



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“Validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol  
(*Phaseolus vulgaris*) con abono orgánico”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

Díaz Patango Luis Gabriel

**Tutor:**

Ing. Zambrano Burgos Darwin M. Sc

La Maná – Ecuador

Agosto - 2017

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Díaz Patango Luis Gabriel declaro ser autor (a) del presente proyecto de investigación: “Validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris*) con abono orgánico”, siendo el Ing. Darwin Zambrano Burgos tutor (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.



Díaz Patango Luis Gabriel  
C.I. 050330766-2

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: Validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris*) con abono orgánico de Díaz Patango Luis Gabriel de la carrera Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, Agosto 2017



Ing. Darwin Zambrano Burgos M. Sc  
C.I. 1308430709  
TUTOR

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: por cuanto, el postulante Díaz Patango Luis Gabriel con el título de Proyecto de Investigación Validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris*) con abono orgánico ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, agosto del 2017

Para constancia firman:



Ing. Ricardo Luna Murillo M. Sc

C.I. 0912969227

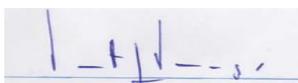
Lector 1 (Presidente)



Ing. Kleber Espinosa Cunuhay M. Sc

CI. 0502612740

Lector 2



Ing. Vicente Vásquez Morán M. Sc

CI. 1202926893

Lector 3

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por permitirme seguir con vida para lograr tan anhelado éxito.

A la Universidad de Cotopaxi por abrirme las puertas para el proceso académico.

A los docentes que de una u otra forma supieron brindar sus conocimientos y experiencias.

A mis padres por inculcarme valores, amor y respeto que forman parte de la vida cotidiana y profesional.

A mis hermanos que de igual forma supieron apoyarme moral y económicamente.

Agradezco a la familia de mi querida esposa quienes supieron comprender mis deseos de alcanzar un propósito más en la vida.

A mi querida esposa Paulina por estar ahí apoyándome incondicionalmente por saberme comprender en los momentos más difíciles del proceso estudiantil.

A mi querida y amada hija Helen por darme paz y alegría en mis momentos más difíciles que viví en mis momentos de preparación estudiantil.

**Gabriel Díaz**

## **DEDICATORIA**

Esta investigación se la dedico a Dios, porque Él es el único quien decide y permite ser a la persona. También se la dedico a mi Madre (Imelda Patango) Hija (Helen Díaz) y Esposa (Paulina Chugchilán.), Por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida ya que fueron las que estuvieron ahí apoyándome en todo momento de trabajo investigativo.

De igual manera, a mis apreciados docentes, porque a través de sus métodos de enseñanzas, se logró culminar este proceso investigativo.

A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

**Luis Gabriel Díaz Patango**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TITULO:** “VALIDACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE VARIEDADES DE FREJOL (*Phaseolus vulgaris*) CON ABONO ORGÁNICO”

Autor/es: Luis Gabriel Díaz Patango

### RESUMEN

En la finca San Juan del recinto tres coronas pertenecientes al cantón La Maná se evaluaron dos variedades de frejol pata paloma y cuarentón con dos abonos orgánicos (residuo de mataderos y humus de lombriz), un abono químico 10-30-10 y un testigo bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y cuatro plantas como unidad experimental. Las variables que se evaluaron fueron: días a la floración, porcentaje de germinación, altura de planta (cm), número de vainas, rendimiento por planta (g) y por parcela (kg), el suelo de la finca presentaba un pH de 5,90 con una materia orgánica media, NH<sub>4</sub> medio y fósforo alto, en los días a la floración las variedades florecieron a los 22 y 25 días; el porcentaje de germinación fue del 95%, la mayor altura de planta a los 30 días fue en ambas variedades con el abono 10-30-10 y a los 40 días fue con el abono residuo de mataderos, la tasa de crecimiento en la variedad pata paloma fue de carácter negativo. El mayor número de vainas se presentó en la variedad cuarentón y pata paloma con el abono 10-30-10. El mayor rendimiento por planta y parcela se presentó en el pata paloma con humus de lombriz. La mayor relación beneficio/costo se obtuvo en el frejol cuarentón más residuo de mataderos con 0.59 seguido de pata paloma más humus de lombriz con 0.50

**Palabras claves:** residuo de mataderos, humus, frejol



# TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

## FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

**TITLE:** VALIDATION OF THE GRONOMIC BEHAVIOR OF BEAN VARIETIES  
WITH ORGANIC FERTILIZER

Author /s: Díaz Patango Luis Gabriel

### ABSTRACT

In the San Juan estate of the enclosure three crowns belonging to the La Maná canton, two varieties of pigeon and forty year old pigeon bean were evaluated with two organic fertilizers (slaughterhouse and humus worm), a chemical fertilizer 10-30-10 and a low control a randomized complete block design with four replicates and four plants as an experimental unit. The variables that were evaluated were: days at flowering, germination percentage, plant height (cm), number of pods, yield per plant (g) and per plot (kg), the soil of the farm had a pH of 5.90 with a medium organic matter, medium NH<sub>4</sub> and high phosphorus, on days at flowering the varieties bloomed at 22 and 25 days; The percentage of germination was 95%, the highest plant height at 30 days was in both varieties with the fertilizer 10-30-10 and at 40 days was with the fertilizer residue of slaughterhouses, the growth rate in the leg variety Pigeon was of negative character. The highest number of pods was presented in the palaeontological variety, with the fertilizer 10-30-10. The highest yield per plant and plot was presented in pigeon duck with worm humus. The highest benefit / cost ratio was obtained in the forty-year-old frejol plus slaughterhouse residue with 0.59 followed by pigeon pea plus worm humus with 0.50

**Keywords:** slaughterhouse residue, humus, frejol



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS**



Centro  
Cultural de  
Idiomas

**La Maná - Ecuador**

**CERTIFICACIÓN**

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná; en forma legal CERTIFICO que: La traducción de la descripción del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor egresado Luis Gabriel Díaz Patango cuyo título versa “VALIDACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE VARIEDADES DE FREJOL (*Phaseolus vulgaris*) CON ABONO ORGÁNICO”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, agosto 2017

Atentamente;

Lcdo. Kevin Rivas Mendoza  
DOCENTE  
C.I:1311248049

## ÍNDICE

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
CERTIFICACIÓN.....	ix
ÍNDICE DE TABLA .....	xii
ÍNDICE DE FIGURA .....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xiv
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO .....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	3
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
6. OBJETIVOS.....	4
6.1. Objetivo general .....	4
6.2. Objetivos específicos.....	4
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	4
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	5
8.1 Fréjol.....	5
8.2. Requerimientos nutricionales .....	5
8.3. Humus de lombriz .....	6
8.4. Residuo de Mataderos .....	6
8.5. Investigaciones realizadas .....	7
9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS .....	7
10. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	8
10.1. Ubicación y duración del ensayo.....	8
10.2. Tipo de investigación .....	8

