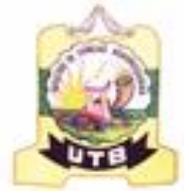




**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Trabajo Experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,  
como requisito previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

TEMA:

“Efectos de la fertilización foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris*  
L.), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”.

AUTOR:

Ufredo Gualberto Amador Muñoz

ASESORA:

Ing. Agr. MSc. Victoria Rendón Ledesma

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2017

La responsabilidad por la investigación, análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas y sustentadas en este Trabajo Experimental son de exclusividad de la autora.

Ufredo Gualberto Amador Muñoz

## **DEDICATORIA**

Éste trabajo va dedicado para mis padres, Miguel Amador Vera y a mi madre Lorena Muñoz Vergara quienes me enseñaron los valores para seguir adelante y a quienes día a día les debo lo que soy, tanto en mi vida personal como profesional.

A mis hermanos, Ab. Lady Marlene y Reinaldo Fabián que han sido pilar fundamental en mi vida y por quienes he aprendido cosas valiosas en el transcurso de este largo camino.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi Dios, por permitirme alcanzar esta meta de ser Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.

A mi Directora de Tesis, Ing. Agr. MSc. Victoria Rendón Ledesma, por toda la ayuda prestada para poder realizar este trabajo de investigación.

A quienes conforman la FACIAG, por quienes he adquirido conocimiento de los sabios profesores.

A mis compañeros, por compartir buenos y gratos momentos a lo largo de mi vida estudiantil.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



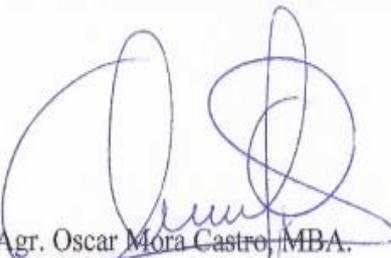
## TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,  
como requisito previo a la obtención del título de:

## INGENIERO AGRÓNOMO

“Efectos de la fertilización foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris*  
L.), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”.

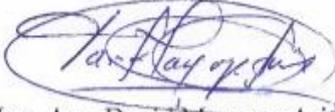
## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Ing. Agr. Oscar Mora Castro, MBA.  
**PRESIDENTE**



Ing. Agr. Eduardo Colina Navarrete, MSc.  
**VOCAL PRINCIPAL**



Ing. Agr. David Mayorga Arias, MBA.  
**VOCAL PRINCIPAL**

# ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo.....	2
General .....	2
Específicos.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
3.1. Características del sitio experimental .....	9
3.2. Material de siembra.....	9
3.3. Factores estudiados .....	9
3.4. Métodos.....	9
3.5. Tratamientos.....	9
3.6. Diseño experimental .....	10
3.6.1. Características de las parcelas experimentales .....	10
3.7. Análisis de varianza .....	10
3.8. Análisis funcional .....	11
3.9. Manejo del ensayo .....	11
3.9.2. Desinfección de la semilla .....	11
3.9.3. Siembra .....	11
3.9.4. Raleo .....	11
3.9.5. Control de malezas .....	11
3.9.6. Fertilización .....	12
3.9.7. Control fitosanitario .....	12
3.9.8. Riego .....	12
3.9.9. Cosecha .....	12
3.10. Datos evaluados .....	12
3.10.1. Altura de planta .....	12
3.10.2. Días de floración .....	12
3.10.3. Días de maduración.....	12
3.10.4. Números de ramas por planta.....	13
3.10.5. Número de vaina por planta .....	13
3.10.6. Número de semilla por planta .....	13
3.10.7. Número de semillas por vaina.....	13

3.10.8.	Longitud de vaina.....	13
3.10.9.	Pesos de 100 semillas.....	13
3.10.10.	Rendimiento del grano .....	13
3.10.11.	Análisis económico .....	13
IV.	RESULTADOS .....	14
4.1.	Altura de planta .....	14
4.2.	Días a floración .....	15
4.3.	Días a maduración.....	15
4.4.	Número de ramas por planta .....	16
4.5.	Número de vainas por planta .....	17
4.6.	Número de semillas por planta.....	18
4.7.	Número de semillas por vainas .....	18
4.8.	Longitud de vaina.....	18
4.9.	Peso de 1000 semillas .....	20
4.10.	Rendimiento .....	20
4.11.	Análisis económico .....	21
V.	DISCUSIÓN.....	24
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	25
VII.	RESUMEN .....	27
VIII.	SUMMARY.....	28
IX.	LITERATURA CITADA .....	29
X.	APÉNDICE .....	31

# I. INTRODUCCIÓN

La fertilización orgánica foliar, en la actualidad es una de las alternativas de mayor importancia para la nutrición de cultivos, lo que conlleva a buscar otros parámetros que aumenten la producción y mejoren los ingresos económicos en las familias ecuatorianas.

En el Ecuador, el cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.), es una de las principales fuentes de carbohidratos y proteínas, que sirven para alimentación para las familias de escasos recursos económicos que no pueden alimentarse con proteínas de origen animal.

Además es un cultivo de vital importancia, porque sirve para fijar el nitrógeno atmosférico, cultivándose en condiciones climáticas de costa y sierra. Este cultivo a pesar de ser comercializado en los mercados locales también se lo exporta hacia Colombia.

La aplicación de fertilizantes foliares es una práctica utilizada en la agricultura contemporánea, que ha venido ganando terreno en comparación con la fertilización tradicional, debido a la alimentación de las plantas por vía foliar, especialmente para corregir deficiencias de alimentos menores.

En el caso de fertilizantes mayores (nitrógeno, fosforo, potasio) sirven para complementar la fertilización y sustituir las cantidades que requiere el suelo para el normal desarrollo de los cultivos.

Uno de los principales problemas que posee este cultivo es el bajo rendimiento debido a la falta de aplicación de fertilizantes orgánicos foliares, es por ello que la presente investigación tuvo como finalidad buscar la dosis adecuada de fertilizantes orgánicos foliares para incrementar los rendimientos por unidad de superficie.

## **Objetivo**

### **General**

Determinar los efectos de la fertilización foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L.), variedad cuarentón.

### **Específicos**

- Evaluar los efectos de los fertilizantes foliares en el cultivo de frejol cuarentón.
- Identificar el tratamiento y dosis influyente sobre el cultivo.
- Analizar económicamente los tratamientos utilizados.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

García (2009) indica que en el grupo de las leguminosas comestibles, el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es una de las más importantes debido a su distribución en los cinco continentes, por ser complemento nutricional indispensable en la dieta alimenticia. El frijol ha sido un elemento tradicionalmente importante en América latina y en general en una gran cantidad de países en vías de desarrollo en los cuales se cultiva.

Agropecuarios (2017) señala que el cultivo de fréjol desempeña un papel importante en la alimentación de las personas, la planta presenta raíces ramificadas, tallo erguido, hojas compuestas de tres folíolos enteros, flores de color variable con pétalos desiguales reunidas en racimos sencillos insertados en las axilas de las hojas. El fruto es una legumbre de forma rayada recta o curva, con bordes redondos o comprimidos, contiene semillas generalmente arriñonadas, provistas de dos cotiledones.

Murillo *et al.* (2010) mencionan que en Ecuador, las leguminosas son componentes de los sistemas de producción, principalmente en la región Sierra, ya que son cultivadas en asociación, intercaladas, en monocultivos o en rotación con otros cultivos del sistema. Por lo mencionado, este grupo de cultivos juega un rol importante en el manejo sostenible de la agricultura y la alimentación, ya que son componentes de los sistemas de producción, la seguridad y soberanía alimentaria nacional y cumplen con un rol económico, ecológico y social. La producción de estas leguminosas genera trabajo, empleo, alimento e ingresos económicos a pequeños, medianos y grandes agricultores, que tratan de satisfacer la demanda interna y externa y de la agroindustria artesanal o convencional.

