



**UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y**  
**RECURSOS NATURALES**

**CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**TESIS DE GRADO**

**TEMA:**

**“RESPUESTAS DE DOS DOSIS DE ABONOS ORGANICOS (Humus, Pollinaza) Y DOS FERTILIZANTES FOLIARES (Wuxal doble, Naturamin) SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE FREJOL (*Phaseolus vulgaris L*), EN EL RECINTO CHIPE HAMBURGO Nº2 DEL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.**

Tesis presentada previa a la obtención del Título de: Ingeniero Agrónomo

Autor:

Molina Pazmiño Marcos Patricio

Director:

Ing. Trávez Travez Raúl Clemente

**LA MANÁ-COTOPAXI -ECUADOR**

**FEBRERO 2014**

## **AUTORÍA**

Declaro que el contenido, los resultados, conclusiones y recomendaciones expuestas en la investigación titulada: **“RESPUESTAS DE DOS DOSIS DE ABONOS ORGANICOS (humus, pollinaza) Y DOS FERTILIZANTES FOLIARES (wuxal doble, naturamin) SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE FREJOL (*Phaseolusvulgaris L*), EN EL RECINTO CHIPE HAMBURGO N°2 DEL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI** año 2013.

---

Molina Pazmiño Marcos Patricio.

C.I.: 050223961-9

## **AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS**

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema:

**“RESPUESTAS DE DOS DOSIS DE ABONOS ORGÁNICOS (HUMUS, POLLINAZA) Y DOS FERTILIZANTES FOLIARES (WUXAL DOBLE, NATURAMIN) SOBRE EL RENDIMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE FREJOL (*Phaseolus vulgaris L*), EN EL RECINTO SAN JACINTO DEL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI,** postulante de ingeniería agronómica, Molina Pazmiño Marcos Patricio, 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 Anteproyecto que el Honorable Consejo Académico de la Unidad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná 04 Febrero 2014.

El Director

---

Ing. Agr. Trávez Trávez Raúl Clemente

# CARTA DE APROBACIÓN

## MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado y Catedráticos, del Tema de Tesis: **“RESPUESTAS DE DOS DOSIS DE ABONOS ORGANICOS (humus, pollinaza) Y DOS FERTILIZANTES FOLIARES (wuxal doble, naturamin) SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE FREJOL (*Phaseolusvulgaris L*), EN EL RECINTO CHIPE HAMBURGO Nº2 DEL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI**, de Autorías del Egresado; Molina Pazmiño Marcos Patricio, como requisito previo a la obtención del grado de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados, consideramos que el trabajo mencionado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública.

Atentamente

**Ing. Francisco Chancusig**

**Presidente del Tribunal**

---

**Ing. Ruth Pérez**

**Secretaria del Tribunal**

---

**Ing. Ricardo Luna**

**Miembro Opositor**

---

## **AGRADECIMIENTO**

Quisiera agradecer a todas las personas que estuvieron conmigo apoyándome en estos momentos como fueron mis papas, mis hermanos, mi esposa, quienes contribuyeron en cada momento para poder continuar y lograr la meta propuesta.

Al Ing. Raúl Trávez por estar al frente como tutor de esta investigación.

El Ing. Wilson Rúaes por colaborar con su apoyo y asesoría en esta investigación.

El Ing. Ricardo Luna por su apoyo incondicional en despejar cada duda presentada y por su valioso conocimiento.

De manera especial mi reconocimiento AGROEREO S.A. por darme la oportunidad de pertenecer a esta empresa y brindarme la facilidad necesaria para llegar a concluir con la presente tesis y formarme como un profesional competitivo.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico a mis padres por haberme dado la vida, por ser siempre mis amigos mis consejeros en los momentos más difíciles de la vida, como este capítulo de mi carrera universitaria que está por concluir, quienes depositaron su entera confianza en cada reto que se me presento sin dudar ni un solo momento de mi inteligencia y capacidad por todo esto le agradezco que estén conmigo a mi lado.

A mis hijos: Patricia y Marcos quienes son la fuerza de inspiración y los que me impulsan seguir adelante, esperando que en el futuro mi ejemplo contribuya a su formación y sus logros puedan ser mejor; y a mi Liseth aunque ya no esté a mi lado pero sé que tu alma sigue conmigo y siempre vivirás en mis sueños y en mi corazón. “Nunca te olvidare”.

## RESUMEN

La situación económica y productiva del sector rural del cantón La Maná necesita alternativas agrícolas que sean sostenibles y rentables, El (Phaseolus vulgaris.), es propio de centro y sur América y se siembra en todas las provincias del litoral hasta en la serranía Ecuatoriana, y se adapta a la mayoría de suelos, su demanda es en fresco y seco que contribuye a una dieta rica en proteína y a un bajo costo. La presente investigación RESPUESTAS DE DOS DOSIS DE ABONOS ORGANICOS (humus, pollinaza) Y DOS FERTILIZANTES FOLIARES (wuxal doble, naturamin) SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE FREJOL (Phaseolusvulgaris L), EN EL RECINTO CHIPE HAMBURGO №2 DEL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI tuvo como objetivo evaluar la respuesta de dos dosis de abonos orgánicos (humus, pollinaza) y dos fertilizantes foliares (wuxal doble, naturamin) sobre el rendimiento del cultivo de frejol donde se tomaron los siguientes parámetros (altura de la planta, número de flores, número de vainas, largo de las vainas, número de granos por vainas y producción) mediante un diseño estadístico de bloques divididos completamente al azar con nueve tratamientos (aplicación de humus y pollinaza x dos diferentes dosis más dos abonos foliares) y tres repeticiones. El análisis de los datos se realizó mediante indicadores estadísticos, ANOVA, y pruebas de comparación múltiple (Tukey). El más alto rendimiento se observan en los tratamientos I y II. Entre ellos, el mejor obtenido fue con el tratamientos I (1 tonelada por hectárea humus más abono foliar wuxal) en la altura de planta, número de flores, número de vainas, largo de la vaina y número de granos por vaina, por consiguiente, el segundo mejor tratamiento fue el II (1 tonelada por hectárea humus más abono foliar naturamin), el tratamiento I respondió de la mejor forma en comparación a los tratamientos V(1 tonelada por hectárea de pollinaza mas abono foliar wuxal) y el tratamiento VI (1 tonelada por hectárea de pollinaza mas abono foliar

naturamin).En base a la presente investigación habiendo una diferencia estadística en todas las variables de estudio el tratamiento IX (testigo) refleja los niveles más bajos. Siendo favorable el tratamiento I nos dio el mejor resultado se recomienda la aplicación de 1 tonelada por hectárea de humus mas abono foliar wuxal.

## ABSTRACT

The economic and productive situation of the rural sector of La Maná canton needs agricultural alternatives that can be sustainable and profitable, the (Phaseolus vulgaris.), is typical of Central and South America and it is sowing in the provinces on the coast region even in the Ecuadorian mountainous area, it adapts to the majority of soils, their demand is fresh and dry that it contributes to a diet rich in protein and a low cost. This research **RESPONSES OF TWO DOSES OF ORGANIC FERTILIZERS (humus, manure) TWO LEAF FERTILIZER (Wuxal double naturamin) CROP PERFORMANCE OF BEANS (Phaseolus vulgaris L) IN CHIPE HAMBURGO N° 2 VILLAGE LA MANÁ CANTON, COTOPAXI PROVINCE** aimed to evaluate the response of two doses of organic fertilizer (humus, manure) and two foliar fertilizers (Wuxal double naturamin) on crop yield of beans where the following parameters were taken (plant height, number of flowers, number of pods, pod length, number of grains per pod and production) through statistical block design with nine randomly assigned treatments (application of humus and manure x two different doses plus two foliar fertilizers) and three replications. Data analysis was performed using statistical indicators, ANOVA (Analysis of variation) and multiple comparison tests (Tukey). The highest yield was observed in treatments I and II. Among them, it was the best obtained with the treatments I (1 ton per hectare more humus Wuxal foliar fertilizer) on plant height, number of flowers, number of pods, pod length and number of grains per pod, therefore, the second best treatment was II (1 ton per hectare more humus naturamin foliar fertilizer) treatment I responded in the best shape compared to the V treatments (1 ton per hectare of manure fertilizer more foliar Wuxal) and treatment VI (1 ton per hectare of manure more naturamin foliar fertilizer). Based on this research having a statistical difference in all study variables IX treatment (control) reflects the lower levels. As treatment I gave the

best results in the application of 1 ton per hectare is recommended humus Wuxal more foliar fertilizer.

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente de la Carrera de Inglés de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Inglés presentado por el Sr Egresado Marcos Patricio Molina Pazmiño cuyo título versa: **“RESPUESTAS DE DOS DOSIS DE ABONOS ORGANICOS (humus, pollinaza) Y DOS FERTILIZANTES FOLIARES (wuxal doble, naturamin) SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE FREJOL (*Phaseolusvulgaris L*), EN EL RECINTO CHIPE HAMBURGO Nº2 DEL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.**

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 a la peticionaria hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná 15 de octubre , 2014

Atentamente,

---

Lic. Sebastián Ramón

**DOCENTE**

## INDICE

CARTA DE APROBACIÓN.....	IV
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT.....	IX
INDICE DE CUADROS.....	XIV
INDICE DE FIGURAS.....	XVI
Justificación.....	XIX
Objetivos.....	XX
<i>Objetivo general</i> .....	XX
<i>Objetivos específicos</i> .....	XX
Hipótesis.....	XXI

### CAPITULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	1
1.1. Frejol.....	1
1.2. Origen.....	1
1.3. Clasificación Taxonómica.....	2
1.4. Clasificación Botánica.....	2
1.5. Agro Climatología del frejol.....	4
1.6. Plagas.....	6
1.7. Enfermedades.....	9
1.8. Cosecha y almacenamiento.....	12
1.9. Humus.....	12
1.10. Pollinaza.....	14
1.11. Wuxal doble.....	15
1.11.4. Dosis del producto para.....	16
1.12. Naturamin.....	16

## **CAPITULO II**

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
2.1. Localización y duración de la investigación .....	19
2.2. Características climáticas y edafológicas .....	20
2.3. Diseño metodológico.....	21
2.4. Factores en estudio .....	21
2.5. Diseño experimental.....	23
2.6. Unidad de estudio .....	24
2.7. Métodos y técnicas empleadas .....	25
2.8. Interpretación de los resultados.....	25
2.9. Variables analizadas .....	26
2.10. Manejo específico del ensayo .....	27

## **CAPITULO III**

RESULTADOS Y DISCUSION .....	29
ANALISIS ECONOMICO.....	48
CONCLUSIONES .....	52
RECOMENDACIONES .....	53
REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	54
ANEXOS.....	60

## INDICE DE CUADROS

CUADRO 1.UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL ENSAYO .....	19
CUADRO 2.CARACTERISTICAS CLIMATICAS Y EDAFOLÓGICAS .....	20
CUADRO 3.FACTORES EN ESTUDIO .....	22
CUADRO 4.CARACTERISTICAS DEL EXPEREIMENTO .....	23
CUADRO 5. ANALISIS DE VARIANZA .....	23
CUADRO 6. UNIDADES EXPERIMENTALES .....	24
CUADRO 7. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES A LOS 15 DIAS .....	29
CUADRO 8. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES A LOS 30 DIAS .....	33
CUADRO 9. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GROPOS SIGNIFICATIVAMENTE A LOS 45 DIAS .....	33
CUADRO 10. ORDENAMIENTO DE LOS GRUPOS NO SIGNIFICATIVOS DEL PORCENTAJE DE LA GERMINACION.....	35
CUADRO 11, CUADRO ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE NUMERO DE FLORES .....	37
CUADRO 12.ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTE S EN LA VARIABLE NUMERO DE VAINA.....	39
CUADRO 13. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES A LA VARIABLE LARGO DE LA VAINAS.....	41
CUADRO 14. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS CUADROS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE GRANO POR VAINAS DE LA PLANTA .....	43
CUADRO 15. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE RENDIMIENTO DE LA PARCELA POR TRATAMIENTO .....	45

CUADRO 16. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE RENDIMIENTO POR HECTAREA CUADRO.....	47
CUADRO 17. ANALISIS ECONÓMICO .....	49

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ORDENAMIENTO DE LOS GRUPOS NO SIGNIFICATIVOS DEL PORCENTAJE DE LA GERMINACION .....	30
FIGURA 2. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS.....	32
FIGURA 3. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES A LOS 30 DIAS.....	34
FIGURA 4. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES A LOS 45 DIAS .....	36
FIGURA 5. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE NÚMERO DE FLORES.....	38
FIGURA 6. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE NUMERO DE VAINAS.....	40
FIGURA 7.ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE LARGO DE VAINAS.....	42
FIGURA 8.ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE GRANO POR VAINAS DE LA PLANTA .....	44
FIGURA 9..ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE RENDIMIENTO DE LA PARCELA POR TRATAMIENTO .....	46
FIGURA 10. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTE EN LAS VARIABLES RENDIMIENTO POR HECTAREA.....	48

.

## **FIGURAS DE ANEXOS**

FIGURA 1. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 15 DIAS .....	60
FIGURA 2. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 Y 45 DIAS. ....	61
FIGURA 3. NUMERO DE FLORES POR PLANTAS A LOS 35 DIAS.....	62
FIGURA 4. PRIMERAS PLANTAS EN LA GERMINACION.....	65
FIGURA 5 . CONTANDO EL NUMERO DE VAINAS CON EL DIRECTOR DE TESIS.....	65
FIGURA 6 OBSERVACIÓN RADICULAR EN EL MONITOREO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	66
FIGURA 7. DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS Y REPETICIONES	66
FIGURA 8. CONTEO DE FLORES .....	67
FIGURA 9. DISEÑO DE LA UBICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS. ....	68
FIGURA 10. ANALISIS DE COSTOS POR HECTAREAS.....	69
FIGURA 11. ANALISIS DE SUELO.....	70

## **INTRODUCCION.**

A nivel mundial se siembran 25 millones de hectáreas con un rendimiento promedio de 0,7 toneladas por hectárea y los principales países productores son India, Brasil, China, Estados Unidos y México, quienes contribuyen con 57, 8% de la producción mundial (Cabral, 2006).

En América Latina y el Caribe la producción en el año 2008 fue de 5,5 millones de toneladas, seguida de África oriental y meridional con 2,5 millones de toneladas (FAO, 2008).

El fréjol es importante en la seguridad y soberanía alimentaria de miles de pequeños productores y familias ecuatorianas de escasos recursos económicos por ser una fuente, única en muchos casos, de proteína de bajo costo comparado con otras fuentes (Peralta, 2005)

La fertilización y la incorporación de abonos orgánicos, es un sistema que conlleva la base fundamental para que crezca la planta con una adecuada nutrición y así mismo sea resistente al ataque de plagas y enfermedades, por lo tanto tendríamos un incremento considerable de la producción y también la conservación del suelo.

Lo que se puede observar en la zona es el problema de la erosión y desgaste de los suelos debido a los monocultivos como el banano y a la falta de incorporación de materia orgánica al suelo esto correspondiente al sector agrícola de nuestro Cantón La Maná.

## **Justificación**

El frejol es una especie que necesita poco espacio y se adapta de buena forma a la mayoría de textura de los suelos. El frejol es un cultivo no tradicional en La Maná. El pequeño agricultor necesita conocer sobre los diferentes niveles de producción considerando productos que no degraden la calidad de sus suelos, el hecho de contar con información actualizada y tomada de la zona de La Mana conducirá a tener un excelente aprovechamiento de la tierra y un buen rendimiento con el fin de proporcionar una mayor producción ya que esta es una base fundamental para mejorar la economía de los agricultores.

Por ser una leguminosa es excelente para la rotación de cultivos, y con la aportación de abonos orgánicos se mejora la estructura del suelo, teniendo como resultado un manejo sustentable y sostenible en el manejo agrícola. Ya que en nuestro Cantón La Maná cuenta con las condiciones climáticas favorables para el cultivo de frejol.

Además ésta leguminosa aporta proteínas muy importantes para alimentación humana y por su bajo costo es una excelente opción para suplir a otras fuentes de proteína. Sin duda favorecerá mejores beneficios económicos en los consumidores y una fuente de energía nutritiva, natural de bajo costo.

## **Objetivos**

### ***Objetivo general***

- Evaluar las 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 Cantón la Maná, Provincia de Cotopaxi.

### ***Objetivos específicos***

1. Determinar la mejor dosis de los abonos orgánicos aplicados.
2. Determinar el mejor fertilizante foliar aplicado.
3. Analizar económicamente los tratamientos.

## **Hipótesis**

**H<sub>0</sub>**. Las dosis de los abonos orgánicos y de los fertilizantes foliares no inciden el rendimiento del cultivo de frejol.