10.3.	Factores bajo estudio .....	8
10.4.	Esquema del experimento .....	9
10.5.	Diseño experimental.....	9
10.6.	Manejo de la investigación.....	10
10.6.1.	Días a la floración.....	10
10.6.2.	Porcentaje a la germinación.....	11
10.6.3.	Altura de planta .....	11
10.6.4.	Número de vainas .....	11
10.6.5.	Rendimiento por planta .....	11
11.1.	Análisis de suelo.....	11
11.2.	Días a la floración.....	12
11.3.	Porcentaje de germinación .....	12
11.4.	Altura de planta (cm) y tasa de crecimiento.....	12
11.5.	Número de vainas, rendimiento por planta y parcela.....	13
11.6.	Interacciones.....	14
11.6.1.	Altura de planta (cm) 30 y 40 días .....	14
11.6.2.	Tasa de crecimiento.....	15
11.6.3.	Número de vainas .....	16
11.6.4.	Rendimiento por planta y parcela (kg) .....	17
11.7.	Análisis económico .....	17
12.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) .....	18
13.	PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO.....	19
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	19
14.1.	Conclusiones .....	19
14.2.	Recomendaciones.....	20
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	21
16.	ANEXOS.....	22

## ÍNDICES DE TABLA

<b>Tabla</b>	<b>Página</b>
1. Condiciones agrometeorológicas del sector bajo estudio.....	8
2. Esquema del experimento.....	9
3. Análisis de varianza de los tratamientos bajo estudio .....	10
4. Análisis de suelo para la validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) con abono orgánico.....	12
5. Altura de planta (cm) y tasa de crecimiento la validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) con abono orgánico.....	13
6. Número de vainas y rendimiento por planta y parcela validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) con abono orgánico .....	14
7. Análisis económico de los tratamientos .....	18
8. Presupuesto para establecimiento de producción de frejol.....	19

## ÍNDICE DE FIGURA

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1. Altura de planta a los 30 días (a) y 40 días (b) en la validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) con abono orgánico .....	15
2. Tasa de crecimiento en la validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) con abono orgánico.....	16
3. Número de vainas en la validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) con abono orgánico.....	16
4. Rendimiento por planta (g) y parcela (kg) en la validación del comportamiento agronómico de .....	17
5. Abono Residuo de mataderos de la empresa AGROPESA.....	24
6. Parcelas experimentales de frejol .....	24
7. Producción de frejol de cada uno de los tratamientos .....	25
8. Peso de los tratamientos bajo estudio .....	25

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexos</b>	<b>Página</b>
1. Hojas de vida .....	22
2. Fotos de la investigación .....	24
3. Análisis de suelo del campo experimental .....	26

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto :	Validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) con abono orgánico
Fecha de inicio :	3 de abril del 2017
Fecha de finalización :	11 de agosto del 2017
Lugar de ejecución :	Vía Hacienda San Juan recinto tres coronas
Unidad Académica que Auspicia:	Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Carrera que Auspicia :	Ingeniería Agronómica
Proyecto de investigación vinculado :	Proyecto de Granos Andinos
Equipo de trabajo :	Ing. Darwin Zambrano Burgos
Área de Conocimiento :	Ciencia de la Vida
Línea de investigación:	Desarrollo y Seguridad Alimentaria
Sub líneas de investigación de la Carrera	

## 2. RESUMEN DEL PROYECTO

El cultivo de frejol ocupa el primer lugar en producción y consumo entre las leguminosas de granos comestibles para el consumo humano directo por su alto contenido de proteínas 21,8%, carbohidratos 55,4%, hierro 0,47%, calcio 13,8% y su gran valor energético alrededor de 322 kcal.

El proyecto de investigación Validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris*) con abono orgánico tiene como objetivo fundamental comprobar la producción de frejol con las mejores variedades y con los abonos que mayores resultados se han obtenido.

Para la validación del comportamiento agronómico se realizará un ensayo en la propiedad del señor Díaz que se encuentra ubicada en la vía a la Hacienda San Juan en el recinto Tres Coronas, este ensayo nos permitirá confirmar los resultados obtenidos por otros investigadores, dentro de las labores se efectuará un análisis de suelo para conocer las condiciones de macro y micronutrientes, se conocerá los requerimientos nutricionales del cultivo para calcular la cantidad de abono que es necesario aplicar y poder observar el comportamiento de cada una de las variedades., se tomarán variables como porcentaje de germinación, días a la floración, altura de planta, número de vainas, granos por vaina, peso de 1000 granos, rendimiento por parcela. Una vez obtenidos los resultados y debidamente socializados a las comunidades de agricultores se podrá indicar cuál es la variedad más apropiada para la zona del cantón La Maná.

## 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Una agricultura basada en la biodiversidad puede ser más rentable cuando se evalúan los costos sociales de la agricultura convencional en su totalidad. Una mayor diversidad biológica le otorga estabilidad al agroecosistema a través del ciclo de producción y año tras año. Contrariamente a lo que se pretende hacer creer, es una agricultura altamente sofisticada que requiere un alto grado de conocimiento especializado. Dentro de esa biodiversidad, la variedad genética ofrece una mayor estabilidad agronómica y **económica al** productor local.

El frijol ha constituido tradicionalmente un componente importante en la dieta y tiene una gran importancia nutricional por sus aportes en calorías, fósforo, vitaminas, hierro y otros elementos, por lo que su producción constituye una creciente importancia económica internacional a bajos precios.

Debido a estos antecedentes el proyecto de investigación pretende establecer cuáles son las variedades de frejol que mejor resultado han logrado dentro del cantón La Maná y con qué tipo de abonos logran cubrir los requerimientos nutricionales para que estos se traduzcan en producción y rentabilidad para el agricultor.

#### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

Los beneficiarios directos son los alumnos de la Carrera de Ingeniería Agronómica, docentes, productores y consumidores del cantón La Maná. Los beneficiarios indirectos son los vendedores de insumos agrícolas, comercializadores, nutricionistas y gastrónomos.

#### **5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La producción de frejol a nivel mundial es de 18.991,954 t, siendo los mayores productores mundiales: Brasil (3 millones de t), India (2.9 millones de t), México (1.5 millones de t) Nicaragua, Myanmar (1.9 millones t), China (1.9 millones t) entre otros países. Ecuador produce 39,725 t, es decir, el 0.2% de la producción mundial (Holguín, 2015)

Las leguminosas de grano, de la cual forma parte el frijol; se han constituido en un rubro muy dinámico en el sector exportaciones de nuestro país, debido a ello su cultivo representa una importante alternativa de producción para miles de agricultores de la Costa, Sierra y Selva; sin embargo, una serie de limitaciones derivadas al escaso uso de tecnologías adecuadas hacen que no se aproveche eficientemente las condiciones agro climáticas excepcionales que ofrecen la Costa así como otras zonas de producción.