De acuerdo a Agropecuarios (2017) las variedades más cultivadas son el caupí, el chileno, el trepador de mata, cuarentón, además la siembra de fréjol dependerá del país zona climática y demanda del producto.

Murillo *et al.* (2010) informan que los costos de producción constituyen indicadores de referencia; pues de la misma manera como ocurre con las variedades, deben ajustarse

a la realidad de cada localidad. Los autores consideramos de trascendental importancia que el productor conozca cuánto le cuesta producir un kilogramo o un quintal de grano seco y/o grano tierno.

Agropecuarios (2017) sostiene que el fréjol se adapta muy bien en este clima tropical necesita un suelo húmedo y rico en materia orgánica, no demasiado arcilloso ni duro, no le conviene la sequía. La siembra se realiza en forma manual, la distancia de siembra va de acuerdo a la variedad que se siembre, para las variedades trepadoras que se asocian con maíz se siembran a una distancia de un metro por 60 cm. entre surcos y de 40 entre planta de dos y cinco semillas por hueco. Las labores y cuidados del cultivo incluyendo el control de plagas y enfermedades son similares al caso de otros cultivos de ciclo corto. La recolección de las vainas del fréjol se realiza a los tres o cuatro meses, mientras el fréjol trepador se recoge a los cinco o seis meses.

Alltech (2014) afirma que la fertilización foliar es una técnica ampliamente utilizada en la agricultura para corregir las deficiencias nutricionales en diferentes sistemas de cultivo. Esta práctica resultante de la aplicación de los nutrientes en las partes aéreas de las plantas, está diseñada para complementar y/o suplementar y mantener el equilibrio nutricional de las plantas, especialmente durante los períodos de máxima demanda, favoreciendo así la provisión adecuada para mejorar los caracteres genéticos de la producción. Los nutrientes se pueden aplicar en forma soluble en agua y por medio de equipo en la planta. Lógicamente, esta práctica no sustituye la fertilización a través de la raíz, sino que la complementa.

Según Innatia (2014) las plantas para crecer necesitan nutrientes, los cuales obtiene directamente del suelo y del agua con la que las regamos. Cuando una planta crece, saca nutrientes del suelo y los utiliza para desarrollar las hojas, las flores, los frutos. Debido a esto, el suelo va perdiendo la fertilidad, porque cada vez se va quedando con menos nutrientes. Para que la fertilización sea "orgánica" es importante no aplicar sobre la tierra, fertilizantes químicos. La fertilización orgánica, se basa en otorgarle una mayor fertilidad al suelo con abonos naturales.

Cáceres (2014) manifiesta que el fertilizante o abono es cualquier sustancia orgánica o inorgánica, natural o sintética que aporte a las plantas uno o varios de los

elementos nutritivos indispensables para su desarrollo vegetativo normal. Los fertilizantes y abonos se encargan de entregar y devolver a la tierra los nutrientes necesarios para el adecuado crecimiento de plantas.

Pérez (s.f.) explica que uno de los principios básicos de la agricultura orgánica es ser un sistema orientado a fomentar y mejorar la salud del agro-ecosistema, la biodiversidad y los ciclos biológicos del suelo. Para esto, se hace necesario implementar actividades que nos conduzcan a estos fines, que conlleven la restitución de elementos minerales y vivos (microorganismos, bacterias benéficas y hongos) y mantener la vitalidad del suelo donde se desarrollan las plantas.

Para Llanos (2017) “las fuentes de nutrientes para la fertilización orgánica se caracterizan por tener un contenido de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, hierro, manganeso, boro, zinc y molibdeno en concentraciones bajas comparados con los fertilizantes convencionales”.

Alltech (2014) aclara que el nutriente para ser absorbido y realizar sus respectivas funciones, debe entrar en la célula vegetal. Para eso, hay que superar dos barreras: la primera es la cutícula/epidermis; y la segunda son las membranas plasmalema y tonoplasto; que comprenden por lo tanto una fase pasiva (penetración cuticular) y una activa captación celular.

Rodríguez (2013) comenta que la fertilización orgánica, es una forma de asignarle una mayor fertilidad al suelo en donde cultivaremos nuestros alimentos. De este modo, las plantas que hemos sembrado pueden nutrirse mejor y así crecer y desarrollarse de buena forma.

De acuerdo a Alltech (2014) las plantas cultivadas en sus diversos sistemas de cultivo, excepto en un ambiente controlado, son susceptibles a diversos factores que pueden afectar la absorción y asimilación de nutrientes, debido a cambios de temperatura, falta de disponibilidad o desequilibrio iónico en el sistema radicular y otros. Por lo tanto, la complementación o suplementación nutricional foliar ha ayudado a mejorar el desarrollo o minimizando los daños fisiológicos de las plantas en estas situaciones.

Rodríguez (2013) reporta que las plantas para crecer necesitan nutrientes, los cuales obtiene directamente del suelo y del agua con la que las regamos. Cuando una planta crece, saca nutrientes del suelo y los utiliza para desarrollar las hojas, las flores, los frutos. Debido a esto, el suelo va perdiendo la fertilidad, porque cada vez se va quedando con menos nutrientes.

Lignoquim (2013) considera que las plantas pueden alimentarse a través de las hojas mediante la aplicación de sales o soluciones nutritivas orgánicas, órgano-minerales, estabilizadas y balanceadas de acuerdo a las deficiencias detectadas por análisis químicos o sintomatología visuales. Los nutrientes penetran en las hojas de las plantas a través de aberturas denominadas estomas. Estas estructuras se encuentran tanto en la superficie foliar superior (Haz), como inferior (Envés) y juegan un papel importante en la absorción de nutrientes por vía foliar. Sin embargo, los estomas no son la única posibilidad de absorción de nutrientes a través del follaje, pues se ha comprobado que también puede haber penetración a través de espacios submicroscópicos denominados ectodesmos que se encuentran en las hojas. De otra parte, hoy se sabe que la cutícula de las hojas se dilata al humedecerse, produciéndose espacios vacíos que permiten la penetración de soluciones nutritivas (abonos foliares). El proceso de absorción de nutrientes por vía foliar tiene lugar en tres etapas. En la primera etapa. Las sustancias nutritivas apocadas a la superficie penetran la cutícula y la pared celular por difusión libre. En la segunda etapa, las sustancias son absorbidas por la superficie de la membrana plasmática y, en la tercera, pasan al citoplasma mediando la ocurrencia de un proceso metabólico.

Alltech (2014) relata que el uso de fertilizantes foliares, actualmente han sido formulados con complejos de uno o más aminoácidos. Los aminoácidos son las unidades básicas que comprenden los péptidos y las proteínas son precursores de otras moléculas tales como hormonas, coenzimas, nucleótidos, polímeros de la pared celular y muchos otros. Las plantas son capaces de producir todos los aminoácidos que necesitan, pero en condiciones de deficiencias de nitrógeno o por algún tipo de estrés (biológico, físico, químico o de otra forma), su producción se reduce y, en consecuencia, otros procesos metabólicos envolviendo esta sustancia son afectados. Por lo tanto, en las fases de mayor demanda metabólica (germinación, florecimiento, floración y otras) existe una mayor necesidad, no sólo por elementos químicos

específicos en el caso de los nutrientes, sino también por esta fuente de energía que son aminoácidos.

Rodríguez (2013) “determina que para que la fertilización sea “orgánica” es importante no aplicar sobre la tierra, fertilizantes químicos. La fertilización orgánica, se basa en otorgarle una mayor fertilidad al suelo con abonos naturales”.

