron las líneas; EV-6-118 con 13,28 cm, y EVG-6-160 y EVG-6-249 con una medida de 12,99 cm, frente a las líneas que presentaron una menor medida como las, EVG-6-009 con 11,01 cm, EVG-6-023 con 11,10 cm, la testigo con 11,23 cm, y la EVG-6-032 con una medida de 11,65 cm.

El número de granos por vaina fue superior en las líneas: EVG-6-127 con un numero de granos de 4,02 EVG-6-118 con 4,00 granos, y EVG-6-160 con 3,97 granos, comparadas con las líneas “EVG-6-009” (3,35 granos), “EVG-6-023” (3,20 granos) y “EVG-6-032” (3,17 granos), y en semejanza con las líneas restantes.

**Tabla 6.** Tamaño de vaina, números de granos por vaina y números de vainas por planta\*, en el comportamiento agronómico de ocho líneas arriñonadas de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) seleccionadas en la variedad EVG-6. Quevedo, “Finca la María”, UTEQ. 2005.

<b>Líneas</b>	<b>Tamaño de vaina (cm)</b>	<b>Número de granos por vaina</b>	<b>Número de vainas por planta</b>
EVG – 6 – 009	11,01 c	3,35 bc	9,85 a
EVG – 6 – 023	11,10 bc	3,20 c	9,90 a
EVG – 6 – 032	11,65 abc	3,17 c	9,05 a
EVG – 6 – 103	12,53 abc	3,92 ab	8,65 a
EVG – 6 – 118	13,28 a	4,00 a	9,47 a
EVG – 6 – 127	12,75 ab	4,02 a	8,87 a
EVG – 6 – 160	12,99 a	3,97 a	9,50 a
EVG – 6 – 249	12,99 a	3,92 ab	8,95 a
EVG – 6 – (testigo)	11,23 bc	3,42 abc	8,97 a
<b>Promedios</b>	<b>12,17</b>	<b>3,66</b>	<b>9,24</b>
CV (%)	5,85	7,00	14,92

\*Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según Tukey ( $P > 0,05$ )

El número de vainas por planta fue similar estadísticamente entre las medias de las líneas experimentales (Tukey  $P < 0,05$ ), las cuales presentaron promedios que fluctuaron entre 8,65 a 9,90 vainas por planta.

#### **i.4. Números de granos por planta, peso de cien semillas y rendimiento por planta**

El análisis de varianza detectó diferencias estadísticas altamente significativas en el peso de 100 semillas, mientras que en el número de granos por planta y en el rendimiento por planta no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos (Anexo 3 y Anexo 7).

El número de granos por planta fue semejante estadísticamente entre las medias de las líneas experimentales (Tukey  $P < 0,05$ ), las cuales mostraron promedios que variaron entre 29,22 a 38,20 granos por planta.

**Tabla 7.** Números de granos por planta, peso de cien semillas y rendimiento por planta\* en el comportamiento agronómico de ocho líneas arriñonadas de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) seleccionadas en la variedad EVG-6. Quevedo, “Finca la Maria”, UTEQ. 2005.

Líneas	Número de granos por planta	Peso de cien semillas (g)	Rendimiento por planta (g)
EVG – 6 – 009	34,47 a	42,52 ab	12,95 a
EVG – 6 – 023	32,10 a	43,90 a	12,87 a
EVG – 6 – 032	29,22 a	43,35 a	12,32 a
EVG – 6 – 103	34,35 a	41,02 ab	12,65 a
EVG – 6 – 118	38,20 a	40,90 ab	12,67 a
EVG – 6 – 127	36,30 a	40,12 ab	12,80 a
EVG – 6 – 160	37,97 a	38,42 b	12,90 a
EVG – 6 – 249	36,20 a	39,32 ab	12,97 a
EVG – 6 – (testigo)	30,95 a	39,40 ab	12,00 a
<b>Promedios</b>	<b>34,41</b>	<b>40,99</b>	<b>12,68</b>
CV (%)	15,74	4,97	3,57

\*Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según Tukey ( $P > 0,05$ )

El peso de 100 semillas se mostró superior en las líneas “EVG-6-023” con 43,90 g, y en la línea: “EVG-6-032” con 43,35g mientras q la q mostro un menor peso fue la línea: “EVG-6-160” con 38,42 g.

Las líneas experimentales mostraron rendimientos por planta (g) similares estadísticamente (Tukey  $P > 0,05$ ), con rendimientos que oscilaron entre 12,00 a 12,97 gramos.