Entre los problemas que se han detectado a través de varias investigaciones en el cultivo de frejol podemos anotar que los agricultores no realizan las labores culturales adecuadas, no

fertilizan en base a los requerimientos del cultivo y tampoco escogen la mejor variedad de acuerdo a las condiciones agroclimáticas de la zona.

## 6. OBJETIVOS

### 6.1. Objetivo general

Evaluar el comportamiento agronómico de variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris*) a la aplicación de abono orgánico.

### 6.2. Objetivos específicos

Evaluar algunos indicadores de crecimiento de las variedades de frejol.

Determinar el rendimiento agrícola de variedades de frejol.

Valorar la relación beneficio/costo de los tratamientos.

## 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Objetivo	Actividad (Tareas)	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Determinar el comportamiento agronómico de las variedades de frejol <i>Phaseolus vulgaris</i> con abono orgánico.	a) Establecimiento de parcelas.	64 parcelas de 2,00 de largo x 1,50 m de ancho.	Flexómetro; balizas, rastrillos, azadas
	b) Siembra de frejol en parcelas	Material de las cuatro variedades de frejol	Semillas
	c) Toma de datos Variables	Días a la floración Porcentaje de (días) germinación (%)	Registros por cada

	agronómicas	Número de vainas Altura de planta (cm) Rendimiento por planta (kg)	tratamiento y repetición
Comparar los resultados de abonos orgánicos y químicos	a) Resultado de los análisis de suelo y abonos	Comparación de los resultados de producción	Técnica de muestreo para el análisis de suelo y abonos.
Establecer la relación beneficio/costo de los tratamientos bajo estudio.	Costeo de cada una de las actividades	Costos, Ingresos y precio del producto	El análisis económico se efectuará con la metodología de relación beneficio/costo

## 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 8.1 Fréjol

Es una especie dicotiledónea anual, perteneciente a la familia de las fabáceas, antiguamente conocida como familia de las papilionáceas. El frijol es una especie que presenta enorme variabilidad genética, existiendo miles de cultivares que producen semillas de los más diversos colores, formas y tamaños. (Holguín, 2015)

### 8.2. Requerimientos nutricionales

El fréjol tiene requerimientos relativamente altos en nitrógeno y medianos de fósforo, pero se menciona como una de las especies con menor eficiencia relativa en la fijación de nitrógeno comparado con otras leguminosas.

Una parte importante del abastecimiento de nitrógeno (65 a 70%), se logra a través de la fijación simbiótica establecida entre las plantas de fréjol y las bacterias nitrificantes de la especie *Rhizobium phaseoli*. La cantidad de nitrógeno que no alcanza a ser suplida por el

proceso de fijación simbiótica, es absorbida desde el suelo por el sistema radical de las plantas. Debido a esto, la aplicación de nitrógeno debe ser de 60 a 70 kg ha<sup>-1</sup>, la misma que tiene que ser distribuida en dos fracciones; la primera, de 25 a 30 kg ha<sup>-1</sup> al momento de la siembra, en tanto que la segunda, hay que aplicarla a comienzo de la floración, 35 a 40 kg restantes (Cornelio, 2015).

### **8.3. Humus de lombriz**

El humus es un compuesto en base a productos orgánicos, el que proviene directamente de, la descomposición de hongos y de las bacterias. Es esa "tierra" de color negro que encuentras en la parte más cerca de donde crece la vegetación (en cuanto a altura, la parte más alta o cercana al suelo), debido a una fuerte presencia de carbono. El humus es fundamental para la tierra; aporta los microorganismos que necesita, le da una mejor resistencia a las plantas, sirve a la nutrición vegetal, ayuda en la asimilación del abono mineral, ayuda en la retención y drenado del agua, llamamos humus también al excremento de las lombrices (vermicompost), que con su excelente proceso digestivo pueden transformar el compost en humus, el que de acuerdo a la forma y en base a la materia con la que fue elaborada, puede tener diferentes propiedades. (Reyes, 2015)

### **8.4. Residuo de Mataderos**

Es un bioestimulante y catalizador de las funciones del suelo, cuya utilización es de gran importancia en la agricultura orgánica y convencional. Es un producto biológico potenciado con trichoderma que estimula la producción de antibióticos y enzimas destruyendo las paredes de las células de hongos patógenos.

Entre los beneficios que brinda se detallan los siguientes:

- Incorpora y aumenta la actividad biológica del suelo
- Mejora la estructura del suelo
- Incrementa el desarrollo radicular de la planta
- Mejora la oxigenación del suelo
- Incrementa la distribución de nutrientes en el suelo

- Facilita el manejo de la humedad
- Previene las enfermedades de la planta
- Mejora las características físicas, químicas y biológicas del suelo. (Agropesa, 2011) citado por (Conrado, 2015)

### 8.5. Investigaciones realizadas

En una investigación realizada, en el Centro Provincial de Capacitación, Experimentación y Extensión Agropecuaria “La Colmena”, MINA- GRI, en la provincia de Cienfuegos, se llevó a cabo el estudio de una especie de grano (*Phaseolus vulgaris* L.) o frijol común, asentada sobre un suelo pardo con diferenciación de carbonatos típico, las variedades M-112 (jaspeado), hábito de crecimiento; II, Cueto mejorado (rojo), hábito de crecimiento; II, Velazco largo (rojo), hábito de crecimiento; I y BAT 93 (mostaza), hábito de crecimiento II, en donde se obtuvieron varios resultados como inicio de floración de 41 a 47 días; madurez fisiológica de 68 a 76 días; madurez a la cosecha 76 a 84 días, la mayor cantidad de vainas por planta la obtuvo la variedad Bat 93 con 11,45 vainas por planta, 3,84 granos por vainas y 1170,25 kg ha<sup>-1</sup> con una rentabilidad de 6,63% (Yero, *et al* 2005)

Al evaluar dosis de abonos orgánicos (humus y pollinaza) y dos fertilizantes foliares (Wuxal doble y Naturamin) sobre el rendimiento del cultivo de frejol en el recinto Chipehamburgo se evaluó altura de planta, número de flores, largo de vaina, granos por vaina y rendimiento por parcela los mayores valores se reportaron para la variable germinación en 1t humus + Wuxal y Humus + Naturamin con 100% de germinación, altura de planta con 48,00 cm a los 30 días y 51,67 cm a los 45 días, número de vainas con 18,00 vainas,, largo de vaina con 10,43 cm, 4,23 granos por vainas y rendimiento por parcela 2,36 kg. (Molina, 2014).

## 9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

Ho = La aplicación de abono orgánico estimula el crecimiento y rendimiento en las variedades de frejol.

Ha= La aplicación de abono orgánico no estimula el crecimiento y rendimiento en las variedades de frejol.