Pérez (s.f.) expone que la diferencia que existe entre los fertilizantes químicos-sintéticos y los abonos orgánicos es que los primeros son altamente solubles y son aprovechados por las plantas en menor tiempo, pero generan un desequilibrio del suelo (acidificación, destrucción del sustrato, etc.); mientras que los orgánicos actúan de forma indirecta y lenta. Pero con la ventaja que mejoran la textura y estructura del suelo y se incrementa su capacidad de retención de nutrientes, liberándolos progresivamente en la medida que la planta los demande.

Innatia (2014) asegura que la fertilización orgánica, es una forma de asignarle una mayor fertilidad al suelo en donde cultivaremos nuestros alimentos. De este modo, las plantas que hemos sembrado pueden nutrirse mejor y así crecer y desarrollarse de buena forma.

Alltech (2014) argumenta que los aminoácidos, además de participar en numerosas funciones en el metabolismo de la planta, tienen una interacción con su nutrición, aumentando la eficiencia en la absorción, el transporte y la asimilación de los nutrientes. Y, sin embargo, en los productos, la promoción de una complejación y/o en la quelación de cationes, neutralizando las cargas, reduciendo el efecto de atracción y repulsión de la cutícula de la hoja, y aumentando así la velocidad de absorción de nutrientes.

COMPO EXPERT (2016) informa que Basfoliar 10-4-7 es un fertilizante formulado con materias primas de alta calidad, que incluye macro y micro nutrientes de elevada eficiencia de asimilación por vía foliar, todos presentes en una proporción equilibrada para la nutrición vegetal vía foliar. Los microelementos se encuentran de forma quelatizada favoreciendo la asimilación y transporte en la planta. El producto incrementa los procesos de crecimiento y desarrollo de cultivos intensivos y extensivos

de alto rendimiento. Su aporte complementa y potencia la fertilización del suelo, especialmente en las fases de crecimiento vegetativo (hojas), formación de bulbos o tubérculos y en estados reproductivo (floración y fructificación) donde la intensa demanda de nutrientes es mayor que la tasa de absorción radicular.

Syngenta (2016) describe que Abofol L, está compuesto por 2,00 % p/p de Aminoácidos libres obtenido por fermentación de bacterias del género *Escherichia*, 16,00 % p/p de Pentóxido de fósforo soluble en citrato amónico neutro y en agua (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 12,00% p/p Óxido de potasio (K<sub>2</sub>O) soluble en agua, 3,00 % p/p Óxido de magnesio (MgO) soluble en agua. Nutriente especial para aplicación foliar y fertirrigación que contiene aminoácidos y oligoelementos que estimulan el crecimiento.

Syngenta (2016) sostiene que Stimufol especial es un nutriente complejo de Nitrógeno, Fósforo y Potasio de alto contenido que incluye oligoelementos quelatados. Se recomienda aplicarlo via foliar o a través del agua de riego por su alto grado de solubilidad.

Grupo Clínica Agrícola (2016) señala que Aurora Foliar es un bioabono líquido preparado con sustancias organominerales, balanceadas para alcanzar un alto grado de crecimiento de los cultivos, mediante la acción de sistemas hormonales, vitamínicos y enzimáticos presentes, especialmente cuando se desea aprovechar el potencial genético de variedades de alta productividad. Se obtiene mediante la fermentación natural de sustancias vegetales adecuadamente balanceadas con N – P – K y micro-nutrientes quelatados con aminoácidos, los mismos que se encuentran inmersos en una matriz de ácidos húmicos preparados con sustancias de origen vegetal y animal. Estimula los procesos fisiológicos naturales de las plantas incentivando la fotosíntesis y los mecanismos de resistencia naturales a enfermedades, plagas y factores adversos del ambiente. Los elementos quelatados en aminoácidos son de muy rápida asimilación a través de las hojas, haciendo que la respuesta sea casi inmediata.

## **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. Características del sitio experimental**

El presente trabajo experimental se desarrolló en los terrenos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7,5 de la vía Babahoyo – Montalvo, con coordenadas geográficas 79° 32' de longitud oeste y 01° 49' de latitud sur y una altitud de 8 msnm<sup>1</sup>.

El suelo es de topografía plana, drenaje regular y textura franco arcillosa.

### **3.2. Material de siembra**

Como material de siembra se utilizó la variedad artesanal de frejol cuarentón.

### **3.3. Factores estudiados**

Variable dependiente: cultivo de frejol, variedad cuarentón.

Variable independiente: productos y dosis de fertilizantes foliares.

### **3.4. Métodos**

Se estudiaron los métodos inductivo – deductivo, deductivo – inductivo y experimental.

### **3.5. Tratamientos**

Se estudiaron los tratamientos constituidos por los productos orgánicos foliares y sus respectivas dosis, tal como se detalla a continuación:

---

<sup>1</sup> Datos obtenidos de la estación meteorológica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo. 2016.

Cuadro 1. Tratamiento estudiados, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

Tratamientos		
N°	Producto	Dosis/ha
T1	Basfoliar 10-4-7	0,75 L
T2	Basfoliar 10-4-7	1,0 L
T3	Abofol L	2,0 kg
T4	Abofol L	3,0 kg
T5	Stimufol special	0,5 kg
T6	Stimufol special	0,75 kg
T7	Aurora foliar	0,75 L
T8	Aurora foliar	1,0 L
T9	Testigo absoluto	0

### 3.6. Diseño experimental

Se empleó el diseño experimental de Bloques Completamente al Azar, con nueve tratamientos y tres repeticiones.

#### 3.6.1. Características de las parcelas experimentales

Característica	Dimensión
Separación entre plantas	: 0,20 m
Separación entre hileras	: 0,45 m
Plantas por parcela	: 90 plantas
Área de la parcela experimental	: $2,70 * 3,0 \text{ m} = 8,10 \text{ m}^2$
Separación entre repeticiones	: 1,0 m
Área total del ensayo	: $267,0 \text{ m}^2$

### 3.7. Análisis de varianza

El análisis de varianza se desarrolló bajo el siguiente esquema:

FV	GL
Tratamientos	: 8
Repeticiones	: 2
Error experimental	: 16
Total	: 26

### **3.8. Análisis funcional**

La comparación de los promedios de los tratamientos se efectuó con la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

### **3.9. Manejo del ensayo**

Durante el desarrollo del cultivo se efectuaron las siguientes labores:

#### **3.9.1. Preparación del terreno**

La preparación del terreno se efectuó con un pase de arada y dos de rastra en forma cruzada, con el propósito de que el suelo quede suelto para depositar la semilla.

#### **3.9.2. Desinfección de la semilla**

Previo a la siembra se desinfectó la semilla con Vitavax 300 en dosis de 1 gr/kg de semilla para evitar la presencia de enfermedades.

#### **3.9.3. Siembra**

La siembra se efectuó en forma manual depositando dos semillas por sitio o golpe, con una distancia de 0,20 m entre plantas x 0,45 m entre hileras y 3 cm de profundidad.

#### **3.9.4. Raleo**

El raleo se realizó a los 10 días después de la siembra con la finalidad de dejar dos plantas por sitio.

#### **3.9.5. Control de malezas**

Para un control de malezas se realizaron deshierbas manuales a fin de mantener el cultivo libre de malezas a los 10 y 25 días después de la siembra.

### **3.9.6. Fertilización**

La fertilización del cultivo se realizó según los productos propuestos en el cuadro de tratamientos.

Los productos se aplicaron a los 5, 15 y 25 días después de la siembra y en cada aplicación se utilizó la dosis de cada uno de los tratamientos.

### **3.9.7. Control fitosanitario**

Con la finalidad de mantener los niveles poblacionales de los insectos plagas y enfermedades se utilizaron trampas repelentes para insectos a base de neen.