**H<sub>1</sub>**. Las dosis de los abonos orgánicos y de los fertilizantes foliares inciden en el rendimiento del cultivo de frejol.

# **CAPITULO I**

## **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1.1. Frejol**

Frejol, nombre común aplicado a cada una de las especies de un género de plantas leguminosas pertenecientes a la familia de las Fabáceas. Las semillas y vainas de estas plantas herbáceas se usan como alimento y en la producción de forraje. .Originarias del continente americano se cultivan en la actualidad en todo el mundo (Encarta, 2008).

### **1.2. Origen**

Dentro del grupo de las leguminosas que poseen semillas comestibles, el frijol común corresponde a una de las más importantes. Actualmente se encuentra distribuido en los cinco continentes y es un componente esencial de la dieta, especialmente en Centroamérica y Sudamérica. México se ha reconocido como el más probable centro de su origen, o al menos, como el centro primario de diversificación. El cultivo del frijol se considera uno de los más antiguos. Algunos de los hallazgos arqueológicos en México y Sudamérica indican que se conocía hace algunos 5000 años antes de Cristo. Debido al interés del hombre por esta leguminosa, la selección hecha por las culturas precolombinas generó un gran número de diferentes formas y en consecuencia también de diferentes nombres comunes dentro de los que destacan los de frijol, poroto, alubia, judía, frijol, nuña, habichuela, vainita, caraota y feijao. (Ulloa et al, 2011)

### **1.3. Clasificación Taxonómica**

El frijol común pertenece al género *Phaseolus* y recibe el nombre científico de *Phaseolus vulgaris* L. Según Cronquist citado por Franco et al.; (2004), su ubicación taxonómica es:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Género: *Phaseolus*

Especie: *Phaseolusvulgaris* L.

### **1.4. Clasificación Botánica**

#### ***1.4.1. Sistema radicular***

El sistema radical está compuesto por una raíz principal, así como por un gran número de raíces secundarias y raicillas. Al germinar, es de crecimiento rápido, su capa activa se enmarca entre los 0.20 – 0.40 m. de profundidad y de 0.15 – 0.30 m. radio. Con numerosas ramificaciones laterales. Este sistema se mantiene durante toda la vida de la planta. Este cultivo posee la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico por la simbiosis con la bacteria del género *Rhizobium* a partir de la formación de nódulos en sus raíces. Esto permite que estas especies concentren en sus tejidos cantidades altas de nitrógeno, principalmente en forma de proteínas y de aminoácidos libres. (Quintero, 2002).

#### ***1.4.2. Tallo principal***

El tallo está formado por nudos y entrenudos que tienen un tamaño variable, y de cada nudo emerge una hoja, su altura depende del hábito de crecimiento (determinado o indeterminado). Se les llama determinado cuando alcanzan poca altura (0.20 – 0.60 m.) y presentan en su extremo una inflorescencia mientras que los indeterminados pueden llegar a medir de dos a diez metros de longitud y no presentan inflorescencia en su yema terminal. Las hojas, a su vez son alternas, compuestas por tres folíolos (dos laterales y uno terminal o central). Los folíolos son grandes, ovalados y con extremos acuminado o en forma de punta. Posee un nervio central y un sistema de nervaduras ramificadas en toda el área del limbo foliar (Quintero, 2002).

#### ***1.4.3. Hojas***

Las primeras en emerger, luego de la germinación son las hojas simples, opuestas. Luego surgen las hojas compuestas o verdaderas, éstas presentan diferentes tonalidades de verde, las cuales no deben confundirse con los cambios de color que ocurren en las hojas cuando hay deficiencia de humedad o de algún macro elemento (Fuerte, 2005).

#### ***1.4.4. Flor.***

El fréjol tiene flor papilionácea de simetría bilateral. El cáliz es un tubo campanulado que hacia el ápice se divide en 5 lóbulos, dos de los cuales se encuentran parcialmente unidos. La corola es pentámera con tres pétalos, su color va de rosa -púrpura a casi blanca, el pétalo más externo se llama estandarte, en seguida se ubica un par de pétalos laterales similares entre sí, llamados alas y por último los dos más internos, generalmente fusionados forman la quilla que presenta el ápice largo y torcido en espiral que envuelve a los 10 estambres y al ovario, con un estilo largo y delgado, terminado en un estigma pequeño (Heike, 2005).

#### ***1.4.5. Inflorescencia***

Sus inflorescencias pueden ser laterales o terminales dispuestas sobrepedúnculos más cortos que las hojas, ubicados en las axilas de las hojas (Heike, 2005).

#### ***1.4.6. Fruto***

Estas varían de forma, tamaño y peso; según la variedad: arriñonada, alargada, globosa, etc., mientras que la textura del tegumento puede ser lisa, ligeramente rugosa. El número de semillas por vaina puede variar entre 10 y 18; el color puede ser: blanco, crema, negro, pintado, etc. (Fuerte, 2005)

### **1.5. Agro Climatología del frejol.**

#### ***1.5.1. Temperatura***

Se adapta bien a una altitud que va de los 880 msnm a 2.800 msnm y a temperatura entre 13°C Y 28°C. (Manual Agropecuario, 2002)

#### ***1.5.2. Suelos***

Requiere de suelos sueltos y esponjosos, con un buen drenaje .viven bien en suelos sueltos con pH 5,5-7y es una planta sensible a la salinidad y a los suelos calizos. (Biblioteca de la Agricultura, 2007).

El frejol se adapta a diferentes condiciones de suelo. Los mejores son los suelos sueltos o medianos y con buenas propiedades físicas, si son pobres o en proceso de erosión su explotación es antieconómica o inadecuada .De acuerdo con la variedad, el frejol se adapta a diversos pisos térmicos, desde las zonas cálidas hasta las frías (Barcos, 2000).

#### ***1.5.3. Requerimientos hídricos***

El exceso de humedad provoca clorosis, especialmente en la primera fase del desarrollo del cultivo, por lo que el primer riego debe realizarse lo más tarde posible, mientras se mantenga en el suelo una calidad suficiente de humedad para

que las plantas no sufran estrés hídrico. Los riegos que siguen al primero son numerosos ya que no deben escasear la humedad para evitar desequilibrios que dan lugar a frutos de mala calidad y también disminuyen la producción. La necesidad de agua empieza inmediatamente antes de la floración, a partir de esta, los riegos deben ser frecuentes, Si se considera que para un suelo de textura media, se debe aplicar siete a ocho riegos; en caso de suelos arenosos aumentarán y en los arcillosos disminuirán (Estrada, 2002)

#### ***1.5.4. Requerimientos Nutricionales***

El frejol 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. (INIAP, 2001)

Una parte importante del abastecimiento de nitrógeno (65 a 70%) se logra a través de la fijación simbiótica establecida entre las plantas de frejol 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 por el suelo por el sistema radical de las plantas. Debido a esto, la aplicación de nitrógeno debe ser de 60 a 70 kg ha la misma que tiene que ser distribuida en dos fracciones; la primera, de 25 a 30 kg al momento de la siembra, en tanto que la segunda, hay que aplicarla al comienzo de la floración 35 a 40 kg restantes (Terranova, 2002).

En lo que respecta al fósforo y potasio, el cultivo, en este caso el frijol, también los necesita:

El fósforo tiene un papel importante en muchos procesos fisiológicos, principalmente durante la germinación y desarrollo de la plántula, desarrollo radicular, fecundación e inicio de la fructificación. Pero hay que tener particular cuidado para evitar llegar a niveles elevados de fósforo en el suelo, que son innecesarios. Esto supone un coste importante y aumenta la pérdida de fósforo de

los suelos, lo que puede causar la contaminación de las aguas superficiales (Ancín, M 2011).

En cuanto al potasio, su mayor importancia está en el papel que juega como regulador fisiológico en varios procesos: permeabilidad de las membranas celulares, equilibrio ácido-básico intracelular, formación y acumulo de sustancias de reserva, regulador del estatus hídrico de los cultivos (Ancín, M 2011).

- ***Otros Elementos***

El frijol es reconocido como particularmente sensible al exceso de boro y cloruro sódico. En un contenido superior a los 15,5 kg de bórax por hectárea, se producen, experimentalmente, lesiones sobre la plantación.

Además, se atribuye al frijol el ser sensible a la carencia de varios oligoelementos:

- Cobre: afecta sobre todo a la formación de los frutos.
- Molibdeno: principalmente en suelo ácido.
- Manganeso: la carencia aparece en suelos calcáreos en razón del antagonismo manganeso/calcio.
- Zinc: se le considera muy sensible a la carencia de zinc.

Sin embargo se tiene a al frijol como poco sensible a la falta de magnesio en el suelo (Ancín, M 2011).

## **1.6. Plagas**

### ***1.6.1. Pulgones (Aphis gossypii y Myzus persicae)***

Atacan a un gran número de plantas, judía, pepino, cereales, plantas ornamentales, etc. Con su aparato bucal extraen el jugo celular de la planta. Tienen una forma peculiar en la manera de alimentarse, lo hacen de tal forma que en la planta no se aprecian daños visibles, ya que no rasgan las células, sino que la taladran con su filamento bucal. Las hojas se enrollan hacia abajo y se arrugan. El daño es más

frecuente en hojas jóvenes del centro de la planta. Su acción ocasiona la reducción de la calidad y cantidad de fruta. Las plantas gravemente infestadas se vuelven de color café y mueren. Los áfidos tienden a extenderse rápidamente de un campo a otro transmitiendo una serie de enfermedades virales (Borbor E, 2010).

### **1.6.2 Minador de la hoja (*Liriomyza sp.*)**

Los minadores de hojas provocan daños en muchas hortalizas y ornamentales. Con su ovipositor dentado, la hembra hace orificios en la parte superior de la hoja para succionar la savia. Los machos no tienen ovipositor y se aprovechan de los orificios hechos por las hembras. En tal orificio la hembra puede también poner un huevo (Borbor E, 2010).

Las larvas labran típicas galerías sinuosas en el interior de la epidermis de las hojas, provocando defoliaciones que empiezan por las hojas más bajas en el caso de la tomatera. Solamente sus daños pueden ser graves en ataques intensos a planta joven. Las galerías no solo reducen la fotosíntesis de las hojas, sino que pueden también llevar a la deshidratación o a la caída prematura de las hojas. Además, las hojas infestadas constituyen un hábitat propicio para las bacterias y los patógenos fúngicos de las plantas (Borbor E, 2010).

### **1.6.3. Arañita roja (*Tetranychusurticae*)**

La especie citada es la más común en los cultivos hortícola protegidos, pero la biología, ecología y daños causados son similares, por lo que se abordan las tres especies de manera conjunta. Se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, punteaduras o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas. Con mayores poblaciones se produce desecación o incluso de foliación. Los ataques más graves se producen en los primeros estados fenológicos. Las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga. En judía y sandía con niveles altos de plaga pueden producirse daños en los frutos.(Ríos G, 2012)

#### ***1.6.4. Mosca blanca (Bemisia tabaci)***

Esta plaga se ha convertido en los últimos años en la de mayor importancia económica del frijol. Su mayor peligro radica en la transmisión de virus, en especial el virus del mosaico común del frijol (VMCF, potyvirus) y el virus del mosaico dorado amarillo del frijol (VMDAF, geminivirus). La mayoría de las variedades mejoradas actuales son resistentes, mientras que la mayoría de las criollas, por ejemplo el “Paraisito”, de mayor influencia en la comunidad en estudio, son altamente susceptibles. (Valentinetti S, 2012)

La importancia económica del control de mosca blanca en el frijol es debida a la transmisión de geminivirus y al daño mecánico cuando las poblaciones se vuelven altas. Dos de los géneros que afectan el cultivo son *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*. Los adultos colonizan las partes jóvenes de la planta, realizando las posturas en el envés de la hoja, de donde emergen las primeras ninfas que son móviles. Tras fijarse en la planta, pasan por tres estadios ninfales y uno de pupa. Los daños directos como amarillamiento y debilitamiento de la planta son ocasionados por ninfas y adultos al alimentarse absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la formación de fumagina sobre la melaza que producen al alimentarse, manchando y dañando los frutos, así como dificultando el desarrollo normal de las plantas. (Valentinetti S, 2012)

En general, el efecto de estas plagas sobre el cultivo está definido por el biotipo presente, las condiciones ambientales, la etapa de desarrollo del cultivo al momento de la infección y la reacción de la variedad cultivada; siendo la recomendación más práctica para su prevención el uso de variedades mejoradas con resistencia intermedia-alta (Valentinetti S, 2012)

## 1.7. Enfermedades

### ***1.7.1. Bacteriosis común *Xanthomonas axonopodis* (*Xanthomonas campestris* v *campestris*)***

La enfermedad se presenta en zonas inferiores a los 1 000 msnm, en un ámbito de temperatura de 20 a 28 °C y alta humedad. La bacteriosis común se presenta como manchas acuosas en el envés de las hojas, estas manchas crecen de forma irregular, se necrosan, y se rodean de un halo color amarillo limón. Los tallos y vainas también son susceptibles a la infección; se observan manchas pequeñas de apariencia acuosa que toman un color oscuro con bordes rojizos. Cuando la infección ocurre durante la formación de la vaina, las semillas se decoloran, se arrugan y pudren. La bacteria se transmite en la semilla y se localiza tanto en los tejidos internos como fuera sobre el tegumento (INTA, 2008.).

La mejor práctica de combate de la bacteriosis común es utilizar semilla certificada libre del patógeno; además, es recomendable remojar la semilla en una solución de antibiótico (Agrimicin 2,5 g/ kg semilla) y rotación de cultivos. La mayoría de variedades comerciales son susceptibles a la enfermedad, por lo que se debe enfatizar en el uso de variedades que presenten reacción intermedia a la bacteria. Cuando la enfermedad aparece, se pueden utilizar fungicidas a base de cobre. (INTA, 2008.)

### ***1.7.2. Antracnosis *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Scrib***

Esta enfermedad es causada por el hongo *Colletotrichum lindemuthianum* L. En su estado perfecto este hongo se conoce como *Glomerella cingulata* (Stonem) pero rara vez se encuentra en la naturaleza o en medio artificial, por lo tanto el nombre más usado es el de su estado imperfecto. (Samayoa L, 2010)

La antracnosis es considerada como la enfermedad más importante del fríjol a nivel mundial debido a que bajo condiciones adecuadas para el desarrollo de la enfermedad puede causar pérdidas del 100 % en el rendimiento. Su distribución es a nivel mundial pero ocasiona mayores pérdidas en zonas subtropicales y

templadas. El hongo *C.lindemutianum* además de afectar a *P. vulgaris* L. también puede ocasionar daños a especies relacionadas como *P. acutifolius* var. *acutifolius*, *P. coccineus* L., *P. lunatus*, *Vigna mungo*, *V. radiata*, y otras más (Samayoa L, 2010)

Esta enfermedad está ampliamente distribuida en las zonas altas y medias (superiores a 1000 msnm) con clima fresco (18-22 °C); en estas condiciones se presenta en forma epidémica durante épocas de lluvias fuertes. El país ya cuenta con variedades con resistencia intermedia al patógeno. La antracnosis ataca todas las partes aéreas de la planta en cualquier estado de desarrollo de la planta. (INTA, 2008.)

En las hojas se presentan lesiones alargadas y hundidas, de color café oscuro a lo largo de las venas en el envés de las hojas. Manchas similares aparecen en tallos y pecíolos, lo que causa el doblamiento de la planta o de los trifolios. En las vainas, las lesiones son circulares, hundidas, con el borde más oscuro y levantado; en el centro de estas lesiones se puede observar pequeñas estructuras de color salmón, que corresponden a la esporulación del hongo. La antracnosis también ataca las semillas, siendo este el principal medio de transmisión del patógeno. En la región Brunca, se ha observado un aumento en la presencia de un síntoma de antracnosis en el que la necrosis de las nervaduras tiene un color rojizo más evidente sobre el haz de la hoja. El agente causal se identificó como *Colletotrichum dematium* y a la enfermedad se le conoce como antracnosis roja. (INTA, 2008.)

El hongo tiene alta capacidad de supervivencia en residuos de cosecha y en la semilla, los que representan la principal fuente de inóculo primario en el campo. La enfermedad se disemina eficientemente por el salpique de lluvia, o por trabajadores o animales que se movilizan dentro del campo cuando las hojas permanecen mojadas. La medida de combate más efectiva es el uso de semilla sana o certificada, producida en época de verano con riego y protegida con fungicidas durante el ciclo del cultivo. El uso de variedades resistentes resulta en un buen manejo de la enfermedad. También es aconsejable la rotación por dos o tres años con otros cultivos que no sean leguminosas. Las aplicaciones de

fungicida, en forma preventiva, como la mezcla de Maneb y Clorotalonil alternada con Benomil ofrece buen combate. El momento más adecuado para el combate químico es durante prefloración y la formación de vaina. (INTA, 2008.)