## 10. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

### 10.1. Ubicación y duración del ensayo

La investigación se realizará en la finca del señor Día vía a la hacienda San Juan recinto tres coronas pertenecientes al cantón La Maná y cuyas condiciones agro meteorológicas se describen en la tabla 1

**Tabla 1. Condiciones agro meteorológicas del sector bajo estudio**

Características	Promedio
Altitud msnm	220,00
Temperatura (°C)	24,60
Humedad relativa (%)	85,00
Heliofanía (horas/luz/año)	793,20
Precipitación anual total (mm)	1977,80

Fuente: Estación Meteorológica del INAHMI 2014

### 10.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es de carácter experimental ya que se desea comprobar la validación del comportamiento agronómico de variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris*) con abono orgánico

### 10.3. Factores bajo estudio

Los factores bajo estudio fueron:

Factor A = Variedades de fréjol	Factor B = Abonos
V1 = Pata de paloma	A1 = Residuo de mataderos
V2 = Cuarentón	A2 = Humus
	A3 = 10-30-10
	A4 = Testigo

Los tratamientos bajo estudio serán de la interacción de las variedades de fréjol con abonos

Orden	Tratamientos	Código
1	Pata de paloma + Residuo de mataderos	V1A1
2	Pata de paloma + Humus	V1A2
3	Pata de paloma + 10-30-10	V1A3
4	Pata de paloma	V1
5	Cuarentón + Residuo de mataderos	V2A1
6	Cuarentón + Humus	V2A2
7	Cuarentón + 10-30-10	V2A3
8	Cuarentón	V2

#### 10.4. Esquema del experimento

En la tabla 2 se presenta en el esquema del experimento para el cultivo de frejol en donde se utilizaron ocho tratamientos con cuatro repeticiones y cuatro plantas como unidad experimental.

**Tabla 2. Esquema del experimento**

Tratamientos	Unidades experimentales	Repeticiones	Total
T1 = Pata de paloma + Residuo de mataderos	4	4	16
T2 = Pata de paloma + Humus	4	4	16
T3 = Pata de paloma + 10-30-10	4	4	16
T4 = Pata de paloma	4	4	16
T5 = Cuarentón + Residuo de mataderos	4	4	16
T6 = Cuarentón + Humus	4	4	16
T7 = Cuarentón + 10-30-10	4	4	16
T8 = Cuarentón	4	4	16
Total			128

#### 10.5. Diseño experimental

Para la presente investigación se empleó un arreglo factorial de dos variedades de frejol con cuatro abonos en un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con ocho tratamientos y

cuatro repeticiones para las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad. tabla 3

**Tabla 3. Análisis de varianza de los tratamientos bajo estudio**

Fuente de variación		Grados de libertad
Repeticiones	r-1	3
Tratamientos	t-1	7
Factor A = Variedades frejol	a-1	1
Factor B = Abonos	b-1	3
Interacción	(a-1)(b-1)	3
Error	(r-1)(t-1)	21
Total	r.t-1	31

## 10.6. Manejo de la investigación

Para realizar el ensayo de adaptabilidad de frejoles se procedió a la limpieza y balizada del terreno, se efectuó la toma de la muestra de suelo para llevarla al laboratorio y conocer el valor de los macro y micronutriente.

Las semillas que se emplearon fueron de procedencia de los agricultores para lo cual se seleccionó las de mejores características agronómicas, luego se desinfectó con Vitavax en dosis de  $1\text{g kg}^{-1}$  de semilla.

Se sembró el fréjol a 0,50 cm entre hileras y 0,30 cm entre plantas, la siembra se realizó por golpe colocando cinco semillas por sitio.

La toma de las variables se efectuó de acuerdo al desarrollo de la planta como: altura de la planta en centímetros, días a la floración y germinación, número de vainas y producción. La cosecha se realizó de forma manual.

### 10.6.1. Días a la floración

Se registró como días a floración, desde que se sembró hasta cuando el 50% de las plantas tuvieron una o más flores.

### **10.6.2. Porcentaje a la germinación**

Se estableció de acuerdo al número de plantas que emergieron después de la siembra.

### **10.6.3. Altura de planta**

Se evaluó en centímetros a los 30 y 40 días y cuando las plantas estén representadas en un 100% de su floración, esta medición se la efectuará desde la base del tallo hasta la inserción de la última vaina o parte apical de la planta, para esto se utilizará un flexómetro.

### **10.6.4. Número de vainas**

Al momento de la cosecha se contaron el número de vainas de las cuatro plantas bajo estudio por cada tratamiento y repetición.

### **10.6.5. Rendimiento por planta**

Se registró el peso total de la producción de frejol de cada uno de los tratamientos bajo estudio

## **11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **11.1. Análisis de suelo**

En la tabla 4 se presenta los resultados del análisis de suelo en donde se aprecia que el Ph de suelo es mediamente ácido con un nivel de nitrógeno de 21.00 ppm y fósforo de 13.00 ppm lo cual difiere de (Cornelio, 2015) quien indica que el frejol requiere niveles altos de nitrógeno y medianos en fósforo

**Tabla 4. Análisis de suelo para la validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris*) con abono orgánico**

Parámetros	Valor e interpretación
p H	5.90 Medianamente Ácido
MO (%)	3.90 Media
NH <sub>4</sub> ppm	21.00 Media
P ppm	13.00 Alto
K meq/100 ml	0.53 Alto
Ca meq/100 ml	11.00 Alto
Mg meq/100 ml	1.50 Medio
S ppm	4.00 Bajo
Zn ppm	3.70 Medio
Cu ppm	4.80 Alto
Fe ppm	80.00 Alto
Mn ppm	4.60 Bajo
B ppm	0.22 Bajo
Textura (%)	Franco - Arenoso
Arena	47.00
Limo	48.00
Arcilla	5.00

Fuente: Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Aguas INIAP 2017

### 11.2. Días a la floración

Dentro de las dos variedades estudiadas dentro de la investigación el pato palomo floreció a los 22 días y el cuarentón a los 25 días valores muy similares a los de investigaciones relacionadas en la producción de frejol.

### 11.3. Porcentaje de germinación

El porcentaje de germinación para ambas variedades de frejol fue del 95% empleando los abonos orgánicos y químicos.

### 11.4. Altura de planta (cm) y tasa de crecimiento

La mayor altura de planta a los 30 y 40 días se presentó en la variedad cuarentón con 42.73 y 56.38 cm, sin embargo, la mayor tasa de crecimiento se observó en la variedad pata paloma con 19.44 cm

El abono 10-30-10 presentó la mayor altura de planta a los 30 y 40 días con 47.83 y 62.21 cm, valores similares a los 30 días y superiores a los 45 días a los reportados por (Molina, 2014) quien obtiene 48.00 y 51.67 cm empleando abonos orgánicos y químicos. Tabla 5

La mayor tasa de crecimiento para los abonos se registró con el residuo de mataderos con 19.04 cm lo que concuerda con (Conrado, 2015) el residuo de mataderos incrementa el desarrollo radicular de la planta y de esta manera la planta absorben mayores nutrientes.