### **3.9.8. Riego**

No se efectuó riego debido a las precipitaciones que se presentaron durante la época lluviosa.

### **3.9.9. Cosecha**

La cosecha se realizó en forma manual, conforme se presentó la madurez fisiológica de la planta en los diferentes tratamientos.

### **3.10. Datos evaluados**

Con la finalidad de evaluar el comportamiento de este material, se tomaron los siguientes datos:

#### **3.10.1. Altura de planta**

La altura de planta se efectuó al momento de la cosecha, tomando al azar 10 plantas de la hilera contrales de cada tratamiento y se midió desde la superficie del suelo hasta el ápice vegetativo del tallo principal, las dimensiones se expresaron en cm.

#### **3.10.2. Días de floración**

Los días de la floración se consideraron desde la gemerancia hasta cuando las plantas alcanzaron el 50 % de las flores abiertas.

#### **3.10.3. Días de maduración**

La maduración se consideró desde el momento de la siembra hasta que los tratamientos

alcanzaron su madurez fisiológica.

#### **3.10.4. Números de ramas por planta**

Esta variable fue tomada al momento de ser cosechada las plantas, contando el número de ramas primarias existentes en la planta de fréjol.

#### **3.10.5. Número de vaina por planta**

Se tomó al azar 10 plantas de las hileras centrales de cada tratamiento, se procedió a cortar las vainas secas y luego se promedió su resultado.

#### **3.10.6. Número de semilla por planta**

En la diez plantas que se evaluaron anteriormente, se tomaron 5 vainas por cada planta y se procedió a contabilizar el número de semillas por planta.

#### **3.10.7. Número de semillas por vaina**

En cada cinco vainas que se evaluaron anteriormente por cada tratamiento se contabilizó y promedió el número de semillas por vaina.

#### **3.10.8. Longitud de vaina**

En la cinco vainas evaluadas anteriormente se midió la longitud de cada una de ellas y se promediaron sus resultados, expresándose en cm.

#### **3.10.9. Pesos de 100 semillas**

Se tomó 100 semillas de cada tratamiento y se procedió a pesar en una balanza de precisión, sus resultados se expresaron en gramos.

#### **3.10.10. Rendimiento del grano**

El rendimiento del grano estuvo determinado por los granos proveniente de las dos hileras centrales de cada tratamiento experimental, al 14% de humedad y transformándose los resultados en kg/ha.

#### **3.10.11. Análisis económico**

Se realizó en función de los costos fijos y variables de cada uno de los tratamientos y determinar el beneficio neto.

## IV.RESULTADOS

### 4.1. Altura de planta

En el Cuadro 2, se observan los valores de altura de planta al momento de la cosecha. El análisis de varianza no reportó diferencias significativas. El coeficiente de variación 9,76 %.

La mayor altura de planta se presentó con el uso de Abofol L en dosis de 2,0 kg/ha con 30,6 cm y el menor promedio correspondió al uso de mismo producto en dosis de 3,0 kg/ha y al testigo absoluto sin aplicación de fertilizantes orgánicos, ambos con 26,5 cm.

Cuadro 2. Altura de planta, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

Tratamientos			Altura de planta (cm)
N°	Producto	Dosis/ha	
T1	Basfoliar 10-4-7	0,75 L	30,0
T2	Basfoliar 10-4-7	1,0 L	28,1
T3	Abofol L	2,0 kg	30,6
T4	Abofol L	3,0 kg	26,5
T5	Stimufol special	0,5 kg	27,7
T6	Stimufol special	0,75 kg	30,1
T7	Aurora foliar	0,75 L	26,8
T8	Aurora foliar	1,0 L	30,3
T9	Testigo absoluto	0	26,5
Promedio general			28,5
Significancia estadística			ns
Coeficiente de variación (%)			9,76

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Duncan.

Ns: no significativo

\*: significativo

\*\*: altamente significativo

#### **4.2. Días a floración**

En la variable días a floración se presentaron diferencias significativas y el coeficiente de variación 6,91 % (Cuadro 3).

El tratamiento que floreció en mayor tiempo fue cuando se utilizó Aurora foliar con 33 días, estadísticamente igual a las aplicaciones de Basfoliar 10 – 4 - 7 en dosis de 0,75 y 1,0 L/ha; Abofol L 3,0 kg/ha; Stimufol special 0,5 y 0,75 kg/ha; Aurora foliar 0,75 L/ha; testigo absoluto y superiores estadísticamente al uso de Abofol L en dosis de 2,0 kg/ha que floreció en menor tiempo a los 29 días.

#### **4.3. Días a maduración**

En el mismo Cuadro 3, se observan los valores de días a maduración. El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación 4,55 %.

El empleo de Stimufol special en dosis de 0,50; 0,75 kg/ha y Aurora foliar con 0,75 L/ha logró mayor tiempo de maduración (48 días), estadísticamente igual a los tratamientos que se aplicaron los productos de Abofol L en dosis de 3,0 kg/ha, Aurora foliar con 1,0 L/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el testigo absoluto el que maduró en menor tiempo (43 días).

Cuadro 3. Días a floración y maduración, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

N°	Tratamientos		Días a floración	Días a maduración
	Producto	Dosis/ha		
T1	Basfoliar 10-4-7	0,75 L	30 ab	44
T2	Basfoliar 10-4-7	1,0 L	30 ab	44
T3	Abofol L	2,0 kg	29 b	44
T4	Abofol L	3,0 kg	30 ab	47
T5	Stimufol special	0,5 kg	32 ab	48
T6	Stimufol special	0,75 kg	31 ab	48
T7	Aurora foliar	0,75 L	31 ab	48
T8	Aurora foliar	1,0 L	33 a	47
T9	Testigo absoluto	0	30 ab	43
Promedio general			31	46
Significancia estadística			*	**
Coeficiente de variación (%)			6,91	4,55

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Duncan.

Ns: no significativo

\*: significativo

\*\* : altamente significativo

#### 4.4. Número de ramas por planta

Cuando se aplicó Basfoliar 10-4-7 en dosis de 0,75 L/ha y Stimufol special 0,75 kg/ha registraron mayor número de ramas por planta con 12 ramas y los menores valores fueron para el uso de Stimufol special 0,5 kg/ha y el testigo absoluto, ambos 10 ramas por planta.

El análisis de varianza no alcanzó diferencias significativas y el coeficiente de variación 11,78 % (Cuadro 4).

#### 4.5. Número de vainas por planta

La variable número de vainas por planta se observa en el Cuadro 4. El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación 8,31 %.

Se determinó que el uso de Abofol L en dosis de 2,0 y 3,0 kg/ha y Aurora foliar 0,75 L/ha mostraron los mejores promedios (26 vainas por planta), estadísticamente igual al empleo de Basfoliar 10-4-7 en dosis de 0,75 y 1,0 L/ha; Stimufol special con 0,5 y 0,75 kg/ha; Aurora foliar 1,0 L/ha y superiores estadísticamente al resto de tratamientos, siendo el menor promedio (21 vainas por planta) para el testigo absoluto sin aplicación de fertilizantes orgánicos.

Cuadro 4. Numero de ramas por planta y número de vainas por planta, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

Tratamientos			Ramas	Vainas
N°	Producto	Dosis/ha	por planta	por planta
T1	Basfoliar 10-4-7	0,75 L	12	24
T2	Basfoliar 10-4-7	1,0 L	11	25
T3	Abofol L	2,0 kg	11	26
T4	Abofol L	3,0 kg	11	26
T5	Stimufol special	0,5 kg	10	24
T6	Stimufol special	0,75 kg	12	24
T7	Aurora foliar	0,75 L	11	26
T8	Aurora foliar	1,0 L	11	24
T9	Testigo absoluto	0	10	21
Promedio general			11	24
Significancia estadística			ns	**
Coeficiente de variación (%)			11,78	8,31

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Duncan.