### ***1.7.3. Virus del mosaico común (BCMV)***

Esta enfermedad se reportó por primera vez a finales del siglo XIX por Iwanoski en la antigua Unión Soviética, y actualmente se encuentra distribuida en todos los países productores de frijol. Las pérdidas ocasionadas por esta enfermedad vírica varían entre 6% y 98% dependiendo del cultivar y el momento de la infección. El rango de hospedantes de este virus es bastante amplio, dentro de los cuales se puede mencionar *P. lunatus* L. *P. acutiolius*, *P. coccineus* L., *P. polyanthus*, *Vigna angularis*, *V. aconitifolia*, *V. ambellata*, *V. mungo*, *V. radiata*, *V. anguiculata*, *Vicia faba*, *Crotalaria spectabilis* y *Canavalia ensiformis*, entre otras. Antiguamente este virus se conocía como “virus 1 del frijol” pero ahora se conoce en todo el mundo como virus del mosaico común del frijol y virus del mosaico necrótico del frijol. (Samayoa L, 2010)

#### ***1.7.3.1. Epidemiología***

Este virus se puede transmitir a través del polen infectado o por semilla infectada, y por medio de insectos vectores como los áfidos (*Aphis* sp). En inoculaciones artificiales se usan las hojas infectadas homogenizadas en agua o en soluciones reguladoras como fuente de inóculo, La eficiencia de la transmisión dependerá de la fuente de inóculo presente. Generalmente, las poblaciones de áfidos en el campo son relativamente bajas, pero estos insectos se consideran los principales responsables de la transmisión del BCMV. De acuerdo a estudios del CIAT, los áfidos pueden ocasionar hasta el 100% de infección en plantas provenientes de semillas con 2-6% de infección. (Samayoa L, 2010)

## **1.8. Cosecha y almacenamiento.**

El frijol se cosecha en diferentes etapas de madurez, de acuerdo al destino del cultivo. Cosecha en verde, se realiza cuando las semillas ya han alcanzado su máxima tamaño, pero todavía son tiernas y la planta está verde. (CIT, 2008).

### ***1.8.1. Cosecha de grano seco***

Cuando el grano está maduro y ya ha alcanzado el endurecimiento. La planta y las vainas son de color amarillo. Se debe tener cuidado de cosechar las vainas antes de que se abran para evitar pérdidas de granos. Primero se arrancan las plantas cuando el 95% de las vainas están secas, se realiza para acelerar el secamiento total de las plantas. Se arrancan manualmente las plantas y se llevan a una era donde se realiza la trilla. La trilla puede ser manual utilizando garrote o mecánica con una trilladora. Finalmente se realiza la limpieza mediante el venteo natural El producto se empaca en costales. (CIT, 2008)

El almacenamiento se inicia desde la madurez fisiológica en campo, durante este período se debe tener especial cuidado con el ataque de gusanos picadores de las vainas y granos y de los gorgojos durante un tiempo prolongado de permanencia en el campo antes de la cosecha. (CIT, 2008)

Los granos deben ser almacenados con un contenido de humedad del 13 a 14 %, en depósitos limpios, desinfectados, con ventilación adecuada y frescos en sacos apilados sobre parrillas de madera que permitan el fácil manipuleo. (CIT, 2008)

## **1.9. Humus**

El humus es un abono orgánico procedente de la digestión de la lombriz. El humus de lombriz es el más eficaz de los abonos y su uso es universal. Mejora las características organolépticas de plantas, flores y frutos.

Es 100% biológico y no provoca nunca problemas de quemaduras –ni siquiera en las plantas más jóvenes y delicadas-, incluso en caso de sobredosisificación.

Lleva a cabo en el suelo una acción BIODINÁMICA que permite la recuperación de sustancias nutritivas contenidas en el propio suelo y elimina los elementos contaminantes.

Con la adición continua de materia orgánica al suelo, especialmente aquella que contenga residuos vegetales, se logrará elevar el nivel de la fertilidad del suelo y por tanto la productividad va a ser mayor. Existen muchos materiales que se pueden agregar a los suelos como materia orgánica entre ellos tenemos. (SENA, 1999)

**En suelos alcalinos** – el humus desbloquea este tipo de suelos gracias a su gran capacidad de intercambio iónico; le aporta cationes positivos.

**En suelos arenosos** – el humus aumenta la retención de agua y disminuye el lavado de nutrientes.

**En suelos arcillosos** – el humus aumenta la permeabilidad edáfica y la oxigenación (MAPA, 2009).

#### ***1.9.1. Efectos más importantes de la utilización de humus de lombriz:***

- Incremento de producción.
- Aumento de volumen y mejora organoléptica de los frutos.
- Avance de la maduración.
- Aumento del contenido en azúcares.
- Disminución o desaparición de la clorosis.
- Aumento de las yemas florales.
- Reducción o desaparición de las crisis por trasplante, descenso de temperatura o presencia de parásitos. (MAPA, 2009).
- Al aumentar la dosis de humus líquido aplicado a las macetas se observó un incremento en la producción de materia seca aérea. (Fernandez M. 2003)

## **1.10. Pollinaza**

En las granjas de pollos de engorda se define a la pollinaza como “el material compuesto de heces, cama, orina, restos de alimento, mucosa intestinal descamada, secreciones glandulares, microorganismos de la biota intestinal, sales minerales, plumas, insectos, pigmentos, trazas de medicamentos, etc.”

Es cada vez mayor la escasez de cama en los grandes centros avícolas del país, lo que influye en su acaparamiento y eleva los costos de producción. Entre los tipos de cama utilizados tenemos la cascarilla de arroz, viruta o aserrín, paja molida de trigo, avena o sorgo, cascarilla de grano de café, papel en tiras o pliegos, etc., o bien casetas sin cama. (Delgado, 2010)

Una de las vías que se puede emplear para mejorar la fertilidad del suelo y lograr estimular la nutrición de las plantas es incrementar la población de microorganismos que ayudan en este proceso. (Fernández, L. 2005)

La Pollinaza tratada genera un recurso valioso para la agricultura, el compost (fertilizante orgánico), cuya elaboración permite el cierre de una etapa del proceso productivo.

El tratamiento correcto para la producción de compost, comienza, incluso, en la etapa de crianza de los animales. Organismos como Agrocalidad, la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (Conave) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) indican que en dicha fase es necesario implementar una adecuada ventilación, se debe controlar continuamente la temperatura y mover las camas con frecuencia, especialmente, cuando la temperatura es alta. (Revista el agro, 2012)

### ***1.10.1. Presencia de nutrientes***

La gallina doméstica no es un animal muy eficiente en la digestión y asimilación de algunos nutrientes ingeridos, por ejemplo, el 30% del nitrógeno procedente de la proteína y entre el 40 y 50% del calcio, fósforo y potasio se acumulan

finalmente en las heces. Esto hace que su valor nutricional en base seca convierta a la pollinaza en un valioso ingrediente para la alimentación de ganado (García, 2008).

### **1.11. Wuxal doble**

Es un fertilizante foliar súper concentrado, con macro y micronutrientes especialmente indicado para las etapas con altas demandas de nutrientes como desarrollo vegetativo, cuajado, crecimiento de frutos y granos recomendado para frutales y hortalizas en general, vid, olivos, forestales, cereales y oleaginosas(Maisor 2014)

- *Compatibilidad:* *Wuxal Doble* es compatible con la mayoría de los pesticidas de uso agrícola, no es compatible con Fosetil-Al.
- *Wuxal Doble* mejora la calidad de los caldos de aspersion de productos fitosanitarios, al usarse en aguas duras, debido a su efecto tapón. Al mezclar *Wuxal Doble* con agroquímicos, debe ser incorporado como el último componente de la mezcla. La mezcla con productos fitosanitario deben ser aplicados inmediatamente después de su preparación y agitándose constantemente (BAYER S.A.2000)

Actualmente se sabe que la fertilización foliar puede contribuir en la calidad y en el incremento de los rendimientos de las cosechas, y que muchos problemas de fertilización al suelo se pueden resolver fácilmente mediante la fertilización foliar (Fregoni, 1986).

#### **1.11.1. Componentes:**

Macro nutrientes: Nitrógeno 24%, Fósforo 24%, Potasio 18%, Magnesio 6%, Azufre 5.55%  
Micronutrientes: Boro 1.5%, Cobalto 0.0012%, Cobre 0.03%, Fierro 0.0675%, Manganeso 0.0525%, Molibdeno 0.0045%, Zinc 1.5%

#### **1.11.2. Formulación:** Solución Concentrada.

### ***1.11.3. Funciones que cumplen en las plantas:***

Nutriente foliar de muy alta concentración, con tecnología de punta en su formulación con alto contenido de nutrientes y en las formas más disponibles por las plantas. Posee dentro de su formulación adherente. Surfactante, regulador de pH del agua, antievaporante, antiespumante y agentes quelatizantes. Recomendado por su alta eficiencia y uso en todos los cultivos tanto extensivos como intensivos, industriales y frutales (Bayer, 2008)

### ***1.11.4. Dosis del producto para:***

Soja dosis en 100 litros de agua de 1 a 2, lit. /Ha en dos aplicaciones; el primero en la etapa vegetativa y el segundo en la etapa reproductiva del producto. La Suspensión puede ser aplicado con cualquier equipo de aspersion así sea mochila, pulverizadora o atomizadora. Puede aplicarse en combinación con pesticidas en general mejorando la calidad de los caldos de aspersion en caso de que se usen aguas duras, debido a que contiene sustancias tampón (Bayer, 2008)

## **1.12. Naturamin**

Es un bioactivador en cuya composición se encuentran perfectamente equilibrados los aminoácidos libres y los péptidos de cadena corta (oligopéptidos). Además el producto está enriquecido con fósforo y potasio es procedente de las plumas de los gansos (Daymsa, 2011)

### ***1.12.1. Efecto.***

Naturamin ejerce un efecto estimulante del cultivo durante su etapa de crecimiento activo y periodos de fructificación, muy especialmente cuando se producen situaciones que puedan afectar adversamente al desarrollo del mismo como: asfixia radicular, sequía, pedrisco, fitotoxicidad. (Daymsa, 2011)

### ***1.12.2. Funciones que cumplen en las plantas.***

Todos los seres vivos necesitan aminoácidos como unidades estructurales fundamentales para la formación de proteínas, enzimas y materiales de partida para la síntesis de otras sustancias esenciales. Hasta hace unos años, la única forma de promover la formación de aminoácidos en las plantas era de manera indirecta y sólo a través del sistema radicular: por medio de la adición de fertilizantes nitrogenados inorgánicos, el Nitrógeno pasa a la disolución del suelo y de aquí es absorbido por las raíces y transformado en aminoácidos. Este proceso exige a la planta un consumo energético muy alto que podría ser aprovechado en otros procesos biológicos. Hoy en día, está demostrado que la aplicación al suelo, o foliar, de disoluciones de aminoácidos tiene un efecto muy positivo sobre la nutrición del cultivo, ya que se le suministran los eslabones fundamentales para la formación de macromoléculas biológicas, sin necesidad de pasos intermedios para la síntesis (Daymsa, 2011)

### ***1.12.3. Componentes***

Aminoácidos libres.....	7,0 % p/p (8,2% p/v)
Aminoácidos totales.....	14,0 % p/p (16,4% p/v)
Nitrógeno (N) Total.....	5,0 % p/p (5,8% p/v)
Nitrógeno (N) Orgánico.....	2,25 % p/p (2,6 % p/v)
Nitrógeno (N) ureico.....	2,75 % p/p (3,2 % p/v)
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) soluble en agua.....	5 % p/p (5,8% p/v)
Potasio K <sub>2</sub> O soluble en agua.....	5 % p/p (5,8% p/v)

#### **1.12.4. Dosis y aplicación**

Olivo, viña, parral, platanera, cítricos, frutales, ornamentales y hortícolas: Foliar: 3-5 tratamientos durante el ciclo, a razón de 250-300 cc/ha. Vía suelo: 15-20 L/ha. En 2-3 aplicaciones

Maíz, Algodón, Remolacha: Foliar: 2-3 tratamientos durante el ciclo a razón de 250-300 c.c/ha. Vía suelo: 15-20 l/ha. Repartidos en 3-4 aplicaciones.

Alfalfa: Foliar: A partir del 2º corte 250-300 c.c/ha Vía suelo: A partir del 2º corte 10L/ha. En 2-3 aplicaciones

Trigo, Cebada: 2-3 tratamientos a lo largo del ciclo a una dosis de 1,5-2,0 L/ha. Almendro, Avellano y demás frutales de seco: Tres pulverizaciones a razón de 250-300 cc/Hl, durante la brotación, cuajado y engorde. (Daymsa, 2011).

## CAPITULO II

### DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1. Localización y duración de la investigación

Esta investigación se realizó en el recinto “Chipe Hamburgo”, coordenadas geográficas 00° 57’ latitud; y 79° 19’ 08” longitud con una altitud de 223 m.s.n.m. perteneciente al Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.

La investigación tuvo una duración de 30 días de trabajo de campo, 75 días de trabajo experimental y 45 días de establecimiento del ensayo.

#### CUADRO 1. UBICACION GEOGRAFICA DEL ENSALLO

Variables	Coordenadas
Latitud	00° 57’ 00” S
Longitud	79° 19’ 08” W
Altitud	223 m.s.n.m.

Fuente: Datos tomados por el autor mediante GPS

## 2.2. Características climáticas y edafológicas

**CUADRO 2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS Y EDAFOLÓGICAS**

<b>Características Meteorológica</b>	
Precipitación medio anual	2854 mm.
Temperatura medio anual	23°C
Humedad relativa	85%
Heliofania hora luz mes	126 %
Topografía	Regular
Textura	Franco arenoso
Altitud	123 m.s.n.m.

Fuente: Anuario Meteorológico año 2005

Instituto Nacional de Meteorología Uniagro de la UTQ

## **2.3. Diseño metodológico**

### ***2.3.1. Tipos de investigación***

Esta investigación es de tipo experimental en el cual se utilizó el estudio de correlación ya que fomentan las variables en el estudio tanto en características agronómicas con abonos orgánicos más la influencia de los abonos foliares. En la zona de “Chipe Hamburgo 2”.

### ***2.3.2. Metodología***

La metodología que se utilizó es un diseño de bloques completamente al azar de 8 tratamientos más 1 testigo con 2 dosis fertilizantes foliares y 2 dosis de abonos orgánicos, con 3 repeticiones que esto da un total de 27 parcelas y se basó en aspectos técnicos con los procedimientos y métodos relacionados con las siguientes etapas: unidad experimental, área, forma, dimensión y asignación de tratamientos.

## **2.4. Factores en estudio**

**A1=** Humus.

**A2=** Pollinaza.

**D1=** Dosis uno.1 tonelada (1,2 libras)

**D2=** Dosis dos. ½ tonelada (0.6 libras)

**F1=** Wuxal.

**F2=** Naturamin.

Se determinó 8 tratamientos más un testigo se detalla a continuación:

### CUADRO 3.FACTORES EN ESTUDIO

<b>Tratamiento</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Descripción</b>
T1	A1D1F1	Humus+ dosis1+wuxal (T1, R?)
T2	A1D1F2	Humus+ dosis1+naturamin (T2, R?)
T3	A1D2F1	Humus+ dosis2+wuxal (T3, R?)
T4	A1D2F2	Humus+ dosis2+naturamin (T4, R?)
T5	A2D1F1	Pollinaza+ dosis1+wuxal (T5, R?)
T6	A2D1F2	Pollinaza+dosis1+naturamin (T6, R?)
T7	A2D2F1	Pollinaza+ dosis2+ wuxal (T7, R?)
T8	A2D2F2	Pollinaza+ dosis2 + naturamin (T8, R?)
T9	T0	Testigo, tratamiento cero

Fuente: Elaborado Por El Autor

## 2.5. Diseño experimental

La metodología que se empleo es un diseño de bloques completamente al azar de 8 tratamientos con dos dosis de humus y dos dosis de pollinaza con sus respectivas aplicaciones de 2 abonos foliares más un testigo por 3 repeticiones.

**CUADRO 4. CARACTERISTICAS DEL EXPERIMENTO**

Diseño experimental	Bloques completamente al azar
Número de tratamientos	Nueve
Repeticiones	Tres
Número de unidades experimentales	Veinte y siete
Número de plantas por sitio	Dos
Área total del ensayo	408 m <sup>2</sup> (17x24)

Fuente: Elaborado Por El Autor

**CUADRO 5. ANALISIS DE VARIANZA**

Fuente De Variación		Grados De Libertad
<b>Repeticiones</b>	<b>(r-1)</b>	<b>2</b>
<b>Tratamientos</b>	<b>(t-1)</b>	<b>8</b>
<b>Error</b>	<b>(t-1) (r-1)</b>	<b>16</b>
<b>Total</b>	<b>(t.r)</b>	<b>27</b>

Fuente: Elaborado Por El Autor

## 2.6. Unidad de estudio

### 2.6.1. Población universo

La investigación estuvo formada por el número de plantas de frejol (*Phaseolus vulgaris* L.) con dos abonos orgánicos y dos abonos foliares, el campo experimental ubicado en Chipe Hamburgo 2 del Cantón La Maná. En los tratamientos se tomó 10 plantas por tratamiento. Esto dio un total de 270 plantas que se utilizó en la investigación.