**Tabla 5. Altura de planta (cm) y tasa de crecimiento la validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris*) con abono orgánico**

Variables	Altura de planta (cm)		
	30 días	40 días	T Crecimiento
Frejoles			
Pata paloma	34.23 b	53.67 b	19.44 a
Cuarentón	42.73 a	56.38 a	13.65 b
E.E.	1.44	0.47	1.43
Abonos			
Residuo de mataderos	39.21 b	58.25 b	19.04 a
Humus de lombriz	34.88 b	52.63 c	17.75 a
10-30-10	47.83 a	62.21 a	14.38 a
Testigo	32.00 b	47.00 d	15.00 a
E.E.	2.04	0.67	2.03
CV (%)	14.96	3.42	34.68

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \geq 0.05$ )

### 11.5. Número de vainas, rendimiento por planta y parcela

La variedad pata paloma registro la mayor producción de vainas con 13.42, valor superior al reportado por (Yero, Luis, Parets, & Manuel, 2005) quien obtiene 11.45 vainas e inferior a lo reportado por (Molina, 2014) con 18.00 vainas , el mayor rendimiento por planta con 0.78 g y mayor rendimiento por parcela con 12.49 kg.

El abono 10-30-10 registró la mayor cantidad de vainas con 14.46, el humus de lombriz presentó el mayor rendimiento por planta con 0.83 g y por parcela con 13.22 kg valor superior a lo reportado por (Molina, 2014) quien obtiene 2.36 kg por parcela. Tabla 6.

**Tabla 6. Número de vainas y rendimiento por planta y parcela validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris*) con abono orgánico**

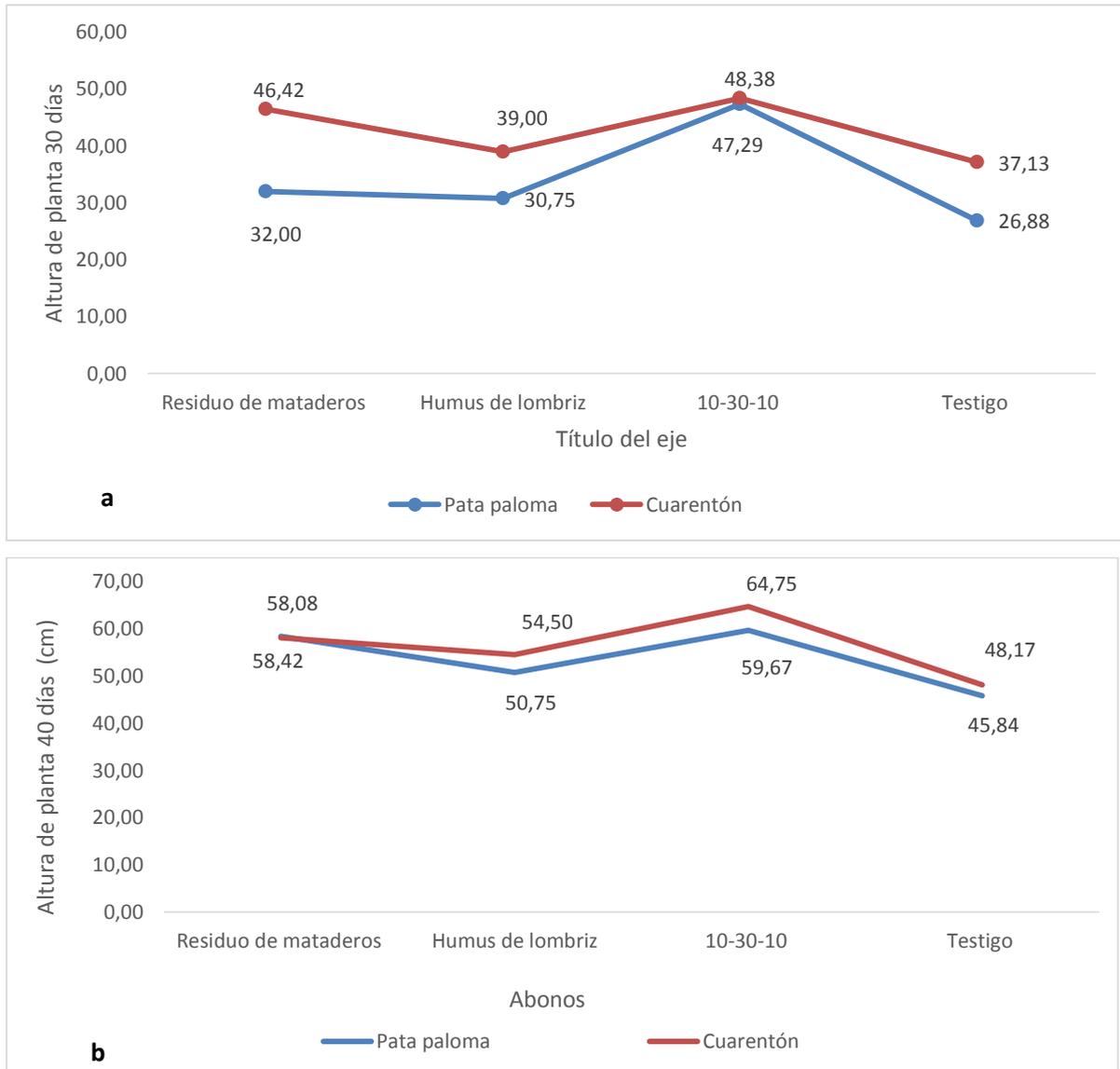
Variables Frejoles	Número de Vainas	Rendimiento planta (kg)	Rendimiento por parcela (kg)
Pata paloma	13.42 a	0.78 a	12.49 a
Cuarentón	11.00 b	0.74 a	11.82 a
E.E.	0.31	0.03	0.47
<b>Abonos</b>			
Residuo de mataderos	12.13 b	0.72 a	11.52 a
Humus de lombriz	10.75 b	0.83 a	13.22 a
10-30-10	14.46 a	0.76 a	12.08 a
Testigo	11.50 b	0.74 a	11.80 a
E.E.	0.44	0.04	0.94
CV (%)	10.20	15.53	15.34

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \geq 0.05$ )