## i.5. Rendimiento

Al realizar el análisis de varianza, no se observaron diferencias estadísticas altamente significativas en el rendimiento de las líneas estudiadas ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) (Anexo 4 y Anexo 8).

**Tabla 8.** Rendimiento\* de ocho líneas arriñonadas de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) seleccionadas en la variedad EVG-6. Quevedo, "Finca la Maria", UTEQ. 2005.

Líneas	Rendimiento ( $\text{kg ha}^{-1}$ )
EVG – 6 – 009	1090,3 a
EVG – 6 – 023	1084,4 a
EVG – 6 – 032	988,6 a
EVG – 6 – 103	1117,3 a
EVG – 6 – 118	1077,2 a
EVG – 6 – 127	1094,4 a
EVG – 6 – 160	812,7 a
EVG – 6 – 249	1081,8 a
EVG – 6 – (testigo)	918,7 a
<b>Promedios</b>	<b>1029,48</b>
CV (%)	18,64

\*Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según Tukey ( $P > 0,05$ )

Las líneas experimentales mostraron rendimientos ( $\text{Kg ha}^{-1}$ ) similares estadísticamente (Tukey  $P < 0,05$ ), con producciones que variaron entre 812,7 a 1117,3  $\text{kg ha}^{-1}$ .

## J. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se plantean las siguientes conclusiones:

- El comportamiento de las líneas de fréjol mostraron mínimas diferencias en las variables número de plantas al inicio como a la cosecha, altura de planta (cm), número de vainas por planta, número de granos por planta y rendimiento por planta (g).
- La línea más precoz en los días a la floración fue la EVG-6-(Testigo) con 29,75 días.
- En los días a la maduración las líneas más precoces fueron la EVG-6-118 (55,0 días) y EVG-6-127 (54,75 días).
- Las mayores longitudes de vaina las mostraron las líneas EVG – 6 – 118 (13,28 cm), EVG-6-160 (12,99 cm) y EVG-6-249 (12,99 cm).
- La mayor producción de granos por vaina se observó en las líneas EVG-6-118 (4,0 granos) y EVG-6-160 (3,97 granos).
- El peso de 100 semillas de las líneas más representativas fueron: EVG-6-023 y EVG-6-032 presentaron los mayores pesos con 43,90 y 43,35 g.
- La menor incidencia de mustia hilachosa la presentaron las líneas “EVG-6-023” y “EVG-6-103”.
- En cuanto al rendimiento kg/Ha ajustado al 13% de humedad la obtuvo la línea EVG-6-103 con 1117.3 kg, y el promedio más bajo lo presento la línea EVG-6 -160 con 812.7 kg por hectárea.

## K. BIBLIOGRAFÍA

- ARIAS , J., RENGIFO , T., & JARAMILLO , M.** (s.f.). Buenas prácticas agrícolas en la producción del fríjol voluble. MANUAL TÉCNICO (BPA), 29-30 p. Colombia. Obtenido de <http://www.fao.org.co/manualfrijol.pdf>
- BASCUR, G. (1993).** Producción de leguminosas hortícolas. Cultivo de poroto granado. Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Departamento de Ciencias Vegetales, 45-46. Chile. Obtenido de [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/cultivos/legumino/frejol/crecimie.htm](http://www7.uc.cl/sw_educ/cultivos/legumino/frejol/crecimie.htm)
- BETANCOURT , C. ( 2011).** EFECTO DE LA APLICACIÓN CONJUNTA DEL BIOESTIMULANTE “ALGA GA-14” Y EL SILICIO FOLIAR EN EL CULTIVO DE FREJOL VARIEDAD CARGABELLO. INFORME TÉCNICO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. QUITO, ECUADOR. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3933/1/T-ESPE-004559.pdf>
- BRAUER, O. (1978 ).** Los conocimientos de la herencia vegetal al servicio de la humanidad. Filogenética Aplicada, pp. 252 - 253. D.F., México.
- CASTAÑEDA, W. (2000).** El fríjol o fréjol. Importancia a Nivel Nacional y Mundial (Cod. 960371-B) UNPRG. Lambayeque, PERÚ. Obtenido de [www.monografias.com](http://www.monografias.com)
- CHÁVEZ, J., SERVIA, L., COLLADO, L., & PINEDO, R. (2004).** Conservación o pérdida del valor de las variedades locales de los cultivos amazónicos. Problema Agrario en Debate – SEPIA X .Seminaro Permanente de Investigación Eguren F, Remy M I, Oliart, P eds. : . Perú.
- CIAT. (1983). (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL)** Metodología para obtener semillas de calidad. pp 49-51. Colombia.
- CIAT. (1984). (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL,** CO) Morfología de la planta de fríjol Común (*Phaseolus vulgaris* L.). B. 2ª Edición Compilado por c, Ingeniero Agrónomo A.I. pp. 9 - 44. Colombia. Obtenido de <http://www.fao.org.co/manualfrijol.pdf>