### 2.6.2. Unidades experimentales

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó el siguiente esquema

**CUADRO 6. UNIDADES EXPERIMENTALES**

<b>Tratamientos</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>U.E.</b>	<b>Total</b>
Humus+ dosis1+wuxal (T1, R?)	3	10	30
Humus+ dosis1+naturamin (T2, R?)	3	10	30
Humus+ dosis2+wuxal (T3, R?)	3	10	30
Humus+ dosis2+naturamin (T4, R?)	3	10	30
Pollinaza+ dosis1+wuxal (T5, R?)	3	10	30
Pollinaza+dosis1+naturamin (T6, R?)	3	10	30
Pollinaza+ dosis2+ wuxal (T7, R?)	3	10	30
Pollinaza+ dosis2 + naturamin (T8, R?)	3	10	30
Testigo, tratamiento cero	3	10	30
<b>TOTAL</b>			<b>270</b>

Fuente: Elaborado Por El Autor

### ***2.6.3. Criterios de selección de la muestra***

Todas las plantas involucradas en la investigación fueron parte de la tesis realizada en Chipe Hamburgo 2 del Cantón La Maná, los elementos que formaron el tamaño real de la muestra fueron tomadas completamente al azar.

## **2.7. Métodos y técnicas empleadas**

Se utilizó el método inductivo, ya que se basa en el razonamiento para poder obtener las conclusiones.

El análisis es otro método que se utilizó, el mismo que parte de las relaciones que se representan como; germinación, altura de planta, número de flores, número de vainas, largo de vainas, granos por vainas y rendimiento por parcela.

Todas las técnicas que se aplicaron en la investigación fueron; toma de datos desde la germinación hasta la cosecha en grano seco.

## **2.8. Interpretación de los resultados**

Los cálculos de tabulación de los datos levantados en el campo fueron procesados con los siguientes programas de computación Microsoft Excel, la redacción de la tesis en Microsoft Word. Se utilizó el paquete estadístico SPSS para prueba de Tukey al 5% para rangos de significación. Todas las técnicas aplicadas en la investigación se llevaron a cabo una vez realizado el corte de igualación.

## **2.9. Variables analizadas**

### ***2.9.1. Emergencia***

Se determinó el porcentaje de plantas nacidas a los 5 días, mediante la relación:

Plantas emergidas / plantas sembradas

### ***2.9.2. Altura de la planta***

Se hicieron mediciones a los 15, 30,45 y 60 días con cinta métrica desde la base hasta el ápice de la planta.

### ***2.9.3. Numero de flores***

Se consideró el tiempo desde la siembra hasta que el 95% de plantas del área total de la parcela estuvieron florecidas, esto fue a los 35 días, allí se contabilizaron las flores por cada planta muestreada.

### ***3.9.4. Número de vainas***

Esta toma de datos se realizó a los 60 días ya cuando las vainas estaban completamente llenas y listas para cosechar.

### ***3.9.5. Largo de la vaina***

Igualmente que el número de vainas se tomó los datos a los 60 días, tomando en cuenta todo el largo de la vaina de un extremo al otro.

### ***3.9.6. Granos por vaina***

Se monitoreo el número de granos en cada vaina de las plantas muestreadas igualmente a los 60 días.

### ***3.9.7. Rendimiento por parcela***

Se lo determinó por el peso de los granos obtenidos en cada parcela experimental con una balanza convencional y mediante una regla de tres simple se obtuvo en libras/ha.

## **2.10. Manejo específico del ensayo**

Durante el ensayo, se efectuaron todas las prácticas desde la siembra, manejo de labores culturales hasta la cosecha, para lograr un normal desarrollo del mismo.

### ***2.10.1. Análisis de suelo***

Se realizó tomando sub muestras en formas de zig –zag con una palilla, a una profundidad de 0 a 30 cm para luego producir la muestra compuesta de un kilogramo de suelo, la misma que se envió al laboratorio de INIAP Estación Experimental Tropical Pichilingue, QUEVEDO.

### ***2.10.2. Preparación del terreno***

La preparación del terreno se la realizo en forma manual donde se utilizó azadones, rastrillo y una barra para dejar el suelo totalmente suelto y libre de piedras.

### ***2.10.3. Delimitación del Terreno***

Para esta labor se utilizó una cinta de medir, estacas y piolas donde se delimito el estaqueo de las 27 parcelas de 3x2 que equivale a 6m cuadrados.

### ***2.10.4. Incorporación de abonos orgánicos***

Se incorporó el abono orgánico humus al momento de la siembra en cada dosis de una tonelada por hectárea que después de realizar una regla de tres simple dio como resultado 1,2 libras por cada parcela de 6 metros cuadrados, de igual manera para la dosis dos que es de media tonelada por hectárea que realizando una regla de tres simple arrojó como resultado 0,6 libras por cada parcela de seis metros cuadrados, con el mismo procedimiento para la incorporación de pollinaza. Al

momento de la siembra luego del golpe del espeque se puso la enmienda junto con la semilla a una profundidad de 10cm, dado que en el análisis de suelos dio como resultado bajo en materia orgánica 2,2.

#### ***2.10.5. Siembra***

La siembra se la realizo de manera directa con espeque depositando dos semillas por sitio a una distancia de 0,20m entre plantas y 0,50m entre surcos.

#### ***2.10.6. Riego***

Se realizó riegos con cuatro aspersores con los que cubría el área total de las parcelas en estudio, cabe indicar que se tuvo que construir un pozo de dos metros de profundidad con esto se garantizó los requerimientos hídricos de las plantas.

#### ***2.10.7. Fertilización foliar***

Se realizó a los 25 días luego de la emergencia tomando en cuenta las dosis recomendadas por los fabricantes que van de 1 litro a 2 / ha, para el estudio se utilizó 2 litros por hectáreas, después de una regla de tres simple arrojó como resultado 0,0012 litros por cada parcela de 6 m<sup>2</sup> .

#### ***2.10.8. Control de Malezas***

Esta labor se la realizo a los 27 días del cultivo, para cumplir este objetivo se realizó de manera manual utilizando machetes con la finalidad de eliminar las malas hierbas de hoja ancha y hoja angosta que compiten con el cultivo en la absorción de nutrientes y a la vez son hospederos de plagas y vectores de enfermedades.

#### ***2.10.9. Cosecha***

Esta labor se realizó a los 60 días con un 95% de vainas maduras, luego de 15 días de secado, se tomó los rendimientos por parcela en grano seco. La toma de datos se dio sobre la altura de la planta, el número de flores, vainas, granos por vaina y peso.

## CAPITULO III

### RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1. Efecto simple

##### 3.1.1. Germinación

El porcentaje de germinación no refleja diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Los tratamientos con humus en dosis de 1 t tienen el máximo porcentaje de germinación y en el sentido opuesto tenemos al tratamiento testigo con el menor porcentaje de germinación (90%).

No hay diferencia estadística entre las diferentes aplicaciones de humus, pollinaza y abono foliar dado que se realizó a pocos días previo a la siembra y por lo general el aporte de nutrientes no afecta significativamente la germinación. Lo que normalmente podría incidir en la germinación es la calidad de la semilla y la humedad del suelo.

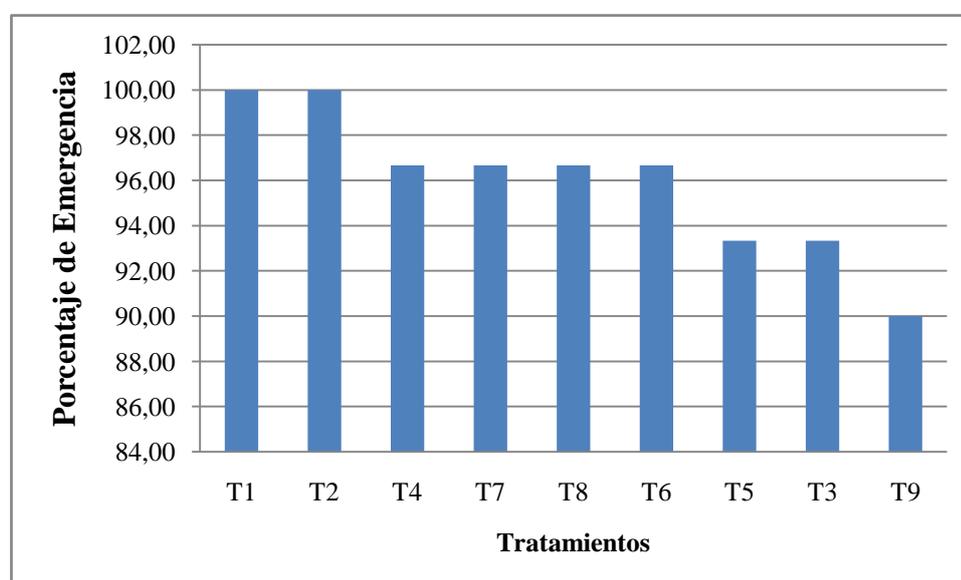
#### CUADRO 7. ORDENAMIENTO DE LOS GRUPOS NO SIGNIFICATIVOS DEL PORCENTAJE DE LA GERMINACION

Tratamientos	Porcentaje de Germinación
1 t de Humus+Wuxal	100,00 a
1 t de Humus+Naturamin	100,00 a
1 t de Pollinaza+Wuxal	96,67 a
1/2 t de Pollinaza +Naturamin	96,67 a
1/2 t de Pollinaza+Wuxal	96,67 a

1/2 t de Humus +Naturamin	96,67 a
1 t de Pollinaza+Naturamin	93,33 a
1/2 t de Humus +Wuxal	93,33 a
Testigo	90,00 a
CV (%)	5,21
Media General	95,93

**Fuente:** Análisis de datos.

**FIGURA 1. ORDENAMIENTO DE LOS GRUPOS NO SIGNIFICATIVOS DEL PORCENTAJE DE LA GERMINACION**



### 3.1.2. *Altura de la planta*

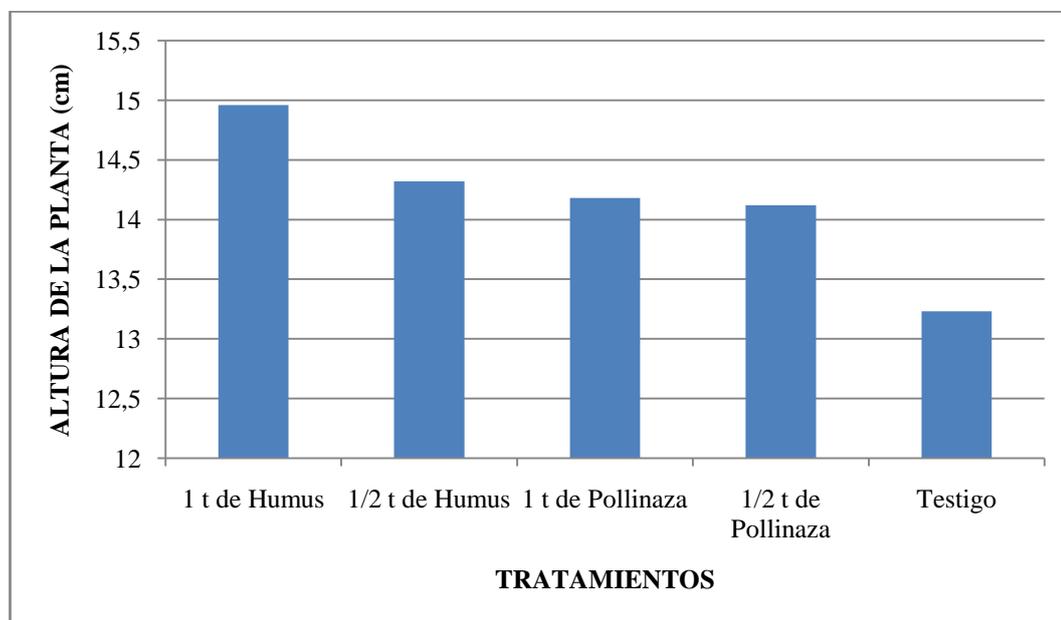
Se registran los promedios de altura de la planta a los 15 días, teniendo en cuenta que recién a los 25 días se aplicó el abono foliar (Wuxal y Naturamin). A los 15 días el ANOVA encontró diferencias estadísticas entre tratamientos. Hay tres niveles de respuestas siendo el que mayor diámetro alcanzó fue 1 t de Humus (tratamiento 1), presentan un crecimiento intermedio tres tratamientos: ½ t de Humus (T3), ½ t de Pollinaza (T7) y 1 t de Pollinaza (T5); mientras que el menor crecimiento se dio con el tratamiento testigo (T0). Esto se debe principalmente a que el humus mejora la textura del suelo y aporta nutrientes (Mapa, 2009).

**CUADRO 8. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES A LOS 15 DIAS**

<b>Tratamientos</b>	<b>Altura de la Planta(cm)</b>
1 t de Humus	14,96 a
1/2 t de Humus	14,32 b
1 t de Pollinaza	14,18 b
1/2 t de Pollinaza	14,12 b
Testigo	13,23 c
CV (%)	3,54
Media General	14,26

**Fuente:** Análisis de datos

**FIGURA 2. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS**



A los 30 días la altura promedio del tallo fluctuó entre 48,00 (t de humus+Wuxal) y 40,20 (tratamiento testigo). A los 45 días, se observó la misma tendencia. Valores similares se presentaron en los cuatro tratamientos que incluyen pollinaza.

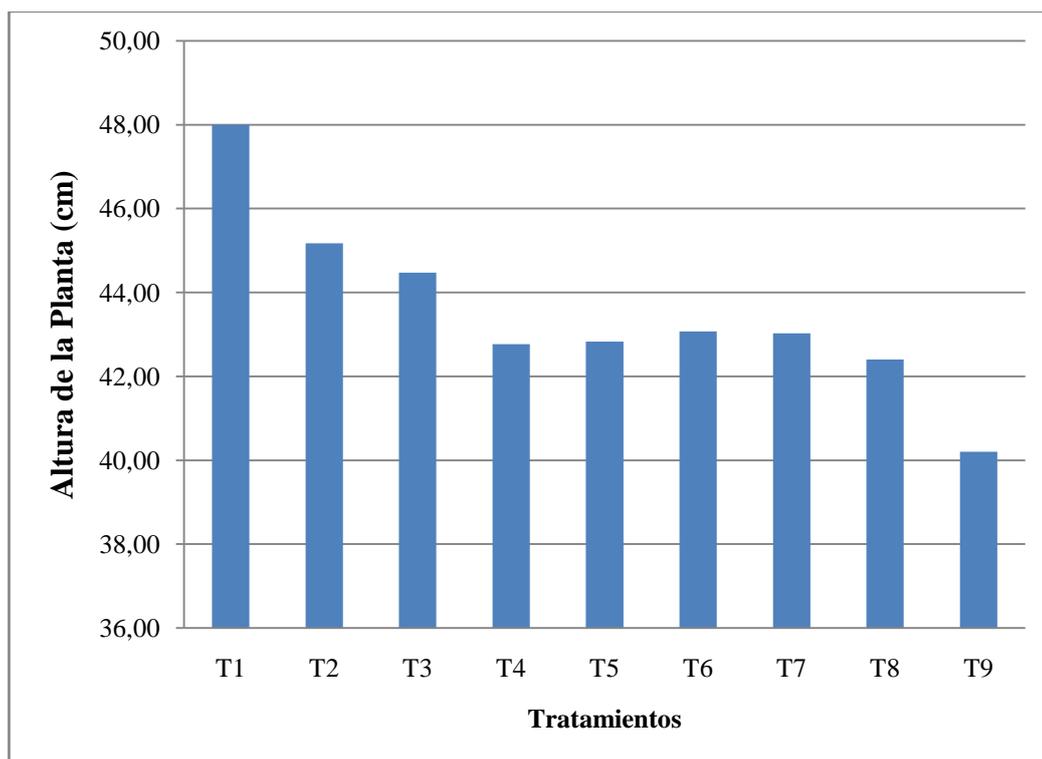
Según el estudio de varianza se encontró diferencias significativas en la variable de respuesta a los 30 días ya que la probabilidad es menor a 0,05. La diferencia estadística organiza en cuatro grupos ordenados de mayor a menor la altura de la planta a los 30 días. La mejor respuesta (agrupación A) es con el tratamiento 1 t de Humus+Wuxal. En el siguiente grupo (agrupación B) encontramos a los tratamientos 1 t de Humus+Naturamin y ½ de Humus+Wuxal. La tercera agrupación C, involucra a los tratamientos: 1 t de Pollinaza+Naturamin, ½ t de Pollinaza+Naturamin, 1 t de Pollinaza+Wuxal, ½ t de Humus+Naturamin, ½ t de Pollinaza+Wuxal. Finalmente el tratamiento testigo reporta el menor crecimiento de la planta a los 30 días.