## 11.6. Interacciones

### 11.6.1. Altura de planta (cm) 30 y 40 días

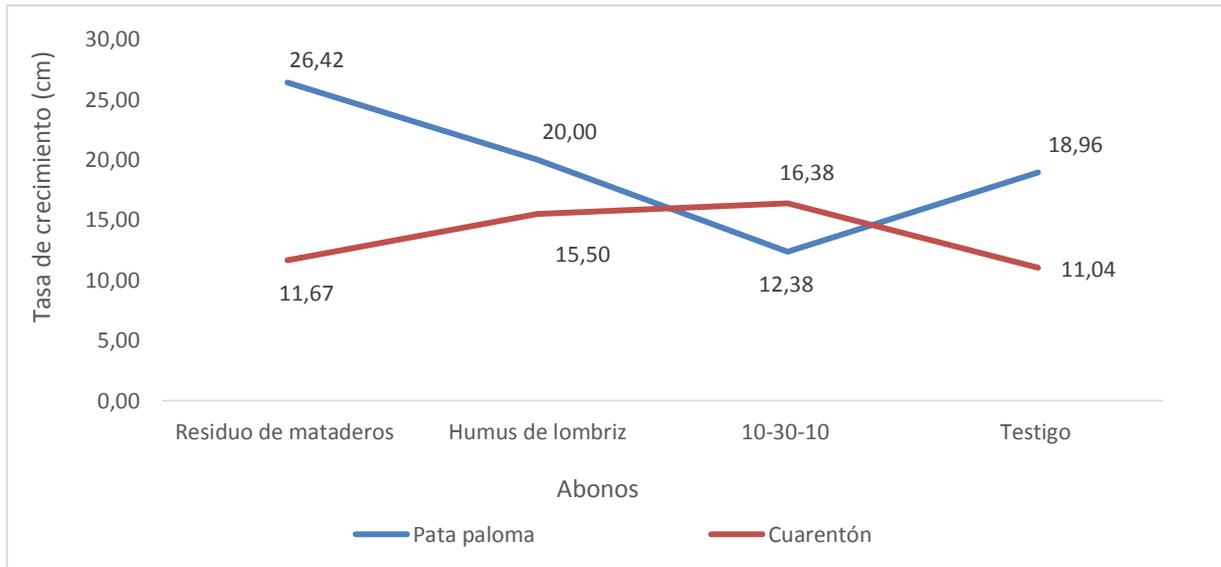
En la figura 1 se puede apreciar que existe una interacción de las dos variedades de frejol pata paloma y cuarentón con el abono 10-30-10 con alturas promedios de 47.29 y 48.38 cm a los 30 días. En relación a los 40 días existe interacción con el abono residuo de mataderos para las dos variedades de frejol con 58.08 y 58.42 cm.



**Figura 1.** Altura de planta a los 30 días (a) y 40 días (b) en la validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris*) con abono orgánico

### 11.6.2. Tasa de crecimiento

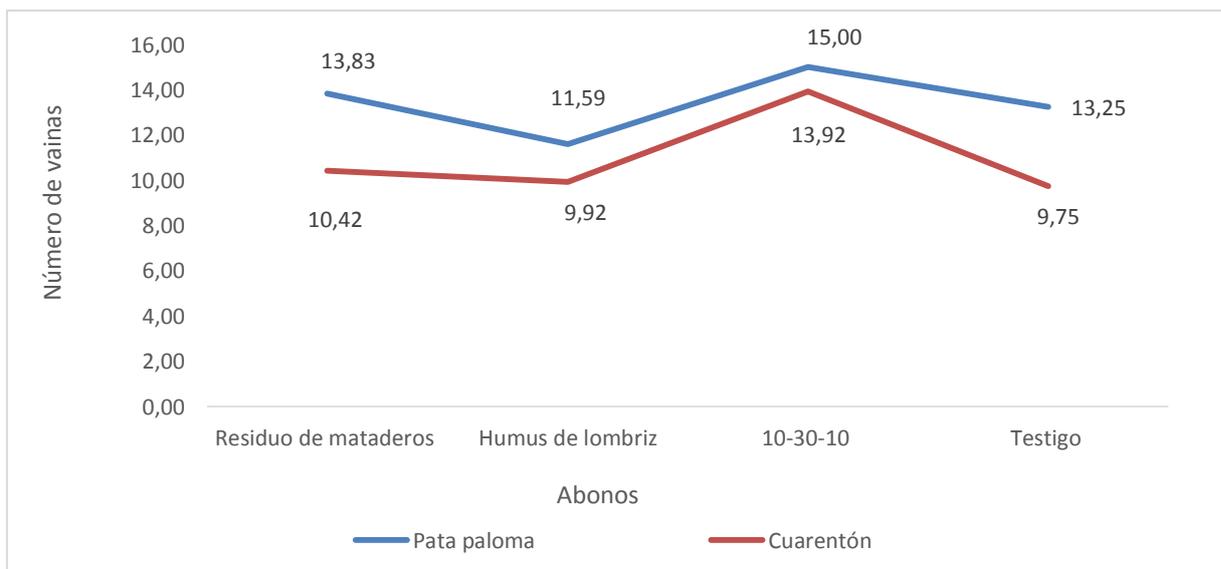
En la figura 2 se observa que el crecimiento de la variedad pata paloma tiene una tendencia negativa presentando el mayor valor en el abono residuo de mataderos con 26.42, mientras que el frejol cuarentón lo obtiene en el abono 10-30-10 con 16.38



**Figura 2. Tasa de crecimiento en la validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris*) con abono orgánico**

### 11.6.3. Número de vainas

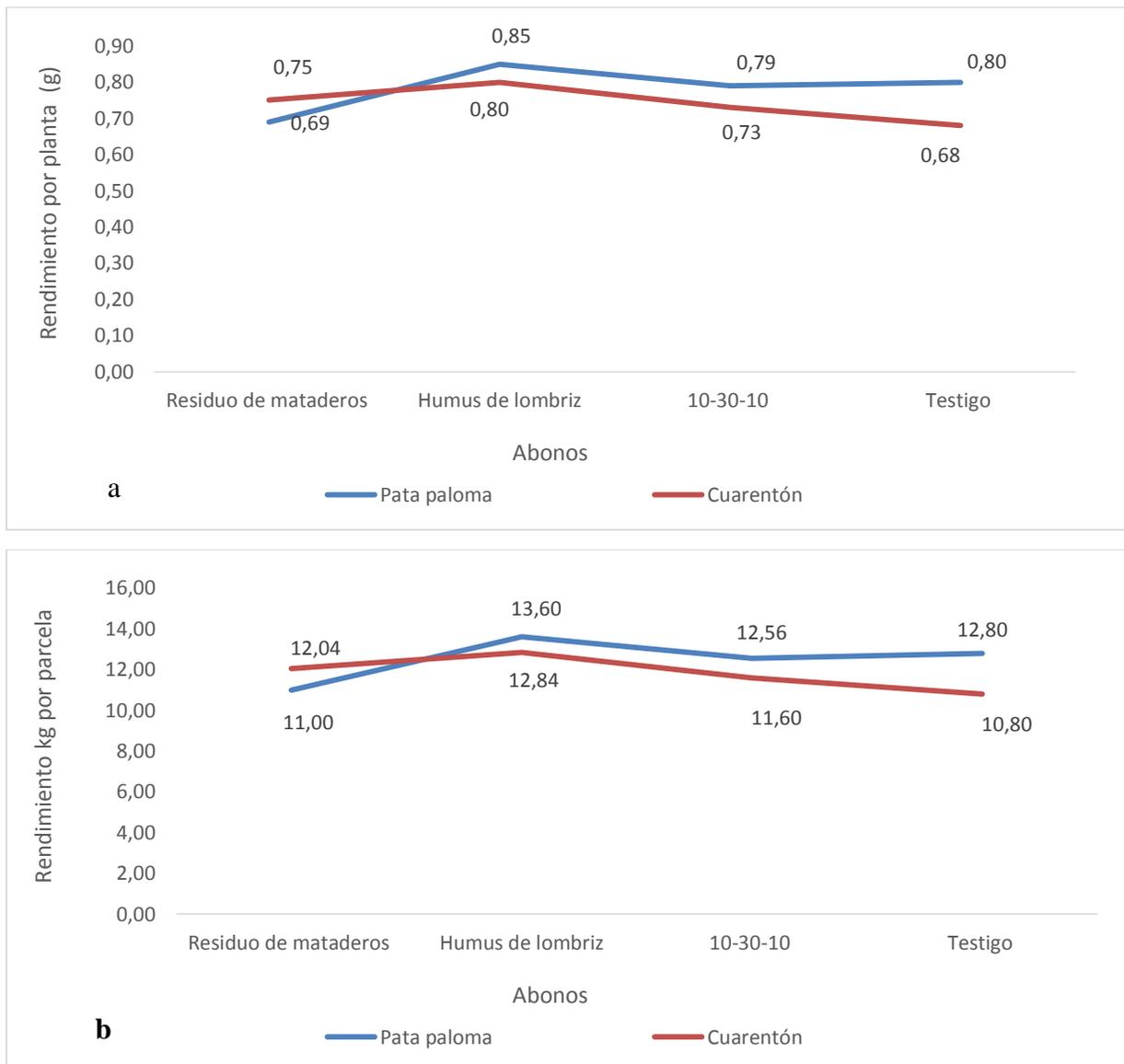
El mayor número de vainas se presentó en la variedad cuarentón y pata paloma con el abono 10-30-10 con 15,00 y 13,92 vainas, los menores valores se obtuvieron en el testigo de cuarentón con 9,75 y en el pata palomo más humus con 11,59



