

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El haba (*Vicia faba L*) es la séptima legumbre de grano en importancia en el mundo y la típica leguminosa de doble utilización (tanto para alimentación humana como animal), constituyendo en muchos países la mayor fuente de proteína en alimentación humana.

El Haba es muy importante para la alimentación en el campo y las ciudades por su alto contenido nutritivo se consume en verde o grano seco como tostado de haba, galletas, harina, alimento balanceado y otro.

El cultivo del haba (*Vicia faba L*) en la Zona Andina de Bolivia, es el más importante entre las leguminosas ; esta importancia radica en diversos factores : su rol en los sistemas productivos agrícolas (rotación de cultivos , abono verde , fijador de nitrógeno y otros) insumo alimenticio en ganado , fuente proteica en la alimentación de la familia productora , fuente de ingresos por su venta en mercados de consumo interno (haba verde o Seca) y externo (haba Seca); por lo tanto, un componente relevante en las estrategias de soberanía alimentaria campesina, según el último censo agrícola Bolivia tiene una superficie de producción de 36.553 ha de la cual es consumida el 90% en los hogares de los valles de Cochabamba y Chuquisaca.

En Bolivia existe una diferenciación en la nominación en el eco-tipo, según la zona de cultivo; los de grano grande se denominan habillas; estos corresponden a la variedad botánica V. Faba Var. Major de unos 2,5 cm de largo y los de grano mediano (cultivadas principalmente en los valles interandinos) pertenecen a la variedad botánica V faba Var. Equina de 1,5 cm de largo y la Minor, de tamaño pequeño, casi redonda, de 1 cm de largo (MERA, M., 1999a.).

En Bolivia existen zonas muy importantes en la producción del cultivo de haba como lo es el departamento de Potosí las zonas de Puna y la provincia Chayanta, en el departamento de Tarija la zona de Iscayachi, en el departamento de la Paz Copacabana, y en el departamento de Chuquisaca las zonas de Culpina, Incahuasi, Las Carreras y otras.(CRESPO, 1996)

El Municipio de Las Carreras además de ser una zona productora de este cultivo también es una zona donde se produce una variedad de hortalizas como ser cebolla, papa, zanahoria y otras, también se puede destacar los cultivos de cereales, leguminosas y verduras.

La producción agrícola basada en leguminosas es fundamental para la alimentación humana, especialmente si es en equilibrio con el ambiente. Por ello la interacción natural de estas plantas con una bacteria del suelo a nivel de la raíz, es ecológicamente importante, como medida para evitar el uso excesivo de fertilizantes nitrogenados que deterioran el suelo y contaminan el ambiente.

1.2. JUSTIFICACION

El presente trabajo pretende dar una **“Respuesta a la comparación de dos bioestimulantes (orgabiol + fruti-gen y todoxin) en el rendimiento en vaina de una variedad de haba (Vr. Cinteña) en el Municipio de las Carreras Comunidad Lime”** se pretende incentivar que el productor pueda mejorar el nivel de producción mediante la aplicación de bioestimulantes ya que los bioestimulantes son insumos formulados con uno o varios microorganismos que ayudan en la floración y tiene una mejor fructificación y esto ayuda a un mejor rendimiento en la producción de haba, y también se realizó la incorporación de una nueva variedad en la zona; además el conocimiento tecnológico que los agricultores de la comunidad de Lime municipio las Carreras, productores de haba (*Vicia faba L*) que aplican al cultivo y que transmiten a sus hijos de generación en generación acerca de las variedades que cultivan no está recopilado y por esto es necesario obtener el conocimiento tradicional. La tecnología tradicional en cuestión permite conocer las ventajas y

debilidades que se deben fortalecer para que el cultivo sea rentable y ofrezca beneficios a los productores que la producen. Asimismo, en la obtención de variedades de haba como parte de los componentes de la tecnología para las regiones productoras.

1.3. PROBLEMA

La producción de haba para fresco está principalmente en manos de pequeños agricultores, quienes cultivan en zonas rurales con poca tecnología y uso de insumos agrícolas, lo que trae como consecuencia, bajos rendimientos obtenidos, además en una época muy vulnerable del año, lo que restringe la oportunidad de obtener altos precios por su producción.

La aplicación de bioestimulantes en el Municipio de Las Carreras Comunidad Lime pretende solucionar el problema de bajo rendimiento en la producción del cultivo de haba ya que en los últimos años bajó considerablemente la producción de este cultivo, esto debido a que en la Comunidad de Lime la fertilización en su mayoría es mediante la fertilización mineral, en cambio con la utilización de bioestimulantes los cuales, de una forma u otra, proveen o mejoran la disponibilidad de nutrientes cuando se aplican a los cultivos.

Ya que los bioestimulantes han estado asociados durante mucho tiempo con la agricultura orgánica o ecológica. Ahora, gracias a la investigación, tienen un papel muy importante que desempeñar en la agricultura convencional como complemento a la nutrición de los cultivos y a la protección de cultivos.