**CUADRO 9. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES A LOS 30 DIAS**

<b>Tratamientos</b>	<b>Altura de la Planta (cm)</b>
1 t de Humus+Wuxal	48,00 a
1 t de Humus+Naturamin	45,17 b
1/2 t Humus+Wuxal	44,47 b
1 t de Pollinaza+Naturamin	43,07 c
1/2 t de Pollinaza+Naturamin	43,03 c
1 t de Pollinaza+Wuxal	42,83 c
1/2 t Humus+Naturamin	42,77 c
1/2 t de Pollinaza+Wuxal	42,40 c
Testigo	40,20 d
CV (%)	4,81
Media General	43,54

**Fuente:** Análisis de datos.

**FIGURA 3. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES A LOS 30 DIAS**



El análisis de la varianza de la altura de la planta a los 45 días nos indica que si hay diferencia en la variable de respuesta según sea el tratamiento aplicado aunque no se encontró diferencia estadística en la repetición.

La diferencia estadística define cuatro grupos: A, B, C, D asignadas de mayor a menor considerando la altura de la planta. La agrupación A, está conformada por el tratamiento 1 t de Humus+Wuxal, el cual reporta el mayor crecimiento del alto de la planta. En la agrupación B, tenemos al tratamiento 1 t de Humus+Naturamin y ½ t de Humus+Wuxal. La agrupación C, abarca cuatro tratamientos: 1 t de Pollinaza+Wuxal, 1 t de Pollinaza+Naturamin, ½ de Humus+Naturamin, ½ t de Pollinaza+Naturamin y ½ t de Pollinaza+Wuxal.

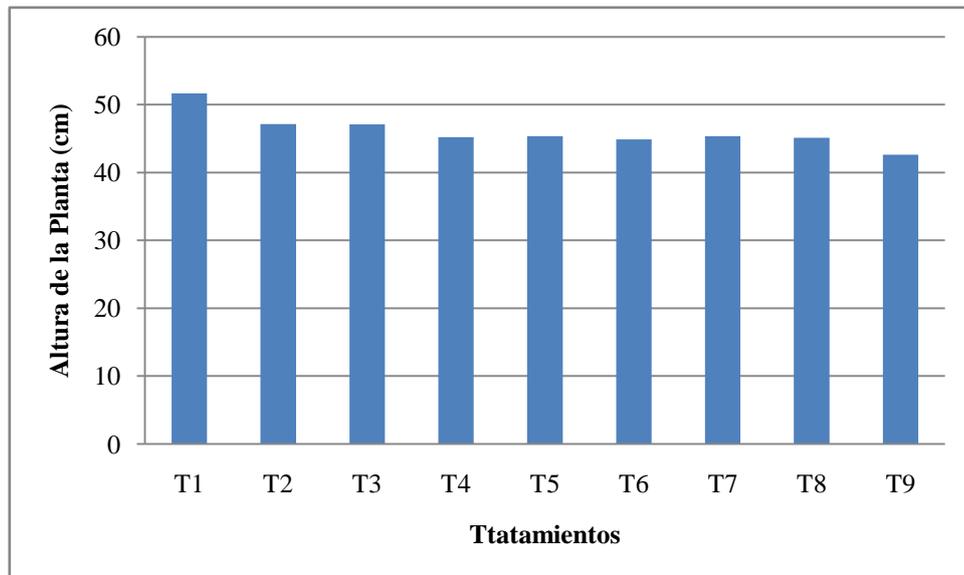
Finalmente el tratamiento testigo reporta el menor crecimiento del tallo a los 45 días. Coincidiendo con lo que expresa Fernández (2003) quien indica que el humus ayuda a mantener la humedad del suelo e incorpora materia orgánica (Fernández, 2003).

**CUADRO 10. ORDENAMIENTO Y AGRUPACIONB DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE A LOS 45 DIAS**

<b>Tratamientos</b>	<b>Altura de la Planta (cm)</b>
1 t de Humus+Wuxal	51,67 a
1 t de Humus+Naturamin	47,13 b
1/2 t Humus+Wuxal	47,10 b
1 t de Pollinaza+Wuxal	45,37 c
1 t de Pollinaza+Naturamin	45,36 c
1/2 t de Humus+Naturamin	45,23 c
1/2 t de Pollinaza+Naturamin	45,13 c
1/2 t de Pollinaza+Wuxal	44,90 c
Testigo	42,63 d
CV (%)	5,25
Media General	46,05

**Fuente:** Análisis de datos.

**FIGURA 4. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES A LOS 45 DIAS**



### **3.1.3. Número de flores**

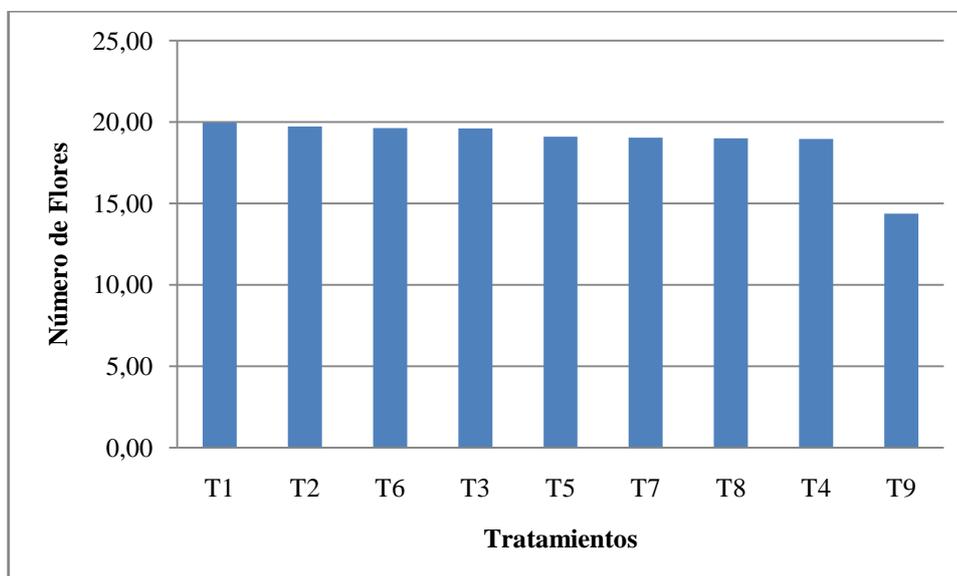
En la variable número de flores se observa diferencias estadísticas significativas constituyéndose en tres grupos categorizados: A, B y C. El grupo A es el tratamiento 1 t de Humus+Wuxal que produce mayor número de flores. El grupo B está constituido por cuatro tratamientos: 1 t de Humus+Naturamin, ½ t Humus+Naturamin, ½ t Humus+Wuxal y 1 t de Pollinaza+Naturamin. Hay un grupo intermedio BC que tiene rendimientos parecidos al grupo B y C y son: ½ t de Pollinaza+Naturamin, ½ t de Pollinaza+Wuxal y 1 t de Pollinaza+Wuxal. Finalmente el grupo C (testigo) presenta el menor promedio de flores. La floración tiene relación con el apropiado desarrollo vegetativo del frejol. Es por ello que los tratamientos con los que se alcanza mayor altura de planta, son los mismos en los que observamos mayor número de flores.

**CUADRO 11 ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE NUMERO DE FLORES**

<b>Tratamientos</b>	<b>Número de Flores</b>
1 t de Humus+Wuxal	19,97 a
1 t de Humus+Naturamin	19,73 b
1/2 t de Humus+Naturamin	19,63 b
1/2 t de Humus+Wuxal	19,60 b
1 t de Pollinaza+Naturamin	19,10 b
1/2 t de Pollinaza +Naturamin	19,03 bc
1/2 t de Pollinaza+Wuxal	19,00 bc
1 t de Pollinaza+Wuxal	18,97 bc
Testigo	14,37 c
CV (%)	8,80
Media General	18,82

**Fuente:** Análisis de datos.

**FIGURA 5. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE NÚMERO DE FLORES**



### **3.1.4. Número de Vainas**

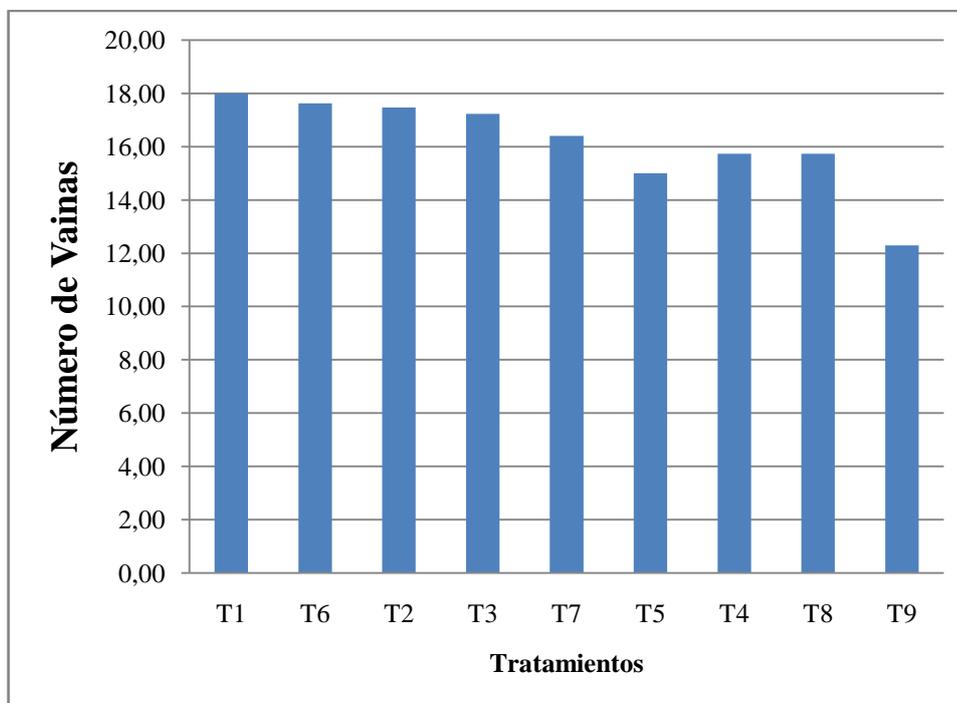
En esta variable observamos cinco grupos: A, B, C, D y E. El tratamiento en que observamos el mayor número de vainas por planta es el 1 TM Humus+Wuxal seguido de los tratamientos ½TM de Humus+Naturamin y 1 TM de Humus+Naturamin. En el grupo B corresponde al tratamiento: ½ TM de Humus+Wuxal. En el grupo C tenemos al tratamiento ½ TM DE Pollinaza+ Naturamin. El tratamiento 1 TM de Pollinaza+Naturamin tiene características similares a los grupos C y D. el grupo D encasilla a los tratamientos: 1 TM de Pollinaza+ Wuval y ½ TM de Pollinaza+ Wuxal. Finalmente el tratamiento testigo refleja el menos número de vainas. Consecuentemente con el número de flores se observará más vainas. Los mejores resultados en el número de vainas se observan en los tratamientos donde se incorpora humus. (Fernández, 2003)

**CUADRO 12. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE NUMERO DE VAINAS**

<b>Tratamientos</b>	<b>Número de Vainas</b>
1 t de Humus+Wuxal	18,00 a
1/2 t de Humus+Naturamin	17,63 ab
1 t de Humus+Naturamin	17,47 ab
1/2 t de Humus +Wuxal	17,23 b
1/2 t de Pollinaza+Naturamin	16,40 c
1 t de Pollinaza+Naturamin	15,00 cd
1 t de Pollinaza+ Wuxal	15,73 d
1/2 t de Pollinaza+ Wuxal	15,73 d
Testigo	12,30 e
CV (%)	10,23
Media General	16,27

**Fuente:** Análisis de datos.

**FIGURA 6. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE NUMERO DE VAINAS**



**Fuente:** Análisis de datos.

### **3.1.5. Largo de la vaina**

En esta variable se observan siete grupos: A, B, C, D, E, F y G. En el tratamiento 1 t Humus+Wuxal observamos la mayor longitud en las vainas. El grupo B está constituido por el tratamiento 1 t de Humus+Naturamin. El tratamiento ½ t de Humus +Wuxal tiene características del grupo B y C. El grupo C corresponde al tratamiento ½ t de Humus+Naturamin. El grupo D es el tratamiento 1 t de Pollinaza+Wuxal. El tratamiento 1 t de Pollinaza+Naturamin tiene características del grupo D y E. En el grupo E tenemos al tratamiento ½ t de Pollinaza+Wuxal. El grupo F pertenece al tratamiento: ½ t de Pollinaza+Naturamin. Finalmente en el tratamiento testigo (Agrupación G) observamos la menor longitud en las vainas.

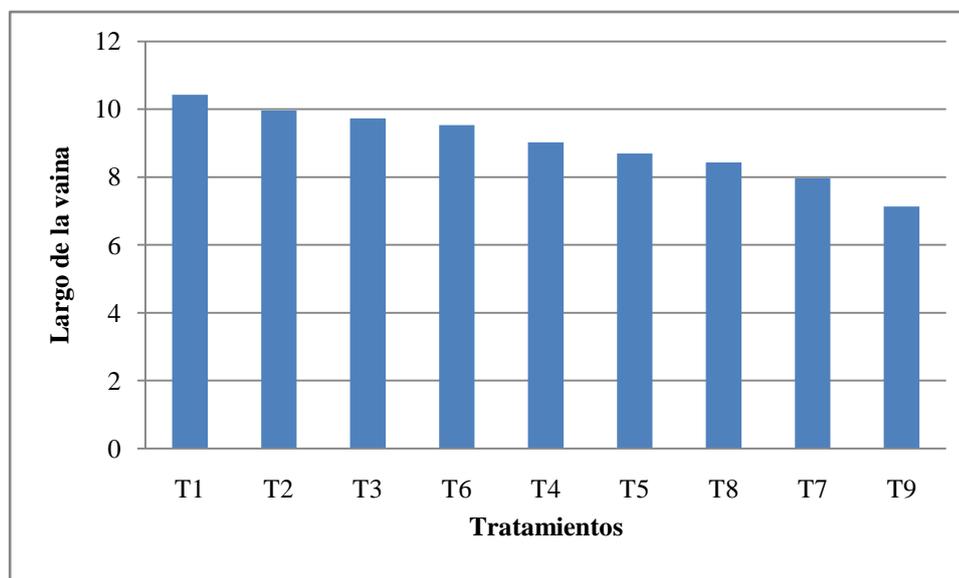
Los mayores largos de vaina se observan en los tratamientos con humus sea en las dosis de 1 o ½ t /ha.