Ns: no significativo

\*: significativo

\*\* : altamente significativo

#### **4.6. Número de semillas por planta**

El mayor número de semillas por planta se reportó en el tratamiento que se utilizó Basfoliar 10-4-7 en dosis de 0,75 L/ha y Abofol L 3,0 kg/ha, ambos con 88 semillas por planta y el menor promedio correspondió para el testigo absoluto sin aplicación de fertilizantes orgánicos con 49 semillas por planta.

No se obtuvieron diferencias significativas  
y el coeficiente de variación 26,84 % (Cuadro 5).

#### **4.7. Número de semillas por vainas**

Los valores de número de semillas por vaina se presentan en el Cuadro 5. Efectuado el análisis de varianza no se registraron diferencias significativas y el coeficiente de variación 28,08 %.

El uso de Basfoliar 10-4-7 en dosis de 0,75 L/ha alcanzó 4 semillas por vainas y el testigo absoluto sin aplicación de productos mostró 2 semillas por vaina.

#### **4.8. Longitud de vaina**

La variable longitud de vaina obtuvo diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación 2,81 %, lo que se muestra en el Cuadro 6.

Abofol L en dosis de 3,0 kg/ha influyó para que se obtenga 15,5 cm, estadísticamente igual a las aplicaciones de Basfoliar 10-4-7 en dosis de 0,75 L/ha; Abofol L 2,0 kg/ha; Stimufol special 0,5 kg/ha y superiores estadísticamente al testigo absoluto con 14,1 cm.

Cuadro 5. Número de semillas por planta y número de semillas por vainas, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

Tratamientos			Semillas por planta	Semillas por vaina
N°	Producto	Dosis/ha		
T1	Basfoliar 10-4-7	0,75 L	88	4
T2	Basfoliar 10-4-7	1,0 L	75	3
T3	Abofol L	2,0 kg	86	3
T4	Abofol L	3,0 kg	88	3
T5	Stimufol special	0,5 kg	72	3
T6	Stimufol special	0,75 kg	71	3
T7	Aurora foliar	0,75 L	86	3
T8	Aurora foliar	1,0 L	63	3
T9	Testigo absoluto	0	49	2
Promedio general			75	3
Significancia estadística			ns	ns
Coeficiente de variación (%)			26,84	28,08

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Duncan.

Ns: no significativo

\*: significativo

\*\*: altamente significativo

Cuadro 6. Longitud de vaina, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

Tratamientos			Longitud de vaina (cm)
N°	Producto	Dosis/ha	
T1	Basfoliar 10-4-7	0,75 L	14,8
T2	Basfoliar 10-4-7	1,0 L	14,4
T3	Abofol L	2,0 kg	15,4
T4	Abofol L	3,0 kg	15,5
T5	Stimufol special	0,5 kg	15,3
T6	Stimufol special	0,75 kg	14,5
T7	Aurora foliar	0,75 L	14,5
T8	Aurora foliar	1,0 L	14,5
T9	Testigo absoluto	0	14,1
Promedio general			14,8
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación (%)			2,81

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Duncan.  
 Ns: no significativo  
 \*: significativo  
 \*\*: altamente significativo

#### 4.9. Peso de 100 semillas

El mayor peso de 100 semillas se obtuvo cuando se utilizó Abofol L en dosis de 2,0 kg/ha (21,6 g), estadísticamente igual a las aplicaciones de Basfoliar 10-4-7 en dosis de 0,75 y 1,0 L/ha; Abofol L 3,0 kg/ha; Stimufol special 0,5 y 0,75 kg/ha; Aurora foliar 0,75 y 1,0 L/ha y superiores estadísticamente al testigo absoluto sin aplicación de fertilizantes orgánicos con 19,4 g.

El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación 3,82 % (Cuadro 7).

#### 4.10. Rendimiento

Los promedios de rendimiento se registran en el Cuadro 7. El análisis de varianza

reportó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación 12,26 %.

El mayor rendimiento de grano lo obtuvo el uso de Abofol L 2,0 kg/ha con 1892,0 kg/ha, estadísticamente superior al resto de tratamientos, registrando el menor promedio el testigo absoluto sin aplicación de fertilizantes orgánicos con 1023,0 kg/ha.

Cuadro 7. Peso de 100 semillas y rendimiento, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

N°	Tratamientos		Peso de 100 semillas (g)	Rendimiento (kg/ha)
	Producto	Dosis/ha		
T1	Basfoliar 10-4-7	0,75 L	20,9 a	1382,8
T2	Basfoliar 10-4-7	1,0 L	21,2 a	1384,2
T3	Abofol L	2,0 kg	21,6 a	1892,0
T4	Abofol L	3,0 kg	20,8 ab	1854,4
T5	Stimufol special	0,5 kg	20,3 ab	1571,9
T6	Stimufol special	0,75 kg	20,9 a	1201,9
T7	Aurora foliar	0,75 L	21,1 a	1293,1
T8	Aurora foliar	1,0 L	21,0 a	1059,8
T9	Testigo absoluto	0	19,4 b	1023,0
Promedio general			20,8	1407,0
Significancia estadística			**	**
Coeficiente de variación (%)			3,82	12,26

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Duncan.

Ns: no significativo

\*: significativo

\*\* : altamente significativo

#### 4.11. Análisis económico

El costo fijo por hectárea fue de \$ 859,53, que se refleja en el Cuadro 8. En el análisis económico se observó que el mayor beneficio neto correspondió a la aplicación de Abofol L en dosis de 2,0 kg/ha con \$ 723,98 (Cuadro 9).

Cuadro 8. Costos fijos/ha, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Valor Total
Alquiler de terreno	Ha	1	250,00	250,00
Compra de materiales		varios	50,00	50,00
Preparación de suelo				
Arada	Pase	1	25,00	25,00
Rastra	Pase	2	25,00	50,00
Siembra				
Semilla	saco	1	84,00	84,00
Siembra manual	jornales	4	12,00	48,00
Resiembra	jornales	2	12,00	24,00
Control de malezas				
Manual	jornales	8	12,00	96,00
Control fitosanitario				
Vitavax	g	1	5,60	5,60
Trampas de neen	u	1	380,00	30,00
Aplicaciones	jornales	3	12,00	36,00
Cosecha	Tarea	10	12,00	120,00
Subtotal				818,60
Administración (5%)				40,93
Total Costo Fijo				859,53

Cuadro 9. Análisis económico/ha, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

N°	Tratamientos		Rend. kg/ha	sacas/ha	Valor de producción (USD)	Costo de producción (USD)				Beneficio neto (USD)
	Producto	Dosis/ha				Fijos	Variables		Total	
							Costo de productos	Jornales para tratamientos		
T1	Basfoliar 10-4-7	0,75 L	1382,77	15,2	1445,0	859,53	222,00	108,00	1189,53	255,46
T2	Basfoliar 10-4-7	1,0 L	1384,23	15,2	1446,5	859,53	222,00	108,00	1189,53	256,99
T3	Abofol L	2,0 kg	1891,97	20,8	1977,1	859,53	285,60	108,00	1253,13	723,98
T4	Abofol L	3,0 kg	1854,37	20,4	1937,8	859,53	428,40	108,00	1395,93	541,88
T5	Stimufol special	0,5 kg	1571,90	17,3	1642,6	859,53	134,00	108,00	1101,53	541,11
T6	Stimufol special	0,75 kg	1201,93	13,2	1256,0	859,53	201,00	108,00	1168,53	87,49
T7	Aurora foliar	0,75 L	1293,10	14,2	1351,3	859,53	161,40	108,00	1128,93	222,36
T8	Aurora foliar	1,0 L	1059,77	11,7	1107,5	859,53	161,40	108,00	1128,93	-21,47
T9	Testigo absoluto	0	1023,03	11,3	1069,1	859,53	0,00	108,00	967,53	101,54