- CIAT. (1994).** (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL) Problemas de Producción de Fríjol en los Trópicos. 2da. ed. Pastor Corrales, M. y Schwartz H.F. Cali, Colombia. Obtenido de <http://www.agricultura.gob.do/perfiles/las-leguminosas/habichuela-blanca>
- GUAMÁN, R., ANDRADE, C., & ALAVA, J. (2004).** Guía para el Cultivo de Fréjol en el Litoral Ecuatoriano. Boletín Divulgativo No 316, p. 51. Estación Experimental Boliche INIAP, 5-7. Ecuador. Obtenido de [www.uteq.edu.ec/revistacyt/publico/archivos/C2\\_V6N2%204enfermfr](http://www.uteq.edu.ec/revistacyt/publico/archivos/C2_V6N2%204enfermfr)
- HOC, P., & AMELA, M. (1998).** Biología Floral y Sistema productivo de Phaseolus Vulgaris Var. Aborigineus (fabaceae). Buenos Aires, Argentina. Obtenido de [hoc @ bg.fcem.uba.ar](mailto:hoc@bg.fcem.uba.ar)
- INIAP, (2014).** Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias Departamento Agro meteorológico. Quevedo, Los Ríos, Ecuador. Obtenido de <http://www.iniap.gob.ec/nsite/index.php>
- JIMÉNEZ, R., RAMÓN, T., LEPIS, R., & ULLAURI, J. (1996).** Agronomía y manejo de plagas. El Cultivo de Fréjol Común en los Valles de la Provincia de Loja, Folleto divulgativo No. 275., 4 p. Quito, Ecuador.
- OCÉANO. (1987).** Biblioteca Práctica Agricultura y Ganadera. Océano Grupo Editorial, S.A. Tomo II. Practica de los Cultivos, p 94. España.
- OCÉANO. (2002).** Leguminosas de grano. Editorial Océano Centrium, 355-361 p. Barcelona, España.
- OLIVOS, F., & OLIVOS, J. (2011).** TORTA DE FRÍJOL. PROYECTO DE DESARROLLO EMPRESARIAL Y TECNOLÓGICO, 4-5. CAJAMARCA, PERÚ. Obtenido de <http://tortadefrijol.blogspot.com/2011/09/torta-de-frijol.html>
- PARSON, D. ( 1985).** Fríjol y Chícharo. Manual para la Educación Agropecuaria 4ª. Reimp. México, DF.,. pp. 50 - 55. .
- PINARGOTE, J. (2014).** "Aplicación de ácido húmico y humos en diferentes dosis y frecuencias en el frejol caupí ( vigna unguiculata (L) walp)". Tesis de Grado. Universidad LAICA Eloy Alfaro. Manta , Manabí, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/26000/1590/1/T-ULEAM-03-0012.pdf>

- TAPIA, R., & CAMACHO, A. (1988).** Manejo integrado de la producción de frijol basado en labranza cero. Tesis de Grado, 54-55 p. Colombia.
- TERRANOVA. (1995).** Producción Agrícola. I. Impreso Colombia. Terranova Editores, Ltda. pp. 137-140 p.
- TRILLAS, J., & CAMPOS, C. (1985).** Manuales para Educación Agropecuaria. EDITORIAL, 187 pp. México.
- VALLEJO, F., & ESTRADA, E. (2002).** Mejoramiento Genético de plantas. Palmira Universidad Nacional de Colombia. p. 203-204.
- VANEGAS, J. ( 2005).** Comportamiento agronómico y rendimiento de ocho líneas seleccionadas de frejol (*Phaseolus vulgaris* L.) de la variedad EVG-16 en la zona de Quevedo y Vincés. tesis de Grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- VOYSEST, O. (1999).** Mejoramiento genético del frijol. legado de variedad de América Latina. Centro Internacional de Agricultura Tropical, pp 95. Cali, Colombia.

# **L. ANEXOS**

**Anexo 1.** Cuadrados medios del análisis de variación del número de plantas al inicio y a la cosecha de ocho líneas arriñonadas de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) seleccionadas en la variedad EVG – 6. Quevedo, “Finca la Maria”, UTEQ. 2005.