**CUADRO 13. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES A LA VARIABLE LARGO DE LA VAINA**

<b>Tratamientos</b>	<b>Largo de Vaina (cm)</b>
1 t de Humus+Wuxal	10,43 a
1 t de Humus+Naturamin	9,97 b
1/2 t de Humus +Wuxal	9,73 bc
1/2 t de Humus +Naturamin	9,53 c
1 t de Pollinaza+ Wuxal	9,03 d
1 t de Pollinaza+Naturamin	8,70 de
1/2 t de Pollinaza+ Wuxal	8,43 e
1/2 t de Pollinaza+Naturamin	7,97 f
Testigo	7,13 g
CV (%)	11,23
Media General	8,99

**Fuente:** Análisis de datos.

**FIGURA 7.ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE LARGO DE VAINAS**



**Fuente:** Análisis de datos.

### **3.1.6. Granos por vaina**

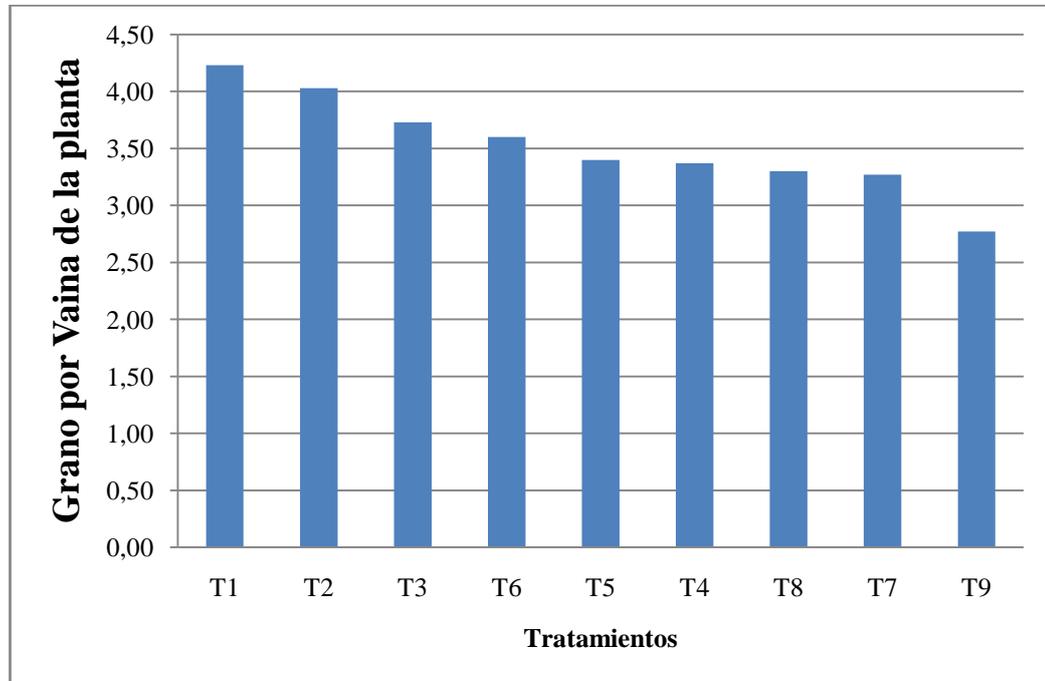
En cuanto al número de granos por vainas los tratamientos 1 t de Humus+Wuxal y 1 TM de Humus+Naturamin reportan el mayor número de granos por vainas. En el grupo B está el tratamiento ½ t de Humus+Wuxal. El tratamiento ½ t de Humus+ Naturamin tiene características del grupo B y C. Los tratamientos 1 t de Pollinaza+Naturamin y 1 t de Pollinaza+Wuxal tienen características del grupo C y D. EL grupo D pertenece a los tratamientos: ½ t de Pollinaza+Wuxal y ½ t de Pollinaza+Naturamin. Finalmente el grupo E es el tratamiento testigo en el que se observa el menor número de granos por vaina. El comportamiento del número de granos por vaina, muestra diferencias notorias, una explicación es que el tratamiento testigo al carecer de aportes nutricionales experimenta un menor llenado de la vaina.

**CUADRO 14. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE GRANO POR VAINAS DE LA PLANTA**

<b>Tratamientos</b>	<b>Grano por Vainas</b>
1 t de Humus+Wuxal	4,23 a
1 t de Humus+Naturamin	4,03 a
1/2 t de Humus +Wuxal	3,73 b
1/2 t de Humus + Naturamin	3,60 bc
1 t de Pollinaza+Naturamin	3,40 cd
1 t de Pollinaza+ Wuxal	3,37 cd
1/2 t de Pollinaza+ Wuxal	3,30 d
1/2 t de Pollinaza S + Naturamin	3,27 d
Testigo	2,77 e
CV (%)	12,15
Media General	3,52

**Fuente:** Análisis de datos.

**FIGURA 8.ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE GRANO POR VAINAS DE LA PLANTA**



**Fuente:** Análisis de datos.

### **3.1.7. Rendimiento por parcela**

En la variable rendimiento de la parcela se observan diferencias significativas. En el grupo A observamos los tratamientos 1 t de Humus+Wuxal y 1 t de Humus+Naturamin observamos el mayor rendimiento de la parcela. El grupo B es el tratamiento  $\frac{1}{2}$  t de Humus +Wuxal ,  $\frac{1}{2}$  TM de Humus + Naturamin y 1 t de Pollinaza+Naturamin . En el grupo C encontramos agrupado a el tratamiento de 1 t de Pollinaza+ Wuxal. En el grupo D están los tratamientos:  $\frac{1}{2}$  t de Pollinaza+Wuxal y  $\frac{1}{2}$  t de Pollinaza+Naturamin. Finalmente el tratamiento testigo (Grupo E), presenta menor rendimiento de la parcela. Este resultado coincide con lo expresado por (Fernández, 2003), quien manifiesta que el

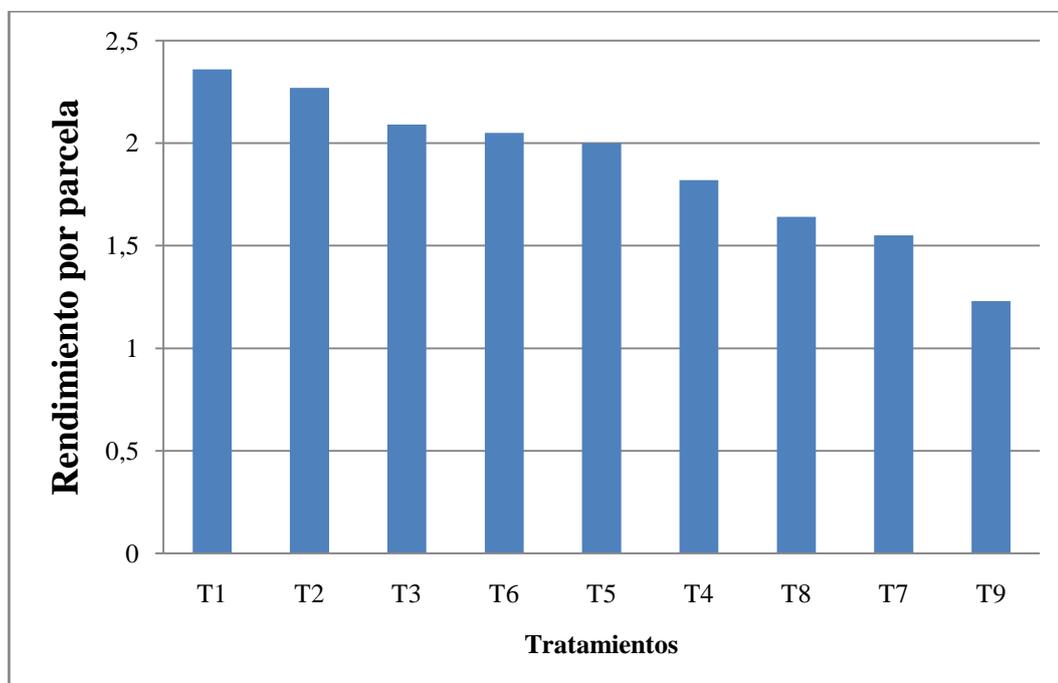
aumento de dosis de humus genera un incremento en la reducción de materia seca aérea con corrales y la gallinaza mejora el rendimiento versus un tratamiento testigo así también con (Segovia, 2011) que indica que la gallinaza genera mayores rendimientos que el tratamiento testigo también con (Gaibor, 2011 & Caluña, 2008) quienes indican que la fertilización foliar supera al testigo.

**CUADRO 15. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE RENDIMIENTO DE LA PARCELA POR TRATAMIENTO**

<b>Tratamientos</b>	<b>Rendimiento de la parcela en kg.</b>
1 t de Humus+Wuxal	2,36 a
1 t de Humus+Naturamin	2,27 a
1/2 t de Humus +Wuxal	2,09 b
1/2 t de Humus + Naturamin	2,05 b
1 t de Pollinaza+Naturamin	2,00 b
1 t de Pollinaza+ Wuxal	1,82 c
1/2 t de Pollinaza+ Wuxal	1,64 d
1/2 t de Pollinaza S + Naturamin	1,55 d
Testigo	1,23 e
CV (%)	18,82
Media General	4,15

**Fuente:** Análisis de datos.

**FIGURA 9.ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE RENDIMIENTO DE LA PARCELA POR TRATAMIENTO**



**Fuente:** Análisis de datos.

### **3.1.8. Rendimiento por hectárea**

En la variable rendimiento por hectárea se observa la agrupación de cinco grupos A,B,C,D Y E. En el grupo A observamos a el tratamiento de 1 t de Humus+Wuxal y 1 t de Humus+Naturamin En la agrupación B están los tratamientos: ½ t de Humus +Wuxal, ½ t de Humus + Naturamin y 1 t de Pollinaza+ Wuxal. Para la agrupación C encontramos el tratamiento de 1 t de Pollinaza+ Wuxal. En la agrupación D se encuentran los tratamientos ½ t de Pollinaza+ Wuxal y ½ t de Pollinaza + Naturamin. Finalmente el tratamiento testigo (Grupo E), presenta menor rendimiento por hectárea. Esto es evidente luego de ver el desenvolvimiento agronómico y productivo del frejol en condiciones de ser abonado con humus, e incluso con Pollinaza. Con estos resultados aceptamos la hipótesis alternativa que una de las enmiendas aplicadas

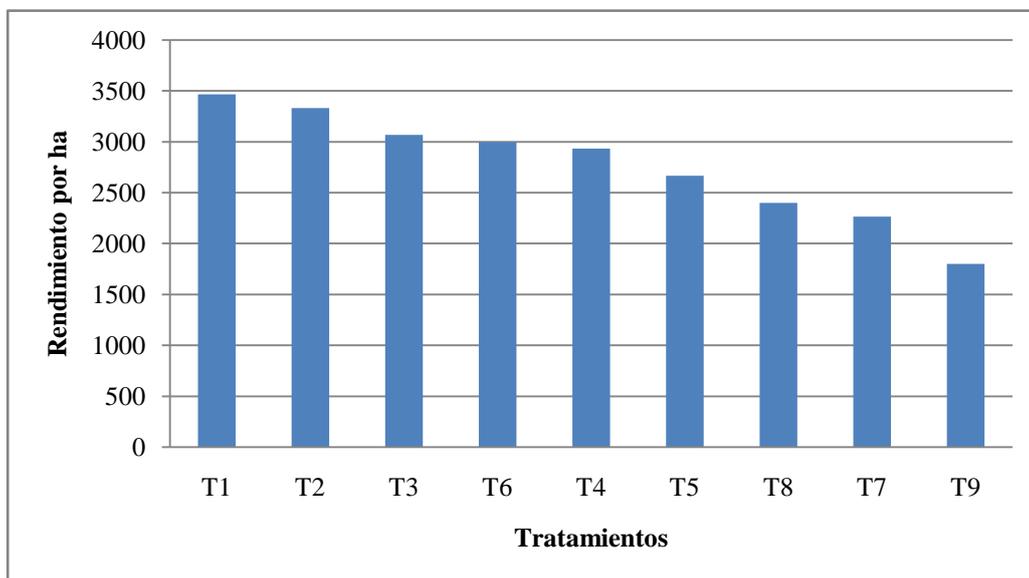
generaría mayor producción que la otra (en este caso Humus es el mejor). También aceptamos la hipótesis alternativa que algunos de los fertilizantes foliares sería superior al otro (en este caso el Wuxal es el mejor).

**CUADRO 16. ORDENAMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES EN LA VARIABLE RENDIMIENTO POR HECTAREA**

<b>Tratamientos</b>	<b>Rendimiento por hectárea en kg.</b>
1 t de Humus+Wuxal	3466,67 a
1 t de Humus+Naturamin	3333,32 a
1/2 t de Humus +Wuxal	3066,7 b
1/2 t de Humus + Naturamin	3000,00 b
1 t de Pollinaza+ Wuxal	2933,33 b
1 t de Pollinaza+ Naturamin	2666,67 c
1/2 t de Pollinaza+ Wuxal	2400,00 d
1/2 t de Pollinaza S + Naturamin	2266,66 d
Testigo	1800,00 e
CV (%)	18,82
Media General	2770,37

**Fuente:** Análisis de datos.

**FIGURA 10. ORDENMIENTO Y AGRUPACION DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTE EN LAS VARIABLES RENDIMIENTO POR HECTAREA**



### 3.2. Análisis económico

Con respecto a los costos totales el tratamiento 1 refleja el mayor egreso con \$ 2184.4 en tanto que el tratamiento 9 (tratamiento testigo) presento el menor gasto con \$ 1698. La mayor parte de los gastos corresponde a los costos fijos y dentro de ellos la de mano de obra, dado que es un cultivo muy laborioso en el periodo siembra, pre-siembra y en todas sus labores culturales.

Con respecto a los ingresos brutos el tratamiento que alcanzó los mayores ingresos fue el tratamiento 1 con \$ 5200.1, y el que menor ingreso obtuvo fue el con el tratamiento 9 obteniendo \$ 2700.00 cabe recalcar que el tratamiento.

El tratamiento que genero mayor beneficio neto fue el 1 con \$ 3015.7, con una rentabilidad del 138.1 % y el tratamiento menos rentable fue el 9 (tratamiento testigo) \$ 1002.0, generando así una rentabilidad del 59.0%

**CUADRO 17. ANALISIS ECONOMICO**

	<b>Factores En Estudio</b>	<b>Costos Fijos</b>	<b>Costos Variables</b>	<b>Costo Total</b>	<b>Ingreso Bruto( \$)</b>	<b>Beneficio Neto( \$)</b>	<b>Rentabilidad %</b>
<b>t1</b>	1t H+W	1400.0	784.4	2184.4	5200.1	3015.7	138.1
<b>t2</b>	1t H+N	1400.0	769.7	2169.7	5000.0	2830.3	130.4
<b>t3</b>	1/2t H+W	1400.0	600.4	2000.4	4600.1	2599.7	130.0
<b>t4</b>	1/2t H+N	1400.0	593.0	1993.0	4500.0	2507.0	125.8
<b>t5</b>	1t P+W	1400.0	725.7	2125.7	4400.0	2274.3	107.0
<b>t6</b>	1t P+N	1400.0	696.4	2096.4	4000.1	1903.7	90.8
<b>t7</b>	1/2t P+W	1400.0	527.0	1927.0	3600.0	1673.0	86.6
<b>t8</b>	1/2t P+N	1400.0	512.4	1912.4	3400.1	1487.7	77.8
<b>t9</b>	Testigo	1400.0	298.0	1698.0	2700.1	1002.0	59.0

**Fuente:** análisis de datos.

### 4.3. Discusión

Aunque el cultivo de frejol es vital para la dieta humana, principalmente por ser buena proveedora de proteínas, son escasas las investigaciones realizadas en este sentido. Y menos aún respecto a la utilización de enmiendas y fertilizantes foliares como lo hace la presente investigación “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*)”, por lo cual se han tomado las fuentes existentes más fiables sobre diversos estudios, utilizando otras fuentes de variación.

Un análisis realizado en Perú sobre el rendimiento de 16 diferentes genotipos de fríjol indica que las condiciones en que se ha llevado el cultivo inciden e influye directamente a los índices de rendimiento y producción. Los rendimientos promedios fluctúan entre 1,207.25 kg a 1,690.41 kg/ha, correspondiente a los tratamientos a base Humus. (Espinoza, 2009). En el presente estudio el rendimiento por hectárea es dos veces superior en el tratamiento 1 t Humus+Wuxal (3466.67 kg/ha).

El buen desarrollo del cultivo depende de las condiciones ambientales favorables, buenas prácticas agrícolas, adecuada fertilización entre otros (Flores, 2002 y Robles, 1982), manifiesta que el rendimiento de grano está asociado significativamente y en forma positiva con días a la floración, altura de planta, población de plantas a la cosecha, peso seco total, índice de cosecha, número de vainas por planta. Podemos observar que algunos ensayos o tratamientos tienen una mayor floración por lo cual el rendimiento es superior.

Lahuasi (2012), reporto un rendimiento (3325,00Kg/ha) con la variedad canario, el cual fue similar al nuestro (3466.67Kg/ha).

El humus produce activadores del crecimiento y aporta nutrientes minerales lentamente a las plantas a medida que se descompone (Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio, etc.). Contribuyendo al estudio sobre la adición de enmiendas

al suelo autores concluyen que el tratamiento de 15 t de abono orgánico (humus de lombriz) se obtiene un rendimiento (9853.1 Kg/ha). (INIAA, 1990 y Bejarano, 2004). Lo cual contrastado con nuestra investigación con la adición de 1 t Humus+Wuxal se obtiene el mayor rendimiento (3466.67 Kg/ha), esto quiere decir que a mayor dosificación de humus se incrementan los índices de rendimientos.

## CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en esta investigación podemos concluir que:

1. Con la adición del tratamiento compuesto por 1 t de Humus+Wuxal 2L por ha, se observó el mayor rendimiento de la parcela (2,36kg) y el mayor rendimiento por hectárea (3466,67 kg), siendo 1 t de humus la mejor dosis de los abonos aplicados.
2. El tratamiento 1 de 1 t de Humus+Wuxal 2L por ha, derivó un incremento en el número de vainas (18,000), en el largo de vaina (10,43cm) y un mayor grano por vainas (4,23), esto determina que el wuxal es el mejor fertilizante foliar aplicado.
3. El tratamiento más rentable fue el Tratamiento 1 (1 t Humus+Wuxal) teniendo \$ 5200.1 de ingresos brutos y un beneficio neto \$ 3015.7, con una rentabilidad del 138.1 %.