Costo de productos:

Basfoliar 10-4-7 = \$ 74,0 (L)

Abofol L = \$ 47,60 (kg)

Stimufol special = \$ 67,0 (kg)

Aurora foliar = \$ 53,80 (L)

Jornal = \$ 12,00

Costo Saca de 200 lb= \$ 85,0

## V. DISCUSIÓN

Los fertilizantes orgánicos influyeron para que existan resultados favorables en cuanto a las características agronómicas, tal como señala Innatia (2014), que las plantas para crecer necesitan nutrientes, los cuales obtiene directamente del suelo y del agua con la que las regamos. Cuando una planta crece, saca nutrientes del suelo y los utiliza para desarrollar las hojas, las flores, los frutos. Debido a esto, el suelo va perdiendo la fertilidad, porque cada vez se va quedando con menos nutrientes. Para que la fertilización sea "orgánica" es importante no aplicar sobre la tierra, fertilizantes químicos. La fertilización orgánica, se basa en otorgarle una mayor fertilidad al suelo con abonos naturales. Así mismo Rodríguez (2013), comenta que la fertilización orgánica, es una forma de asignarle una mayor fertilidad al suelo en donde cultivaremos nuestros alimentos. De este modo, las plantas que hemos sembrado pueden nutrirse mejor y así crecer y desarrollarse de buena forma.

La aplicación de Abofol L en dosis de 2,0 kg/ha fue el tratamiento que presentó mayor rentabilidad ya que Syngenta (2016), describe que Abofol L, está compuesto por 2,00 % p/p de Aminoácidos libres obtenido por fermentación de bacterias del género *Escherichia*, 16,00 % p/p de Pentóxido de fósforo soluble en citrato amónico neutro y en agua (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 12,00 % p/p Óxido de potasio (K<sub>2</sub>O) soluble en agua, 3,00 % p/p Óxido de magnesio (MgO) soluble en agua. Nutriente especial para aplicación foliar y fertirrigación que contiene aminoácidos y oligoelementos que estimulan el crecimiento.

El beneficio neto fue rentable en todos los tratamientos, ya que es necesario efectuar el análisis económico para determinar el si existen pérdidas y ganancias durante la producción de un cultivo, ya que Murillo, *et al* (2010), informan que los costos de producción constituyen indicadores de referencia; pues de la misma manera como ocurre con las variedades, deben ajustarse a la realidad de cada localidad. Los autores consideramos de trascendental importancia que el productor conozca cuánto le cuesta producir un kilogramo o un quintal de grano seco y/o grano tierno.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos en la investigación sobre: ‘Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo’, se concluye lo siguiente:

- La mayor altura de planta se obtuvo aplicando Abofol L en dosis de 2,0 kg/ha.
- El testigo absoluto floreció en mayor tiempo, a diferencia de la maduración que fue en menor tiempo.
- La aplicación de Basfoliar 10-4-7 en dosis de 0,75 L/ha y Stimufol special en dosis de 0,75 kg/ha obtuvieron mayor número de ramas por planta.
- El mayor número de vainas por planta correspondió al uso de Abofol L en dosis de 2,0 y 3,0 L/ha.
- El producto Basfoliar 10-4-7 en dosis de 0,75 L/ha influyó para que se obtengan mayor número de semillas por planta y por vaina.
- La longitud de vaina sobresalió con el uso de Abofol L en dosis de 3,0 kg/ha.
- El mayor peso de 100 semillas, rendimiento del grano y beneficio neto se presentó en los tratamientos que se aplicó Abofol L en dosis de 2,0 kg/ha con beneficio neto de \$ 723,98.

Por lo expuesto se recomienda:

- Aplicar Abofol L en dosis de 2,0 kg/ha como fertilizante orgánico foliar en el cultivo de frejol, variedad cuarentón en la zona de Babahoyo.

- Efectuar investigaciones con productos orgánicos foliares en otros cultivos de leguminosas.
  
- Realizar el mismo ensayo bajo otras condiciones agroecológicas.

## VII. RESUMEN

El presente trabajo experimental se desarrolló en los terrenos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7,5 de la vía Babahoyo – Montalvo, con coordenadas geográficas 79° 32' de longitud oeste y 01° 49' de latitud sur y una altitud de 8 msnm. El suelo es de topografía plana, drenaje regular y textura franco arcillosa. Como material de siembra se utilizó la variedad de frejol cuarentón. Los objetivos planteados fueron: evaluar los efectos fertilizantes orgánicos foliares en el cultivo de frejol cuarentón; identificar el producto y dosis más adecuadas y analizar económicamente los tratamientos. Se estudiaron los tratamientos constituidos por los productos orgánicos foliares y sus respectivas dosis, tales como Basfoliar 10-4-7 en dosis de 0,75 y 1,0 L/ha; Abofol L en dosis de 2,0 y 3,0 kg/ha; Stimufol special en dosis de 0,5 y 0,75 kg/ha; Aurora foliar en dosis de 0,75 y 1,0 L/ha y un testigo absoluto sin aplicación de fertilizantes orgánicos foliares. Para el análisis de los resultados se empleó el diseño experimental de Bloques Completamente al Azar, con nueve tratamientos y tres repeticiones. La comparación de los promedios de los tratamientos se efectuó con la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. Con la finalidad de evaluar el comportamiento de este material, se tomaron los datos de altura de planta, días de floración y maduración, números de ramas por planta y vaina por planta, número de semilla por planta y semillas por vaina, longitud de vaina, pesos de 100 semillas, rendimiento del grano y análisis económico. Según los resultados obtenidos en la investigación se determinó que la mayor altura de planta se obtuvo aplicando Abofol L en dosis de 2,0 kg/ha; el testigo absoluto floreció en mayor tiempo, a diferencia de la maduración que fue en menor tiempo; la aplicación de Basfoliar 10-4-7 en dosis de 0,75 L/ha y Stimufol special en dosis de 0,75 kg/ha obtuvieron mayor número de ramas por planta; el mayor número de vainas por planta correspondió al uso de Abofol L en dosis de 2,0 y 3,0 L/ha; el producto Basfoliar 10-4-7 en dosis de 0,75 L/ha influyó para que se obtengan mayor número de semillas por planta y por vaina; la longitud de vaina sobresalió con el uso de Abofol L en dosis de 3,0 kg/ha y el mayor peso de 100 semillas, rendimiento del grano y beneficio neto se presentó en los tratamientos que se aplicó Abofol L en dosis de 2,0 kg/ha con beneficio neto de \$ 723,98.