<b>F de V</b>	<b>G. L.</b>	<b>Número de plantas al inicio</b>	<b>Número de plantas al final de la cosecha</b>
Repetición	3	16,148148 *	2,324074 NS
Tratamiento	8	6,215277 NS	1,590277 NS
Error	24	3,835648	2,136574
Total	35		
CV (%)		3,78	3,75

\*\* = Altamente significativo

\* = Significativo

NS = No significativo

**Anexo 2.** Cuadrados medios del análisis de variación de los días a floración y a maduración, altura de planta a la cosecha e incidencia de enfermedades en ocho líneas arriñonadas de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) seleccionadas en la variedad EVG – 6. Quevedo

<b>F de V</b>	<b>G. L.</b>	<b>Días a floración</b>	<b>Días a maduración</b>	<b>Altura de planta a la cosecha</b>	<b>Incidencia de Mustia hilachosa</b>
Repetición	3	0,185185 NS	0,546296 NS	26,072129 **	0,407407 NS
Tratamiento	8	2,250000 **	12,944444 **	1,836319 NS	0,715277 *
Error	24	0,268518	1,379629	2,415671	0,261574
Total	35				
CV (%)		1,70	2,07	5,07	15,60

\*\* = Altamente significativo

\* = Significativo

NS = No significativo

**Anexo 3.** Cuadrados medios del análisis de variación del tamaño de vaina, números de granos por vaina, números de vainas por planta, números de granos por planta, peso de cien semillas y rendimiento por planta del rendimiento y comportamiento agronómico de ocho líneas arriñonadas de fréjol (*Phaseolus vulgaris L.*) seleccionadas en la variedad EVG – 6. Quevedo, “Finca la María”, UTEQ. 2005.

<b>F de V</b>	<b>G. L.</b>	<b>Tamaño de vaina</b>	<b>Número de granos por vaina</b>	<b>Número de vainas por planta</b>	<b>Número de granos por planta</b>	<b>Peso de cien Semillas</b>	<b>Rendimiento por planta</b>
Repetición	3	0,034540 NS	0,251851 *	5,116574	173,890648**	25,338796 **	0,537407 NS
Tratamiento	8	3,348665 **	0,543125 **	NS	39,024236 NS	14,515277 **	0,425000 NS
Error	24	0,507494	0,065810	0,800902	29,335440	4,147129	0,204907
Total	35			NS 1,903032			
C.V (%)		5,85	7,00	14,92	15,74	4,97	3,57

\*\* = Altamente significativo

\* = Significativo

NS = No significativo

**Anexo 4.** Cuadrados medios del análisis de variación del rendimiento (kg ha-1) de ocho líneas arriñonadas de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) seleccionadas en la variedad EVG – 6. Quevedo, “Finca la María”, UTEQ. 2005.

<b>F de V</b>	<b>G. L.</b>	<b>Rendimiento</b>
Repetición	3	12074,7796 NS
Tratamiento	8	42301,9151 NS
Error	24	36820,871
Total	35	
CV (%)		18,64

\*\* = Altamente significativo

\* = Significativo

NS = No significativo

## Anexo 5. Croquis de campo

<b>T9</b> 101	<b>T6</b> 102	<b>T3</b> 103	<b>T2</b> 104	<b>T5</b> 105	<b>T8</b> 106	<b>T7</b> 107	<b>T1</b> 108	<b>T4</b> 109
------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

**I**

<b>T1</b> 218	<b>T7</b> 217	<b>T9</b> 216	<b>T8</b> 215	<b>T4</b> 214	<b>T6</b> 213	<b>T2</b> 212	<b>T5</b> 211	<b>T3</b> 210
------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

**II**

<b>T5</b> 319	<b>T6</b> 320	<b>T2</b> 321	<b>T9</b> 322	<b>T8</b> 323	<b>T1</b> 324	<b>T3</b> 325	<b>T4</b> 326	<b>T7</b> 327
------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

**III**

<b>T5</b> 436	<b>T2</b> 435	<b>T1</b> 434	<b>T4</b> 433	<b>T6</b> 432	<b>T8</b> 431	<b>T7</b> 430	<b>T3</b> 429	<b>T9</b> 428
------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

**IV**

## CERTIFICACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

El suscrito, Ing. Rommel Arturo Ramos Remache, M.Sc., Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado JORGE Augusto salinas Mina, realizó el proyecto práctico del examen complejo (Propec) previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario titulada **“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE OCHO LÍNEAS ARRIÑONADAS DE FREJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) DE LA VARIEDAD EVG-6 EN LA ZONA DE QUEVEDO”**, bajo su dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