## **RECOMENDACIONES**

1. Divulgar la información generada en esta investigación, a fin de que este disponible para el uso del agricultor de la zona en donde se desarrollo el estudio.
2. Se recomienda aplicar 1 t de Humus+Wuxal para el cultivo de frejol, ya que su adición reportó los mejores y más altos resultados en lo que respecta a productividad.
3. En próximas investigaciones si se desea obtener buenos rendimientos de frejol alternar con enmiendas orgánicas de diferentes origen tales como ácidos húmicos y fulvicos.

## REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- Ancín, M 2011” Evaluación de Diferentes Tipos de Fertilizantes Químicos Y Orgánicos en la Producción de Frijol (*Phaseolus Vulgaris* L. Var. Alubia) en el Distrito de San Juan De Castrovirreyña-Huancavelica (Perú). Universidad Pública De Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa Escuela Técnica Superior Nekazaritzako Ingeniarien de Ingenieros Agrónomos Goi Mailako Eskola Teknikoa disponible:  
<http://academicae.unavarra.es/bitstream/handle/2454/3454/577423.pdf?sequence=1>
- Bayer,S.A.2000.[http://www.agrytec.com/agricola/images/stories/secciones/sanidad\\_vegetal/auspiciante/wuxaldoble\\_b1zn.pdf](http://www.agrytec.com/agricola/images/stories/secciones/sanidad_vegetal/auspiciante/wuxaldoble_b1zn.pdf)
- Bejarano, C. y Méndez H. 2004. “Fertilización orgánica comparada con la fertilización química en el cultivo de fréjol (*phaseolus vulgaris*), para minimizar el efecto de degradación del suelo”. Tesis Ing. en Recursos Naturales Renovables. Ibarra-Ecuador.
- Biblioteca de la agricultura 2007.suelos, abonos y materia orgánica los frutales. Defensa de las plantas en cultivos extensivos horticultura cultivo en invernadero.pag 628, edición 2007idea books.S.A.Lexus.
- Caluña J. 2008. Tesis Evaluación Agronómica y Productiva Del Cultivo De Papa (*Solanum tuberosum* L) Variedad Iniap-Gabriela A La Aplicación de tres fertilizantes foliares en la parroquia San Lorenzo, provincia de Bolívar, Universidad Estatal de Bolívar, Facultad De Ciencias agropecuarias.
- CIT, Centro De Iniciativa Tolosan, 2008 de la Estación Experimental Vista Florida Logros. Boletín Informativo De La Agricultura En El Cultivo De Frejol: Disponibles en <http://www.inia.gob.pe/boletin/BCIT/boletin0003/cultivo> (consultado el 17/02/2012).

- Corrales I. 2000 Tesis Tecnología Para La Fertilización Con Gallinaza Y Fertilizante Minerales El Guayabo (*Psidium guajaba* L). Instituto de Suelos. Universidad de Camaguey.
- Daymsa.com.2011.Disponible:[http://www.daymsa.com/content/files/productof-es\\_117\\_01\\_Naturamin.pdf](http://www.daymsa.com/content/files/productof-es_117_01_Naturamin.pdf)(consultado el 24/05/2012).
- Delgado; 2010.Persistencia de bacterias multirresistentes a antibióticos en Pollinaza almacenada.  
Disponible: (<http://www.infoagro.com/hortalizas/judia2.htm>)
- Enciclopedia Practica De La Agricultura Y Ganadería ,2000.Frijol. Océano Centrum Grupo Editorial .P.355-358.
- Espinoza, E. 2009. Evaluación de 16 genotipos seleccionados en dos densidades de siembra de frijol canario cv. Centenario (*Phaseolus vulgaris* L.) Por su calidad y rendimiento en condiciones de costa central”. Tesis Magíster Scientiae. Lima-Perú. 2009.
- FAO: 2008. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Base de datos estadísticos. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2011/gpm.html> Consultado 20/01/2013.
- Fenalce.org2010 Disponible: <http://www.fenalce.org/pagina.pag.51>.
- Fernández M. 2003. Tesis Evaluación agronómica de sustancias húmicas derivadas de humus de lombriz. Pontifica Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e ingeniería forestal. Departamento de Ciencias Vegetales.
- Fernández, L. 2005. Abonos verdes: algunas posibilidades de su uso en la agricultura cubana. IV Forum Nacional de Ciencia y Técnica. La Habana, 12p.
- Flores, T. L. 2002. Evaluación de líneas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L) Tipo Canario en condiciones de Costa Central.Tesis Ing. Agrónomo UNALM. Lima – Perú. 80 p.

- Franco, F., Pedroso, R., Noa, A., Castañeda, I., Rios, C., Aredondo, I., Chacón, A. (2004) Lista oficial de plantas. Material complementario para la Botánica. Universidad Central de Las Villas. Centros de estudios Jardín Botánico.Cuba.  
Disponibile:<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2011/gpm.html>.
- Fuerte 2005: El Cultivo del frijol legumbre enfermedades plagas control fertilización maleza terreno temperatura luz riego taxonomía suelos siembra semilla cosecha: disponible: <http://riie.com.ve/?a=21651>.
- Gaibor F. 2011. Tesis Evaluación De La Eficacia De Cuatro Fertilizantes Orgánicos Foliare en Tres Dosis Y Dos Épocas De Aplicación En El Rendimiento De Los Cultivos De Brócoli (Brassic oleracea var. Italica) En Macaji, Canton Riobamba, Provincia De Chimborazo. Escuela superior politécnica de Chimborazo. Facultad de Recursos Naturales. Escuela De Ingeniería Agronómica.
- Garcia, et al., 2008.Garcia, Y., Lon, W. E. y A. Ortiz. Efecto de los residuales avícolas en el ambiente. Los Avicultores y su Entorno.Disponible:<http://www.elsitioavicola.com/articles/1952/pollinaza-recurso-nutricional-y-amenaza-sanitaria>.
- Girón C. & Martínez C. & Monterrosa M. 2012 Tesis Influencia De La Aplicación De Bocashi Y Lombriabono En El Rendimiento De Calabacin (Cucurbita pepo L.) Espinaca (Spinacia oleracea L.) Lechuga (Lactuca sativa L.) Y Remolacha (Beta vulgaris) Universidad del Salvador.
- Heike; ed..2005. Frijol silvestre. Extraído el 10 de Enero de 2013 Disponible:<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/fabaceae/phaseolus-vulgaris/fichas/ficha.htm>.
- INIAA.1990. Primera Reunión Bianual de Programa de Investigación en Leguminosas de Granos. UNALM. Lima – Perú. 52Pp
- INTA, 2008.Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria manual de recomendaciones técnicas. Cultivo de frijol.-San José Phaseolus vulgaris; Cultivo; Manejo Del Cultivo.

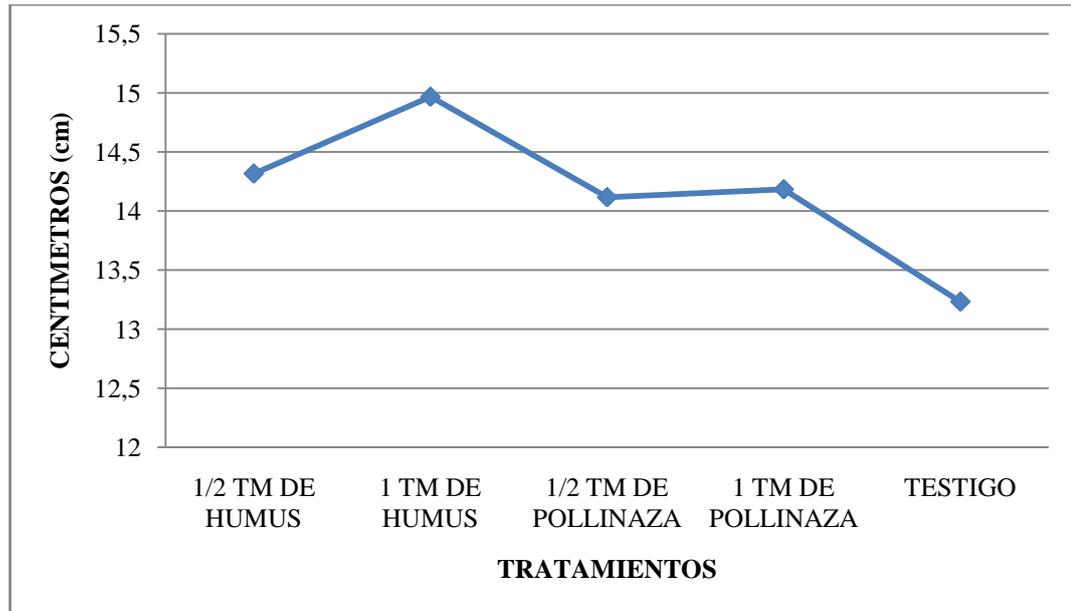
- Lahuasi, F. 2012. “Determinación de la influencia de las fases lunares, utilizando el calendario agrícola lunar, en tres variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura”. Tesis Ing. Agrónomo. UTB. Babahoyo-Los Ríos.
- Samayoa L, 2010. “Explotación de la nueva variación genética y mejora genética del complejo de *Phaseolus vulgaris* L. Trabajo realizado en el Grupo de Leguminosas del Departamento de Recursos Fitogenéticos de la Misión Biológica de Galicia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, (MBG–CSIC), Pontevedra, España. Octubre de 2010 Disponible:<http://digital.csic.es/bitstream/10261/43284/1/TESIS315222%5B1%5D.pdf>
- Maisor, 2014. Disponible:[http://www.maisor.com.uy/archivos/producto125/wuxal\\_doble.pdf](http://www.maisor.com.uy/archivos/producto125/wuxal_doble.pdf)
- Manual Agropecuario 2002:”Biblioteca del Campo Manual agropecuario, tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente p. 697, 698, 699.
- MAPA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2009. Disponible: <http://www.vermicuc.com/humus/humus-natural.htm> (consultado el 18/05/2012).
- Mendez J& Fabre T .Batista y. 2012 Tesis Efecto de tres alternativas ecológicas en el desarrollo y crecimiento de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) Institución: Estación Meteorológica De Manzanillo. Carretera de Guasimal. La Playita. Manzanillo. Granma. Cuba.
- Peralta, E. et ál., 2005. Manual Agrícola de Leguminosas. Cultivos y Costos de Producción. Programa Nacional de Leguminosas, Estación Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador. 43 p.

- Quintero F., E.: (2002). Manejo agrotécnico del frijol en Cuba. Monografía. Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCLV, Santa Clara, 28p.
- Revista El Agro © 2012  
disponible:<http://www.revistaelagro.com/2012/01/05/impacto-y-manejo-de-la-pollinaza/>
- Rios G, 2012. “Evaluación de la productividad del cultivo de pimiento Nathalie F1 (*Capsicum Annuum* L) utilizando dos densidades de plantación y tres tipos de fertilización orgánica, en la Parroquia de Checa Cantón Quito Provincia De Pichincha Universidad Estatal De Bolívar Facultad De Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales Y Del Ambiente Escuela De Ingeniería Agronómica, Disponible: <http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/bitstream/15001/973/1/0.41%20AG.pdf>
- Robles, D. 1982. Evaluación de 25 cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L) de grano de color en siembra de verano y otoño en Costa Central. Tesis Ing. Agrónomo UNALM. Lima – Perú. 70 p.
- Sance, J. 2008. Evaluación de cuatro productos orgánicos y un químico como fertilizantes foliares sobre el rendimiento del cultivo de frijol *phaseolus vulgaris* l; en dos localidades del municipio de ipala, chiquimula. Teis ing. Agrónomo. Universidad de san carlos de guatemala. Chiquimula, Guatemala.

- Segovia E. & Viera E. 2011. Tesis Evaluación De Tres Tipos De Materia Orgánica (Humus, Gallinaza, Bocashi). En Tres Tipos De Hortalizas *Cichorium Endivia* L (Escarola), *Apium Graveolens* L (Apio), *Daucus Carota* L (Zanahoria), Barrio Manizales, Cantón Saquisilí, Provincia De Cotopaxi, Universidad Técnica De Cotopaxi.
- SENA. Centro Multisectorial de Fusagasugá. Cartilla Divulgativa. Proyecto de Capacitación en Agricultura Orgánica. 1999 las variables medidas en los cultivos. Pag 71.
- Terranova, 2002. Enciclopedia Agropecuaria. Terranova Editores, Ltda. pag 87
- Ulloa M., Ulloa P, Ulloa A, Ramírez C; 2011. El frijol (*Phaseolus vulgaris*): su importancia nutricional y como fuente de fitoquímicos, Centro de Tecnología de Alimentos, Universidad Autónoma de Nayarit. de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit: Disponible: <http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/03-08/1.pdf>.
- Tesis ;Estudio de la aceptación de la variedad mejorada de frijol común Amadeus 77 en la aldea de San Lorenzo, Danlí, El Paraíso, Honduras.
- Valentinetti S, 2012 Tesis ;Estudio de la aceptación de la variedad mejorada de frijol común Amadeus 77 en la aldea de San Lorenzo, Danlí, El Paraíso, Honduras DEPARTAMENTO DE CIENCIA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA Disponible: <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1052/1/T3306.pdf>
- Vallejo, F.A; Estrada, E.I; 2002 Mejoramiento genético de plantas Palmira, Col. Universidad Nacional de Colombia p 203-204.
- Voysest, O. 2000. Mejoramiento Genético del frijol (*Phaseolus vulgaris*). Legado de la Variedad de América Latina 1930-1999. CIAT N° 321. Cali, Col. 2, p 3-4, 69, 74, 76, 78. publicación N° 321.

## ANEXOS

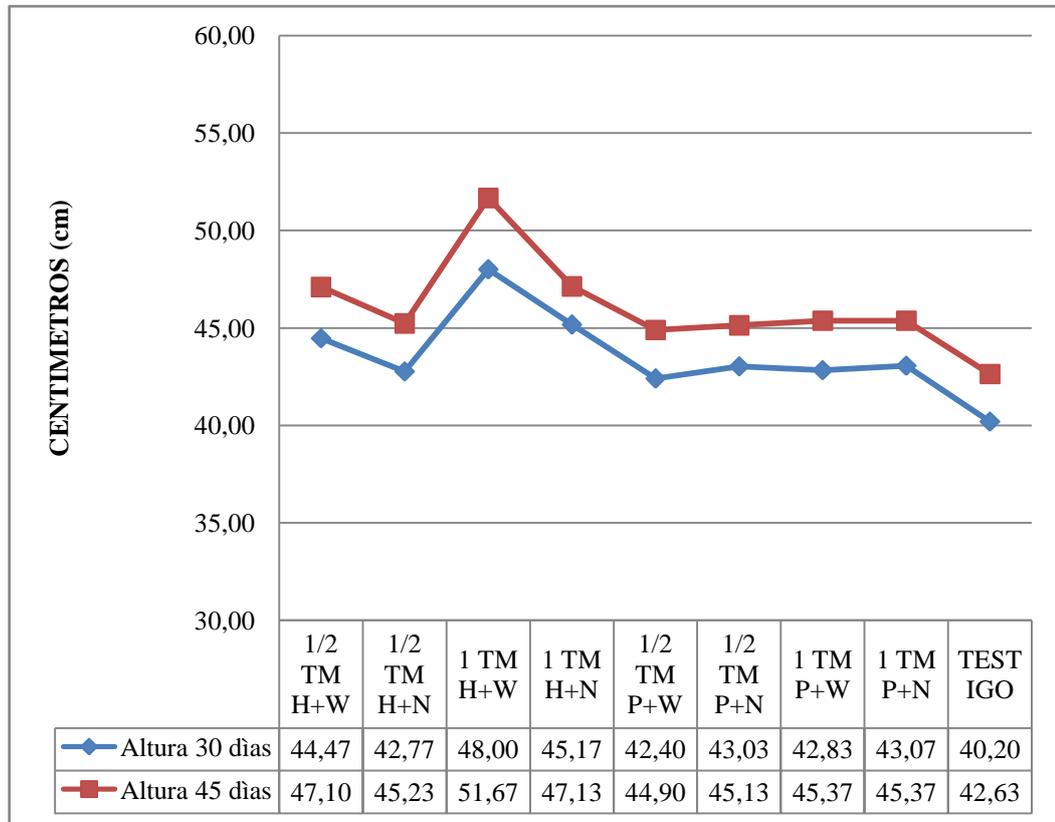
**FIGURA 1. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 15 DÍAS**