**Figura 3. Número de vainas en la validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris*) con abono orgánico**

#### 11.6.4. Rendimiento por planta y parcela (kg)

El mayor rendimiento por planta y parcela se presentó en el pato palomo con humus de lombriz con 0.85 g y 13.60 kg valores que son superiores a los reportados por (Molina, 2014), lo que nos permite aceptar la hipótesis “La aplicación de abono orgánico estimula el crecimiento y rendimiento en las variedades de frejol”.



**Figura 4. Rendimiento por planta (g) y parcela (kg) en la validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris*) con abono orgánico**

#### 11.7. Análisis económico

En el análisis económico se pudo observar que los mayores costos se efectuaron en las variedades pata paloma y cuarentón con el abono humus de lombriz con 54.40 USD.

Los mayores ingresos se reportaron en la variedad pata paloma más humus de lombriz con 81.60 USD seguido de Cuarentón más humus de lombriz con 77.04 USD

La mayor relación beneficio/costo se obtuvo en el frejol cuarentón más residuo de mataderos con 0.59 seguido de pata palomo más humus de lombriz con 0.50

**Tabla 7. Análisis económico de los tratamientos**

Rubros	Pata paloma				Cuarentón			
	RM	HL	10-30-10	Testigo	RM	HL	10-30-10	Testigo
Costos								
Alquiler de terreno	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
Semilla	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Abonos	6.00	15.00	8.00		6.00	15.00	8.00	
Insecticida	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Dep Materiales	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Mano de obra	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Total costos	45.50	54.50	47.50	39.50	45.50	54.50	47.50	39.50
Ingresos								
Rendimiento Kg	44.00	54.4	50.24	51.20	48.16	51.36	46.40	43.2
Precio kg USD	1.50	1.50	1.00	1.00	1.50	1.50	1.00	1.00
Total ingresos	66.00	81.60	50.24	51.20	72.24	77.04	46.40	43.20
Utilidad	20.50	27.10	2.74	11.70	26.74	22.54	-1.10	3.70
Relación B/C	0.45	0.50	0.06	0.30	0.59	0.41	-0.02	0.09

RM= Residuo de mataderos; HL = Humus de lombriz

## 12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

Al analizar los impactos del proyecto podemos indicar que las producciones empleando abonos orgánicos ayudan a proteger al medio ambiente, estas tecnologías limpias son amigables ya que se las pueden realizar con el apoyo de los integrantes de la familia, además al emplear los abonos orgánicos descritos en la investigación ayudamos a crear una cultura de

alimentación que nos permita protegernos de algunas enfermedades causadas por los excesos de productos químicos.

### 13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

En la tabla 8 se expone un presupuesto para la implementación de la producción de frejol con el mejor de los abonos orgánicos.

**Tabla 8. Presupuesto para establecimiento de producción de frejol**

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario USD	Valor Total USD
Terreno	1		100.00	100.00
Abonos	20	Sacos	3.00	60.00
Semillas	5	kg	5.00	25.00
Insecticidas	1	litros	20.00	20.00
Fungicida	500	g	18.00	18.00
Mano de obra	25	jornal	15.00	375.00
Materiales	1		120.00	120.00
<b>Total</b>				<b>718.00</b>

### 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 14.1. Conclusiones

La mayor altura de planta a los 30 y 40 días se presentó en la variedad cuarentón, la mayor tasa de crecimiento se obtuvo en la variedad pata paloma.

El abono 10-30-10 registro la mayor altura de planta mientras que el residuo de mataderos la mayor tasa de crecimiento.

La variedad pata paloma presenta el mayor número de vainas, rendimiento por planta y parcela.

El abono 10-30-10 reportó el mayor número de vainas mientras que humus de lombriz obtiene mayor rendimiento por planta y parcela.

En las interacciones las dos variedades de frejol más abono 10-30-10 presentan las mayores alturas a los 30 días, la variedad pata paloma y cuarentón más residuo de mataderos obtienen a los 40 días la mayor altura.

El mayor rendimiento por planta y parcela se reportó en la variedad pata paloma más humus de lombriz.

La mayor relación beneficio/costo se obtuvo en las variedades cuarentón más residuo de mataderos y pata paloma más humus de lombriz.

#### **14.2. Recomendaciones**

Emplear las variedades pata paloma y cuarentón con los abonos orgánicos humus de lombriz y residuo de mataderos.

Validar los resultados de la investigación en explotaciones comerciales de los agricultores.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Agropesa. (2011). Características del abono orgánico agropesa. Planta industrial Mk. Quevedo, Ecuador.
- Conrado, C. (2015). Comportamiento agrómico y valor nutricional del pasto mombasa (*Panicum maximum cv*) con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez en el Campo Experimental La Playita UTC- La Maná . Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Cotopaxi , Carrera de Agronomía , La Maná .
- Cornelio, M. (2015). Adaptabilidad de cinco variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris*), en la finca Angamarca la Vieja del cantón Pangua. provincia de Cotopaxi. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias , La Maná.
- Holguín, M. (2015). Evaluación del rendimiento de dos variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris L*), en tres densidades de siembra en el recinto Chipe Hamburgo No. 2 del cantón La Maná, provincia de Cotopaxi. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, La Maná .
- Molina, M. (2014). Respuestas de dos dosis de abonos orgánicos (Humus, pollinaza) y dos fertilizantes foliares (Wuxal doble, Naturamin) sobre el rendimiento del cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris L*), en el recinto Chipehamburgo N02 del cantón La Maná. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, La Maná .
- Reyes, J. P. (2015). Producción de dos variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris*), Bolón blanco y canario con dos abonos orgánicos en la finca San Vicente de Chaca del cantón Pangua. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Cotopaxi , Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales , La Maná .
- Yero, Y., Luis, M., Parets, E., & Manuel, D. (Abril-Junio de 2005). Caracterización de variedades de frijol común de grano rojo para el desarrollo de una agricultura sostenible. Centro Agrícola , Pp 69.