## VIII. SUMMARY

This experimental work was carried out on the grounds of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located at Km 7.5 of the Babahoyo - Montalvo road, with geographical coordinates  $79^{\circ} 32'$  west longitude and  $01^{\circ} 49'$  Of latitude south and an altitude of 8 msnm. The soil is flat topography, regular drainage and clay loam texture. As sowing material, the forty-year-old frejol variety was used. The objectives were: to evaluate the foliar organic fertilizer effects in the cultivation of forty-year-old beans; identify the most appropriate product and doses and analyze the treatments economically. The treatments constituted by foliar organic products and their respective doses, such as Basfoliar 10-4-7 in doses of 0.75 and 1.0 L / ha; Abofol L at doses of 2.0 and 3.0 kg / ha; Stimufol special in doses of 0,5 and 0,75 kg / ha; Aurora leaf at doses of 0.75 and 1.0 L / ha and an absolute control without application of organic foliar fertilizers. For the analysis of the results, the experimental design of Completely Random Blocks was used, with nine treatments and three replicates. The comparison of the means of the treatments was carried out with the test of Tukey to 95% of probability. In order to evaluate the behavior of this material, data were taken on plant height, flowering and ripening days, number of branches per plant and pod per plant, seed number per plant and seed per pod, pod length, weights of 100 seeds, grain yield and economic analysis. According to the results obtained in the research it was determined that the highest plant height was obtained by applying Abofol L in doses of 2.0 kg / ha; the absolute witness flourished in greater time, unlike the maturation that was in less time; the application of Basfoliar 10-4-7 in doses of 0.75 L / ha and Stimufol special in doses of 0.75 kg / ha obtained a greater number of branches per plant; the highest number of pods per plant corresponded to the use of Abofol L in doses of 2.0 and 3.0 L / ha; the product Basfoliar 10-4-7 in doses of 0.75 L / ha influenced to obtain more seeds per plant and per pod; the pod length was higher with the use of Abofol L in doses of 3.0 kg / ha and the highest weight of 100 seeds, grain yield and net benefit was presented in the treatments applied Abofol L in doses of 2.0 kg / ha with net profit of \$ 723,98.

## IX.LITERATURA CITADA

- Agropecuarios. 2017. El cultivo de fréjol. Disponible en <http://agropecuarios.net/cultivo-de-frejol.html>
- Alltech. 2014. La Importancia del Fertilizante Foliar Para las Plantas. Disponible en <http://ag.alltech.com/crop/es/news/la-importancia-del-fertilizante-foliar-para-las-plantas>
- Cáceres, J. 2014. La importancia de los fertilizantes. Disponible en <http://www.prensalibre.com/vida/fertilizantes-plantas-hojas-abono-0-1158484217>
- COMPO EXPERT. 2016. Producto Basfoliar 10-4-7. Disponible en [http://www.compo-expert.com/fileadmin/user\\_upload/compo\\_expert/ar/documents/doc/basfoliar\\_10-4-7\\_sl.pdf](http://www.compo-expert.com/fileadmin/user_upload/compo_expert/ar/documents/doc/basfoliar_10-4-7_sl.pdf)
- García, E. 2009. Guía Técnica para el cultivo de fréjol. Disponible en <http://repiica.iica.int/DOCS/B2170E/B2170E.PDF>
- Grupo Clínica Agrícola. 2016. Disponible en <http://www.grupoclinicagricola.com/assets/pdf/fichas/FTAuroraNormalPS2.pdf>
- Innatia. 2014. Fertilizantes organicos. Disponible en <http://www.innatia.com/s/c-huerta-organica/a-fertilizacion-organica.html>
- Llanos, S. 2017. Fuentes de nutrientes para la fertilización orgánica. Disponible en <http://www.hortalizas.com/proteccion-de-cultivos/fuentes-de-nutrientes-en-la-fertilizacion-organica/>
- Lignoquim. 2013. Fertilización foliar y moléculas orgánicas ecológicas. Disponible en

file:///C:/Users/PC/Downloads/Fertilizacion%20Foliar%20y%20Moleculas%  
20Organicas.pdf

Murillo, A., Mazón, N., Monar, C., Pinzón, J. y Rivera, M. 2010. Manual agrícola de  
fréjol y otras leguminosas. Disponible en  
[http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/MANUAL%20FREJOL%  
20Y%20LEGUMIN%202010.pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/MANUAL%20FREJOL%<br/>20Y%20LEGUMIN%202010.pdf)

Pérez, M. s.f. Fertilización orgánica. Disponible en  
[http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/3061/fertilizacion  
mcch.pdf](http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/3061/fertilizacion<br/>mcch.pdf)

Rodríguez, M. 2013. Fertilización orgánica. Disponible en  
<http://agroespacio.blogspot.com/2010/11/fertilizacion-organica.html>

Syngenta. 2016. Producto Abofol L. Disponible en  
<https://www.syngenta.es/productos/proteccion-cultivos/nutriente/abofol-l>

----- 2016. Producto Stimufol special. Disponible en  
<https://www.syngenta.es/product/crop-protection/nutriente/stimufol-special>

## **X. APÉNDICE**

Cuadro 10. Altura de planta, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

N°	Tratamientos		Repeticiones			Prom.
	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Basfoliar 10-4-7	0,75 L	27,0	30,3	32,6	30,0
T2	Basfoliar 10-4-7	1,0 L	25,7	28,4	30,3	28,1
T3	Abofol L	2,0 kg	29,3	30,1	32,4	30,6
T4	Abofol L	3,0 kg	22,0	26,8	30,8	26,5
T5	Stimufol special	0,5 kg	24,6	26,5	32,1	27,7
T6	Stimufol special	0,75 kg	28,5	30,5	31,4	30,1
T7	Aurora foliar	0,75 L	26,3	28,3	25,7	26,8
T8	Aurora foliar	1,0 L	27,3	27,3	36,2	30,3
T9	Testigo absoluto	0	29,6	27,4	22,6	26,5

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Alt pl	27	0,52	0,22	9,76

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	135,09	10	13,51	1,75	0,1546
Repet	63,66	2	31,83	4,11	0,0362
Trata	71,43	8	8,93	1,15	0,3825
Error	123,83	16	7,74		
Total	258,92	26			

Cuadro 11. Días a floración, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

N°	Tratamientos		Repeticiones			Prom.
	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Basfoliar 10-4-7	0,75 L	32	28	30	30
T2	Basfoliar 10-4-7	1,0 L	31	28	32	30
T3	Abofol L	2,0 kg	30	28	29	29
T4	Abofol L	3,0 kg	29	32	29	30
T5	Stimufol special	0,5 kg	35	32	30	32
T6	Stimufol special	0,75 kg	29	32	31	31
T7	Aurora foliar	0,75 L	34	31	29	31
T8	Aurora foliar	1,0 L	34	36	30	33
T9	Testigo absoluto	0	28	31	31	30

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Días florac	27	0,41	0,04	6,91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	50,22	10	5,02	1,11	0,4117
Repet	6,89	2	3,44	0,76	0,4835
Trata	43,33	8	5,42	1,20	0,3602
Error	72,44	16	4,53		
Total	122,67	26			

Cuadro 12. Días a maduración, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

N°	Tratamientos		Repeticiones			Prom.
	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Basfoliar 10-4-7	0,75 L	42	49	42	44
T2	Basfoliar 10-4-7	1,0 L	48	41	42	44
T3	Abofol L	2,0 kg	46	44	42	44
T4	Abofol L	3,0 kg	48	48	46	47
T5	Stimufol special	0,5 kg	50	48	47	48
T6	Stimufol special	0,75 kg	49	48	48	48
T7	Aurora foliar	0,75 L	50	46	48	48
T8	Aurora foliar	1,0 L	48	46	46	47
T9	Testigo absoluto	0	42	44	43	43

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Días madurac	27	0,66	0,45	4,55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	135,04	10	13,50	3,09	0,0217
Repet	20,07	2	10,04	2,30	0,1328
Trata	114,96	8	14,37	3,29	0,0204
Error	69,93	16	4,37		
Total	204,96	26			

Cuadro 13. Número de ramas por planta, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

N°	Tratamientos		Repeticiones			Prom.
	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Basfoliar 10-4-7	0,75 L	10	11	14	12
T2	Basfoliar 10-4-7	1,0 L	10	11	12	11
T3	Abofol L	2,0 kg	9	13	10	11
T4	Abofol L	3,0 kg	12	10	12	11
T5	Stimufol special	0,5 kg	8	11	11	10
T6	Stimufol special	0,75 kg	12	11	13	12
T7	Aurora foliar	0,75 L	11	11	13	11
T8	Aurora foliar	1,0 L	9	12	13	11
T9	Testigo absoluto	0	7	10	12	10