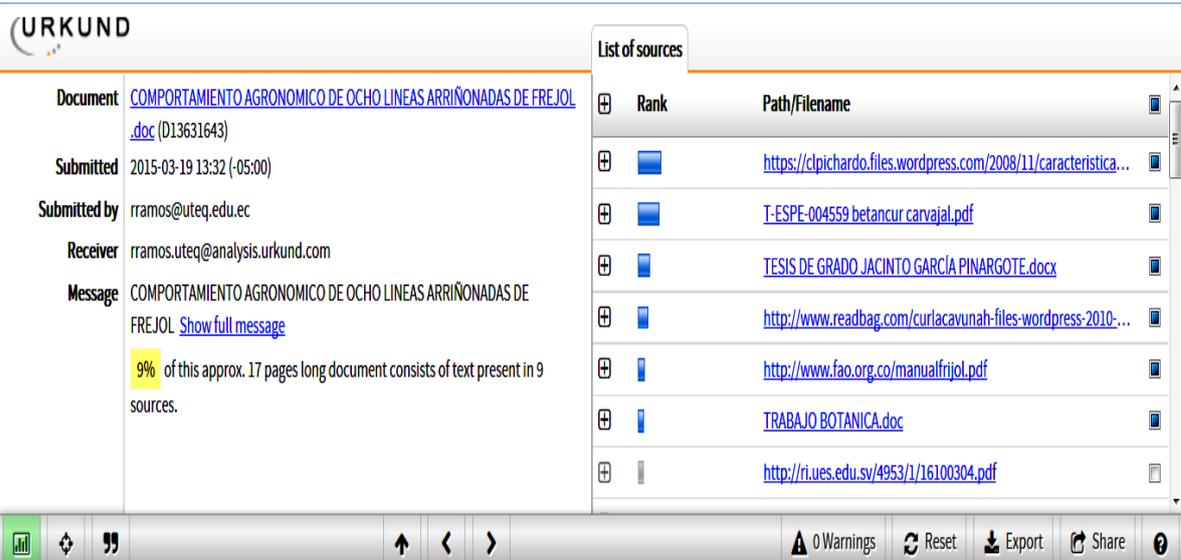
---

**Ing. Rommel Ramos Remache, M.Sc.**  
**DOCENTE TUTOR**

## CERTIFICACION

El suscrito Ing. Agr. M. Sc. ROMMEL RAMOS R., certifico que:

El proyecto del examen complejo (PROPEC) “**COMPORTAMIENTO AGRONOMICO DE OCHO LINEAS ARRIÑONADAS DE FREJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) DE LA VARIEDAD EVG-6 EN LA ZONA DE QUEVEDO**” realizada por el estudiante de la carrera de Ingeniería Agropecuaria JORGE AUGUSTO SALINAS MINA, ha sido analizada mediante la herramienta URKUND y presentó resultados satisfactorios.



The screenshot displays the URKUND interface. On the left, a sidebar shows document details: Document: [COMPORTAMIENTO AGRONOMICO DE OCHO LINEAS ARRIÑONADAS DE FREJOL.doc](#) (D13631643); Submitted: 2015-03-19 13:32 (-05:00); Submitted by: rramos@uteq.edu.ec; Receiver: rramos.uteq@analysis.orkund.com; Message: COMPORTAMIENTO AGRONOMICO DE OCHO LINEAS ARRIÑONADAS DE FREJOL. [Show full message](#). A yellow highlight indicates that 9% of the document's text is derived from 9 sources. On the right, a 'List of sources' table is visible:

Rank	Path/Filename
1	<a href="https://clpichardo.files.wordpress.com/2008/11/caracteristica...">https://clpichardo.files.wordpress.com/2008/11/caracteristica...</a>
2	<a href="#">T-ESPE-004559 betancur.carvajal.pdf</a>
3	<a href="#">TESIS DE GRADO JACINTO GARCIA PINARGOTE.docx</a>
4	<a href="http://www.readbag.com/curiacavunah-files-wordpress-2010-...">http://www.readbag.com/curiacavunah-files-wordpress-2010-...</a>
5	<a href="http://www.fao.org/co/manualfrijol.pdf">http://www.fao.org/co/manualfrijol.pdf</a>
6	<a href="#">TRABAJO BOTANICA.doc</a>
7	<a href="http://ri.ues.edu.sv/4953/1/16100304.pdf">http://ri.ues.edu.sv/4953/1/16100304.pdf</a>

The bottom of the interface features a toolbar with icons for navigation and actions, including '0 Warnings', 'Reset', 'Export', and 'Share'.

Atte.

Ing. Agr. M. Sc. ROMMEL RAMOS REMACHE  
**DOCENTE TUTOR**