## 16. ANEXOS

### Anexo 1. Hojas de vida



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE

#### DATOS PERSONALES

APELLIDOS: ZAMBRANO BURGOS

NOMBRES: DARWIN ARTEMIO

ESTADO CIVIL: CASADO

CEDULA DE CIUDADANÍA: 130843070-9

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: DOS HIJAS

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Portoviejo, 17 de julio de 1976

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Km 3 vía Valencia

TELÉFONO CONVENCIONAL:

TELÉFONO CELULAR: 099103382

EMAIL INSTITUCIONAL: dzambranoburgos@hotmail.com

TIPO DE DISCAPACIDAD:

# DE CARNET CONADIS:



#### ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCER	Ingeniero Agrónomo		
CUARTO	Diplomado Superior en de Investigación de la Educación y Comunicación		
	Maestría en Desarrollo y Medio Ambiente		

#### HISTORIAL PROFESIONAL

Docente Universitario Universidad Técnica de Cotopaxi (10-2015 hasta Actualidad)

Docente Universitario Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (05-2005 hasta 03-2007)

Supervisor de Calidad KIMTECH (04-2005 hasta 02-2007)

Comercialización de banana Compañía Exportadora Golden Fruit S.A. (03-2007 hasta 08-2011)

Ing. Darwin Zambrano Burgos  
C.I. 130843070-9



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### DATOS INFORMATIVOS ESTUDIANTILES

#### DATOS PERSONALES

APELLIDOS: DÍAZ PATANGO

NOMBRES: LUIS GABRIEL

ESTADO CIVIL: SOLTERO

CEDULA DE CIUDADANÍA: 050330766-2

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: 1 hija

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: La Maná 13 de febrero de 1988

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: La Maná – Pucayacu Chico

TELÉFONO CONVENCIONAL: TELÉFONO CELULAR: 0959522697

EMAIL INSTITUCIONAL: gabrield-1988@hotmail.com

TIPO DE DISCAPACIDAD:

# DE CARNET CONADIS:



#### ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
Primaria	ESCUELA FISCAL MIXTA “CESAR DÁVILA ANDRADE”		
Medio	COLEGIO TÉCNICO “RAFAEL VAZCONES GÓMEZ”		
Superior	Universidad Técnica de Cotopaxi		

Luis Gabriel Díaz Patango

C.I. 050330766-2

## Anexo 2. Fotos de la investigación



Figura 5. Abono Residuo de mataderos de la empresa AGROPESA



Figura 6. Parcelas experimentales de frejol



Figura 7. Producción de frejol de cada uno de los tratamientos



Figura 8. Peso de los tratamientos bajo estudio

### Anexo 3. Análisis de suelo del campo experimental



**ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24  
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

#### REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

**DATOS DEL PROPIETARIO**

**Nombre** : Diaz Gabriel  
**Dirección** :  
**Ciudad** : La Maná  
**Teléfono** :  
**Fax** :

**DATOS DE LA PROPIEDAD**

**Nombre** : San José  
**Provincia** : Cotopaxi  
**Cantón** : La Maná  
**Parroquia** :  
**Ubicación** :

**PARA USO DEL LABORATORIO**

**Cultivo Actual** :  
**N° Reporte** : 1983  
**Fecha de Muestreo** : 02/03/2017  
**Fecha de Ingreso** : 02/03/2017  
**Fecha de Salida** : 14/03/2017

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm		meq/100ml			ppm					
	Identificación	Area		NH <sub>4</sub>	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
82767	Muestra 1		5,9 <b>MeAc</b>	21 <b>M</b>	13 <b>M</b>	0,53 <b>A</b>	11 <b>A</b>	1,5 <b>M</b>	4 <b>B</b>	3,7 <b>M</b>	4,8 <b>A</b>	80 <b>A</b>	4,6 <b>B</b>	0,22 <b>B</b>



La muestra está garantizada en el laboratorio por tres meses, tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados

INTERPRETACION				
pH			Elementos: de N a B	
<b>MAc</b> = Muy Acido	<b>LAc</b> = Liger. Acido	<b>LAl</b> = Lige. Alcalino	<b>RC</b> = Requiere Cal	<b>B</b> = Bajo
<b>Ac</b> = Acido	<b>PN</b> = Prac. Neutro	<b>MeAl</b> = Media. Alcalino		<b>M</b> = Medio
<b>MeAc</b> = Media. Acido	<b>N</b> = Neutro	<b>Al</b> = Alcalino		<b>A</b> = Alto

METODOLOGIA USADA	EXTRACTANTES
<b>pH</b> = Suelo: agua (1:2,5)	Olsen Modificado
<b>N,P,B</b> = Colorimetría	<b>N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn</b>
<b>S</b> = Turbidimetría	Fosfato de Calcio Monobásico
<b>K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn</b> = Absorción atómica	<b>B,S</b>

*x. W. [Signature]*  
**LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS**

*[Signature]*  
**RESPONSABLE LABORATORIO**



**ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24  
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

DATOS DEL PROPIETARIO	
Nombre	: Diaz Gabriel
Dirección	:
Ciudad	: La Maná
Teléfono	:
Fax	:

DATOS DE LA PROPIEDAD	
Nombre	: San José
Provincia	: Cotopaxi
Cantón	: La Maná
Parroquia	:
Ubicación	:

PARA USO DEL LABORATORIO	
Cultivo Actual	:
Nº de Reporte	: 1983
Fecha de Muestreo	: 02/03/2017
Fecha de Ingreso	: 02/03/2017
Fecha de Salida	: 14/03/2017

Nº Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)½	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
82767					3,9 M	7,3	2,83	23,58	13,03			47	48	5	Franco-Arenoso



La muestra será guardada en el laboratorio,  
 por tres meses, tiempo en el que se aceptarán  
 reclamaciones de la muestra.

INTERPRETACION					
Al+H, Al y Na		C.E.		M.O. y Cl	
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo	M = Medio	A = Alto
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino			
T = Tóxico					

ABREVIATURAS	
C.E.	= Conductividad Eléctrica
M.O.	= Materia Orgánica
RAS	= Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA	
C.E.	= Conductímetro
M.O.	= Titulación de Welkley Black
Al+H	= Titulación con NaOH

*x. W. Infante*  
 LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

*+ @puefuf*  
 RESPONSABLE LABORATORIO