**CUADRO 1. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 15 DÍAS.**

Fuente	Suma de cuadrados	GDL	Media cuadrática	F de Fisher	Pr > F
<b>TRAT</b>	<b>6,42</b>	<b>8</b>	<b>0,80</b>	<b>57,21**</b>	<b>0,000</b>
<b>REPT</b>	<b>0,02</b>	<b>2</b>	<b>0,008</b>	<b>0,56 ns</b>	<b>0,585</b>
<b>Error</b>	<b>0,22</b>	<b>16</b>	<b>0,014</b>		
<b>Total</b>	<b>5502,18</b>	<b>27</b>			

**FIGURA 2. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 Y 45 DÍAS.**



**CUADRO 2. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS**

Fuente	Suma de cuadrados	GDL	Media cuadrática	F de Fisher	Pr > F
<b>TRAT</b>	<b>112,29</b>	<b>8</b>	<b>14,04</b>	<b>96,10 **</b>	<b>,000</b>
<b>REPT</b>	<b>,10</b>	<b>2</b>	<b>,05</b>	<b>,352 ns</b>	<b>,71</b>
<b>Error</b>	<b>2,34</b>	<b>16</b>	<b>,15</b>		
<b>Total</b>	<b>51318,64</b>	<b>27</b>			

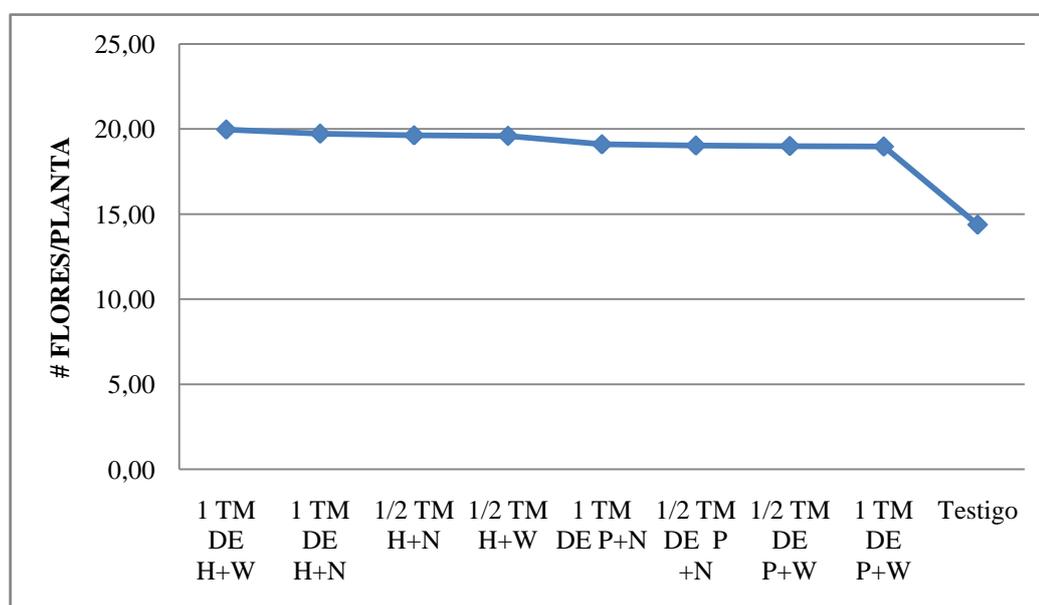
**CUADRO 3. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 45 DÍAS.**

Fuente	Suma de cuadrados	GDL	Media cuadrática	F de Fisher	Pr > F
<b>TRAT</b>	<b>147,78</b>	<b>8</b>	<b>18,47</b>	<b>70,98 **</b>	<b>,000</b>
<b>REPT</b>	<b>,30</b>	<b>2</b>	<b>,15</b>	<b>,58 ns</b>	<b>,570</b>
<b>Error</b>	<b>4,16</b>	<b>16</b>	<b>,26</b>		
<b>Total</b>	<b>57431,54</b>	<b>27</b>			

**CUADRO 4. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN**

Fuente	Suma de cuadrados	GDL	Media cuadrática	F de Fisher	Pr > F
<b>TRAT</b>	<b>251,85</b>	<b>8</b>	<b>31,48</b>	<b>1,28 ns</b>	<b>0,32</b>
<b>REPT</b>	<b>7,41</b>	<b>2</b>	<b>3,70</b>	<b>0,15 ns</b>	<b>0,87</b>
<b>Error</b>	<b>392,59</b>	<b>16</b>	<b>24,54</b>		
<b>Total</b>	<b>249100,00</b>	<b>27</b>			

**FIGURA 3. NUMERO DE FLORES POR PLANTAS A LOS 35 DIAS**



**CUADRO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE FLORES DE LA PLANTA**

Fuente	Suma de cuadrados	GDL	Media cuadrática	F de Fisher	Pr > F
<b>TRAT</b>	<b>70,29</b>	<b>8</b>	<b>8,79</b>	<b>119,81**</b>	<b>,000</b>
<b>REPT</b>	<b>,047</b>	<b>2</b>	<b>,02</b>	<b>,32 ns</b>	<b>,732</b>
<b>Error</b>	<b>1,17</b>	<b>16</b>	<b>,07</b>		
<b>Total</b>	<b>9636,96</b>	<b>27</b>			

**CUADRO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE VAINAS DE LA PLANTA**

Fuente	Suma de cuadrados	GDL	Media cuadrática	F de Fisher	Pr > F
<b>TRAT</b>	<b>71,11</b>	<b>8</b>	<b>8,888</b>	<b>190,464**</b>	<b>,000</b>
<b>REPT</b>	<b>,21</b>	<b>2</b>	<b>,103</b>	<b>2,214ns</b>	<b>,142</b>
<b>Error</b>	<b>,78</b>	<b>16</b>	<b>,047</b>		
<b>Total</b>	<b>7216,38</b>	<b>27</b>			

**CUADRO 7. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DEL LARGO DE VAINAS DE LA PLANTA**

Fuente	Suma de cuadrados	GDL	Media cuadrática	F de Fisher	Pr > F
<b>TRAT</b>	<b>26,36</b>	<b>8</b>	<b>3,29</b>	<b>226,363**</b>	<b>,000</b>
<b>REPT</b>	<b>,01</b>	<b>2</b>	<b>,00</b>	<b>,025 ns</b>	<b>,975</b>
<b>Error</b>	<b>,23</b>	<b>16</b>	<b>,015</b>		
<b>Total</b>	<b>2209,96</b>	<b>27</b>			

**CUADRO 8. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL GRANO POR VAINAS DE LA PLANTA**

Fuente	Suma de cuadrados	GDL	Media cuadrática	F de Fisher	Pr > F
<b>TRAT</b>	<b>4,627</b>	<b>8</b>	<b>,578</b>	<b>67,161 **</b>	<b>,000</b>
<b>REPT</b>	<b>,002</b>	<b>2</b>	<b>,001</b>	<b>,129 ns</b>	<b>,880</b>
<b>Error</b>	<b>,138</b>	<b>16</b>	<b>,009</b>		
<b>Total</b>	<b>339,730</b>	<b>27</b>			

**CUADRO 9. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO POR PARCELA (KILOGRAMOS).**

Fuente	Suma de cuadrados	GDL	Media cuadrática	F de Fisher	Pr > F
<b>TRAT</b>	<b>3,23</b>	<b>8</b>	<b>,403</b>	<b>115,13 **</b>	<b>,000</b>
<b>REPT</b>	<b>,06</b>	<b>2</b>	<b>,003</b>	<b>,85 ns</b>	<b>,445</b>
<b>Error</b>	<b>,056</b>	<b>16</b>	<b>,004</b>		
<b>Total</b>	<b>99,62</b>	<b>27</b>			

**CUADRO 10. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO POR HECTAREA (KILOGRAMOS)**

Fuente	Suma de cuadrados	GDL	Media cuadrática	F de Fisher	Pr > F
<b>TRAT</b>	<b>1734074,07</b>	<b>8</b>	<b>216759,25</b>	<b>115,13**</b>	<b>,000</b>
<b>REPT</b>	<b>3209,87</b>	<b>2</b>	<b>1604,93</b>	<b>0,85 ns</b>	<b>0,445</b>
<b>Error</b>	<b>30123,45</b>	<b>16</b>	<b>1882,71</b>		
<b>Total</b>	<b>5357333,31</b>	<b>27</b>			

**FIGURA 4.PRIMERAS PLANTAS EN LA GERMINACION**



**FIGURA 5.CONTANDO EL NUMERO DE VAINAS CON EL DIRECTOR DE TESIS**



**FIGURA 6. OBSERVACIÓN RADICULAR EN EL MONITOREO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.**



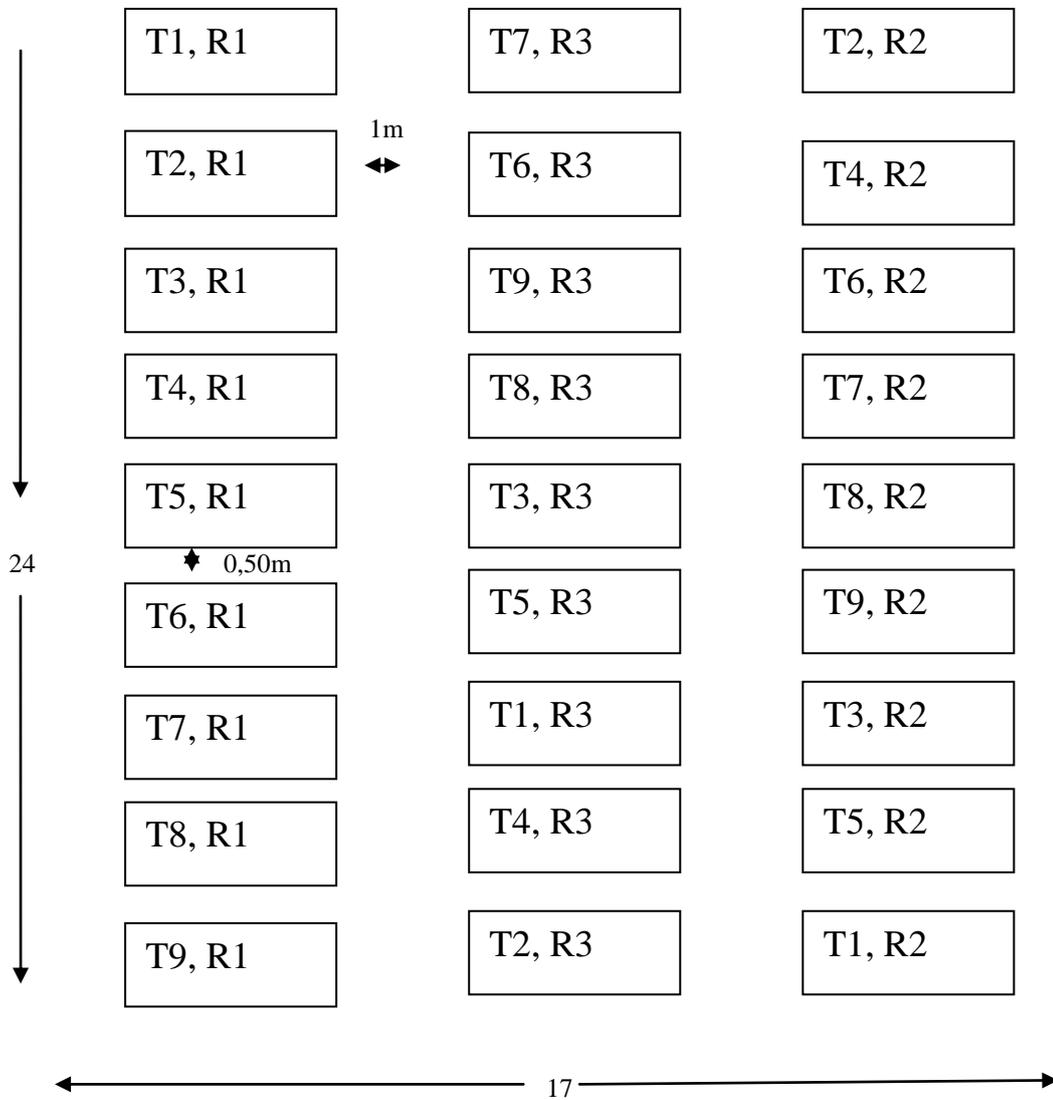
**FIGURA 7. DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS Y REPETICIONES**



**FIGURA 8. CONTEO DE FLORES**



**FIGURA 9. DISEÑO DE LA UBICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.**



**FIGURA10.ANALISIS DE COSTOS POR HECTAREAS**

	COSTO POR HECTAREA								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
<b>COSTOS FIJOS</b>	<b>1400.0</b>	<b>1400.0</b>	<b>1400.0</b>	<b>1400.0</b>	<b>1400.0</b>	<b>1400.0</b>	<b>1400.0</b>	<b>1400.0</b>	<b>1400.0</b>
Gastos personales	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0
Herramientas	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
Utensilios y materiales	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0
Equipos	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0
Combustible	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Transporte	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0
Semilla	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0
<b>COSTOS VARIABLES</b>	<b>784.4</b>	<b>769.7</b>	<b>600.4</b>	<b>593.0</b>	<b>725.7</b>	<b>696.4</b>	<b>527.0</b>	<b>512.4</b>	<b>298.0</b>
Enmiendas									
Pollinaza/saco					280.0	280.0	140.0	140.0	0.0
Humus/saco	280.0	280.0	140.0	140.0					0.0
Fertilizantes foliares									
Wuxal/litro	23.0		23.0		23.0		23.0		0.0
Naturamin/litro		23.0		23.0		23.0		23.0	0.0
Cosecha	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Secado	381.4	366.7	337.4	330.0	322.7	293.4	264.0	249.4	198.0
<b>COSTOS TOTALES</b>	<b>2184.4</b>	<b>2169.7</b>	<b>2000.4</b>	<b>1993.0</b>	<b>2125.7</b>	<b>2096.4</b>	<b>1927.0</b>	<b>1912.4</b>	<b>1698.0</b>
Cosecha kg/HA	3466.7	3333.3	3066.7	3000	2933.3	2666.7	2400	2266.7	1800
<b>Ingresos brutos (\$)</b>	<b>5200.1</b>	<b>5000.0</b>	<b>4600.1</b>	<b>4500.0</b>	<b>4400.0</b>	<b>4000.1</b>	<b>3600.0</b>	<b>3400.1</b>	<b>2700.0</b>
<b>Beneficio neto (\$)</b>	<b>3015.7</b>	<b>2830.3</b>	<b>2599.7</b>	<b>2507.0</b>	<b>2274.3</b>	<b>1903.7</b>	<b>1673.0</b>	<b>1487.7</b>	<b>1002.0</b>
<b>Rentabilidad (%)</b>	<b>138.1</b>	<b>130.4</b>	<b>130.0</b>	<b>125.8</b>	<b>107.0</b>	<b>90.8</b>	<b>86.8</b>	<b>77.8</b>	<b>59.0</b>





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

**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

**DATOS DEL PROPIETARIO**

Nombre : Molina Marcos Sr.  
 Dirección :  
 Ciudad : La Maná  
 Teléfono : 0992351789  
 Fax :

**DATOS DE LA PROPIEDAD**

Nombre : Sin Nombre  
 Provincia : Cotopaxi  
 Cantón : La Maná  
 Parroquia :  
 Ubicación : Sitio Chipe

**PARA USO DEL LABORATORIO**

Cultivo Actual :  
 N° de Reporte : 003834  
 Fecha de Muestreo : 26/09/2013  
 Fecha de Ingreso : 26/09/2013  
 Fecha de Salida : 08/10/2013

N° Muest. Laborat.	mecq/100ml			ds/m	C.E.		M.O.	Ca Mg	Ca+Mg K	Σ Bases	(mecq/l)½	RAS	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na		Al+H	Al								Mg	K	K	
68490				0,14	NS	2,2	B	6,0	7,50	52,50	10,70			50	44	6	Franco-Arenoso



**INTERPRETACION**

Al+H, Al y Na	C.E.	M.O. y CI
<b>B</b> = Bajo	<b>S</b> = Salino	<b>B</b> = Bajo
<b>M</b> = Medio	<b>MS</b> = Muy Salino	<b>M</b> = Medio
<b>T</b> = Tóxico		<b>A</b> = Alto

**ABREVIATURAS**

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

**METODOLOGIA USADA**

C.E. = Conductímetro
M.O. = Titulación de Walkley Black
Al+H = Titulación con NaOH

LIDER DPTO. NAQ. SUELOS Y AGUAS

*[Signature]*

*La muestra será guardada en el laboratorio, con fecha, tiempo y el que se aplicará en los resultados*

RESPONSABLE LABORATORIO

*[Signature]*