1.4. HIPÓTESIS

Mediante la aplicación de los bioestimulantes haya un incremento en el rendimiento en la variedad de haba, (V. Cinteña) ya que los bioestimulantes también ayudan a la captación de nutrientes como a la formación de flores y al cuajado de las mismas y por ende a la planta a tener un mejor rendimiento.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Evaluar el rendimiento en vaina y peso en la producción de la variedad de haba (*Vicia faba L*) Vr. Cinteña con la aplicación de dos productos bioestimulantes (Orgabiol + fruti-gen y todoxin) en la Comunidad Lime del departamento de Chuquisaca.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Determinar la respuesta a la aplicación de bioestimulantes (Orgabiol + fruti-gen y todoxin) en las fases de desarrollo y crecimiento de la variedad de haba (Vr. Cinteña).
- Evaluar el comportamiento de dos tipos de bioestimulantes (Orgabiol + fruti-gen y todoxin) en la aplicación a una variedad de haba (Vr. Cinteña).
- Evaluación en rendimiento en los tratamientos con la aplicación de diferentes tipos y dosis de bioestimulantes (Orgabiol + fruti-gen y todoxin).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ORIGEN

Son originarias como cultivo del Oriente medio, extendiéndose pronto por toda la cuenca del Mediterránea, casi desde el mismo comienzo de la agricultura. Los romanos fueron los que seleccionaron el tipo de haba de grano grande y aplanado que es el que actualmente se emplea para consumo en verde, extendiéndose a través de la Ruta de la Seda hasta China, e introducido en América, tras el descubrimiento del Nuevo Mundo. (CUBERO, 1981.)

La denominación botánica de las habas es *Vicia faba L.* Se considera que es una especie dividida en cuatro variedades botánicas: **paucijuga** una forma primitiva; **major** de semilla grande; **equina** con semilla de tamaño intermedio y **minor** con semilla de tamaño pequeño. (CUBERO, 1981.)

2.2. TAXONÓMICA

CUADRE N° 1

TAXONOMÍA

Reino:	Plantae (Vegetal)
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Fabales
Familia:	Fabaceae
Subfamilia:	Faboideae
Tribu:	Fabeae
Género:	Vicia
Especie:	V. faba

(INFOAGRO., 2013)

2.3. CARACTERÍSTICAS MORFOLOGÍAS

El haba tiene porte recto y erguido, con tallos fuertes y angulosos de hasta 1,6 metros de altura. Muestra hojas alternas, paripinnadas y compuestas, con folíolos anchos de forma oval-redondeada, color verde oscuro, sin zarcillos; el folíolo terminal no existe o se convierte en un zarcillo rudimentario(INFOAGRO., 2013)

2.3.1. Flor

Las flores se presentan en racimos de 2 a 8 axilares las cuales son fragantes y grandes, alcanzando los 4 cm, con pétalos blancos manchados de violeta, púrpura o negro. Son hermafroditas, y la planta es capaz de auto polinizarse. Hay que advertir que la fertilización cruzada natural.(INFOAGRO., 2013)

2.3.2. Fruto

El fruto es una legumbre, posee una vaina alargada de longitud variable entre 10 y 30 cm y consistencia carnosa, tienen un tabique esponjoso con una especie de pelo afelpado entre las semillas siendo éstas más o menos aplastadas. Dentro de esta vaina se ubican las semillas puestas en fila. La vaina, de color verde en estado inmaduro, se oscurece y se vuelve pubescente al secarse. Los granos en el interior de la misma varían entre 2 y 9.(INFOAGRO., 2013)

2.3.3. Semilla

Las semillas son oblongas, de tamaño más o menos grande, dependiendo también de la variedad, y de color verde amarillento que luego, al sobre madurar, se vuelve bronceado. También hay variedades de grano negruzco y morado.

El peso de una semilla es de uno a dos gramos. El poder germinativo dura de 4 a 6 años. En la semilla comercial el porcentaje mínimo de germinación es del 90 % y la pureza mínima del 99 %.(MERA, 1999b.)

2.3.4. Raíz

La raíz del haba crece en profundidad hasta alcanzar un largo similar al del tallo de la planta. Como otras fabáceas, los nódulos de la misma tienen la propiedad de fijar nitrógeno en el suelo; aunque hasta un 80% del mismo es consumido por la propia planta, el 20% restante mejora la fertilidad de la tierra, por lo que el cultivo se emplea en sistemas de rotación para fortalecer suelos agotados. (INFOAGRO., 2013)

2.4. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

2.4.1. Clima

El clima del municipio es templado, con un régimen de lluvias en los meses de noviembre a febrero. La dirección de los vientos en general es de sur a norte, la temperatura anual es 18° C con una zona agroclimática de valle.(NADAL, 2004a.)

2.4.1.1. Temperatura

Aunque no es de las más exigentes prefiere temperaturas uniformes templado-cálidas y los climas marítimos mejor que los continentales. En climas fríos su siembra se realiza en primavera. Sus semillas no germinan por encima de 20°C, temperaturas superiores a los 30°C durante el periodo comprendido entre la floración y el cuajado de las vainas, puede provocar abortos tanto de flores como de vainas inmaduras, aumentando la fibrosidad de las mismas. Son muy sensibles a la falta de agua, especialmente desde la floración hasta el llenado de las vainas.