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Numero de ramas/plan	27	0,61	0,36	11,78

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	41,93	10	4,19	2,48	0,0509
Repet	26,96	2	13,48	7,98	0,0039
Trata	14,96	8	1,87	1,11	0,4083
Error	27,04	16	1,69		
Total	68,96	26			

Cuadro 14. Número de vainas por planta, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

N°	Tratamientos		Repeticiones			Prom.
	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Basfoliar 10-4-7	0,75 L	23	27	22	24
T2	Basfoliar 10-4-7	1,0 L	27	24	24	25
T3	Abofol L	2,0 kg	26	25	26	26
T4	Abofol L	3,0 kg	25	26	28	26
T5	Stimufol special	0,5 kg	24	22	27	24
T6	Stimufol special	0,75 kg	22	24	26	24
T7	Aurora foliar	0,75 L	27	27	24	26
T8	Aurora foliar	1,0 L	25	22	26	24
T9	Testigo absoluto	0	23	19	20	21

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Numero de vainas por	27	0,52	0,21	8,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	70,59	10	7,06	1,71	0,1640
Repet	3,19	2	1,59	0,39	0,6864
Trata	67,41	8	8,43	2,04	0,1073
Error	66,15	16	4,13		
Total	136,74	26			

Cuadro 15. Número de semillas por planta, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

N°	Tratamientos		Repeticiones			Prom.
	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Basfoliar 10-4-7	0,75 L	69	108	88	88
T2	Basfoliar 10-4-7	1,0 L	81	72	72	75
T3	Abofol L	2,0 kg	104	75	78	86
T4	Abofol L	3,0 kg	100	52	112	88
T5	Stimufol special	0,5 kg	48	88	81	72
T6	Stimufol special	0,75 kg	88	72	52	71
T7	Aurora foliar	0,75 L	81	81	96	86
T8	Aurora foliar	1,0 L	50	88	52	63
T9	Testigo absoluto	0	69	38	40	49

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Numero de semillas/p	27	0,40	0,02	26,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	4278,15	10	427,81	1,05	0,4518
Repet	23,19	2	11,59	0,03	0,9721
Trata	4254,96	8	531,87	1,30	0,3108
Error	6546,15	16	409,13		
Total	10824,30	26			

Cuadro 16. Número de semillas por vaina, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

N°	Tratamientos		Repeticiones			Prom.
	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Basfoliar 10-4-7	0,75 L	3	4	4	4
T2	Basfoliar 10-4-7	1,0 L	3	3	3	3
T3	Abofol L	2,0 kg	4	3	3	3
T4	Abofol L	3,0 kg	4	2	4	3
T5	Stimufol special	0,5 kg	2	4	3	3
T6	Stimufol special	0,75 kg	4	3	2	3
T7	Aurora foliar	0,75 L	3	3	4	3
T8	Aurora foliar	1,0 L	2	4	2	3
T9	Testigo absoluto	0	3	2	2	2

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Numero de semillas/v	27	0,25	0,00	28,08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		3,93	10	0,39	0,53	0,8471
Repet	0,07	2	0,04	0,05	0,9517	
Trata	3,85	8	0,48	0,65	0,7293	
Error	11,93	16	0,75			
Total	15,85	26				

Cuadro 17. Longitud de vaina, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

N°	Tratamientos		Repeticiones			Prom.
	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Basfoliar 10-4-7	0,75 L	14,7	15,1	14,7	14,8
T2	Basfoliar 10-4-7	1,0 L	14,3	14,4	14,6	14,4
T3	Abofol L	2,0 kg	15,8	14,6	15,9	15,4
T4	Abofol L	3,0 kg	14,9	15,8	15,8	15,5
T5	Stimufol special	0,5 kg	15,2	15,4	15,4	15,3
T6	Stimufol special	0,75 kg	15,1	14,1	14,3	14,5
T7	Aurora foliar	0,75 L	14,7	14,7	14,2	14,5
T8	Aurora foliar	1,0 L	14,2	14,9	14,5	14,5
T9	Testigo absoluto	0	14,2	13,9	14,1	14,1

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Long de vaina	27	0,69	0,50	2,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		6,26	10	0,63	3,62	0,0109
Repet	0,02	2	0,01	0,06	0,9420	
Trata	6,24	8	0,78	4,51	0,0050	
Error	2,77	16	0,17			
Total	9,03	26				

Cuadro 18. Peso de 100 semillas, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

N°	Tratamientos		Repeticiones			Prom.
	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Basfoliar 10-4-7	0,75 L	19,9	20,5	22,4	20,9
T2	Basfoliar 10-4-7	1,0 L	20,4	21,6	21,7	21,2
T3	Abofol L	2,0 kg	21,2	22,5	21,2	21,6
T4	Abofol L	3,0 kg	22,1	19,7	20,5	20,8
T5	Stimufol special	0,5 kg	19,8	20,6	20,5	20,3
T6	Stimufol special	0,75 kg	19,9	20,7	22,1	20,9
T7	Aurora foliar	0,75 L	20,4	21,5	21,5	21,1
T8	Aurora foliar	1,0 L	20,5	21,1	21,4	21,0
T9	Testigo absoluto	0	19,2	19,8	19,1	19,4

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso de 100 semillas	27	0,56	0,29	3,82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	12,91	10	1,29	2,04	0,0983
Repet	2,81	2	1,41	2,22	0,1409
Trata	10,10	8	1,26	1,99	0,1142
Error	10,13	16	0,63		
Total	23,04	26			

Cuadro 19. Rendimiento de grano, sobre: “Efectos de la fertilización orgánica foliar en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), variedad cuarentón en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB, 2017.

N°	Tratamientos		Repeticiones			Prom.
	Producto	Dosis/ha	I	II	III	
T1	Basfoliar 10-4-7	0,75 L	1652,2	1056,5	1439,6	1382,8
T2	Basfoliar 10-4-7	1,0 L	1763,2	1163,9	1225,6	1384,2
T3	Abofol L	2,0 kg	1925,4	1826,9	1923,6	1892,0
T4	Abofol L	3,0 kg	1823,6	1926,9	1812,6	1854,4
T5	Stimufol special	0,5 kg	1669,5	1552,6	1493,6	1571,9
T6	Stimufol special	0,75 kg	1256,3	985,6	1363,9	1201,9
T7	Aurora foliar	0,75 L	1363,2	1459,8	1056,3	1293,1
T8	Aurora foliar	1,0 L	1056,9	1169,5	952,9	1059,8
T9	Testigo absoluto	0	1123,5	982,4	963,2	1023,0

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
Rend 27 0,84 0,74 12,26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2517654,67	10	251765,47	8,47	0,0001
Repet	157692,30	2	78846,15	2,65	0,1013
Trata	2359962,37	8	294995,30	9,92	0,0001
Error	475803,36	16	29737,71		
Total	2993458,04	26			

## Fotografías

FOTO #1 MEDICIÓN DEL TERRENO



FOTO # 2 PARCELA SEMBRADA



FOTO # 3 EL CULTIVO TIENE 20 CM



FOTO # 4 PESANDO EL FERTILIZANTE DE ABONO ORGANICO FOLEAR



FOTO # 5 APLICANDO EL ABOMO ORGANICO FOLEAR



FOTO # 6 PLANTACION EN FLORACION



FOTO # 7 REBICION DEL CULTIVO POR EL INGENIERO



FOTO # 8 EL CULTIVO EN FRUCTIFICACION



FOTO # 9 EL ING EN SEGUNDA VISITA AL CULTIVO



FOTO # 10 EL CULTIVO LISTO PARA COSECHAR