(CONFALONE, 2008.)

2.4.1.2. Precipitación

La Precipitación pluvial 600 mm por año.(NADAL, 2004a.)

2.4.2. Suelos

El cultivo de haba es poco exigente en suelo, aunque prefiere suelos arcillosos o silíceos y arcillosos calizos ricos en humus, profundos y frescos. Le perjudican los suelos húmedos mal drenados.(INFOAGRO., 2013)

2.4.2.1. PH

El pH óptimo oscila entre 7,3 y 8,2. Es relativamente tolerante a la salinidad.
(INFOAGRO., 2013)

2.5. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO

2.5.1. Ciclo Vegetativo

Duración del cultivo de 70 a 90 días.

Iniciamos la cosecha de vainas de la parte baja, luego del medio y terminamos con las que se encuentran arriba de la planta deben recolectarse cuando las vainas estén todavía verdes y antes de que la piel de las semillas empiece a volverse áspera.

Las vainas tienen que tener el tamaño deseado para la venta.

Las vainas tienen que ser duras y haber completado su madurez.

Algunas de las hojas inferiores empiezan a cambiar de color de verde a amarillo.

(RUIZ, 2008.)

2.5.2. Preparación del Terreno

Debido a que la planta posee una potente raíz pivotante, hay que realizar una labor profunda para acondicionar el terreno, de 25 a 40 cm de profundidad, aprovechando para la incorporación del abonado de fondo.

El haba se adapta a diversos tipos de suelo, aunque rinde mejor en suelos sueltos, profundos y ricos en materia orgánica. El cultivo de haba es poco exigente en suelo,

aunque prefiere suelos arcillosos o silíceos y arcillosos, ricos en humus profundos y frescos; perjudican el normal desarrollo del cultivo el suelo húmedo y mal drenado.

La preparación debe realizarse con la debida anticipación, por lo que barbechamos, actividad que nos sirve para volcar la tierra, para enterrar los rastrojos de la anterior cosecha y de las malezas; con esta actividad matamos plagas y controlamos enfermedades. Luego de remover o arado del suelo, realizamos la cruzada, para romper los terrones, para airear el suelo y mezclar el estiércol descompuesto que previamente ha sido distribuido por el terreno. Unos días antes de la siembra aramos el terreno para ablandar la tierra; si es necesario debemos nivelar el terreno para que no se junte el agua o se seque rápido el suelo. No debemos sembrar en terrenos donde se hayan sembrado los últimos dos años con haba y/o arveja

(DOMINGUEZ, 2012.)

2.5.3. Siembra

La época de siembra está ligada al clima. La siembra se realiza a chorrillo, a golpe, o a manocon, sembradora.

La nacencia se produce a los 8-12 días, dependiendo de la temperatura y la recolección se realiza transcurrida aproximadamente 90 días (según variedades).

Para esto el terreno debe estar bien preparado (bien mullido), nivelado y con una adecuada humedad:

El suelo al abrir el surco, debe estar húmedo, la profundidad de apertura del surco es de 5 a 10 centímetros de profundidad.

Por último tapamos bien las semillas.

La distancia entre plantas es de 25 a 30 centímetros sobre el surco.

La distancia entre surcos es de 50 a 65. (ALBARRACIN., 2004.)

2.5.4. Abonado

En el cultivo de haba se pueden practicar dos tipos de fertilizaciones, sean éstas orgánicas o minerales, las cuales generalmente están en función de la disponibilidad y accesibilidad de las mismas.(RODRIGUEZ., 1989.)

Si deseamos realizar una fertilización orgánica la incorporación de guano (estiércol) en cantidades suficientes y con la debida anticipación es muy necesaria para obtener buenos rendimientos, se recomienda incorporar si hay disponibilidad hasta 200 qq. de guano por hectárea; la incorporación se debe realizar durante la preparación antes de realizar la siembra, para que sea distribuido en forma uniforme en toda la parcela.

La fertilización debe realizarse de manera adecuada y dependiendo siempre del tipo de suelo, puesto que un exceso en la fertilización, nos dará plantas demasiado grandes (altas) que sean susceptibles del acame, causando pérdidas a los productores.

(SALOMON., 2010.)

2.5.5. Recolección

La recolección depende del tipo de material vegetal, de su hábito de crecimiento y del destino de la producción.

En el caso de cultivares de crecimiento indeterminado destinados al consumo en fresco con recolección manual, se darán dos o tres pases para cosechar la totalidad de la producción.

Deben recolectarse cuando las vainas estén todavía verdes y antes de que la piel de las semillas empiece a volverse áspera. La cosecha está determinada por el periodo vegetativo de la variedad, por la finalidad del cultivo (vaina-verde o grano seco) y por las condiciones ambientales que prevalecen en la zona de producción.(FAIGUENBAUM, 2003.)

La época de cosecha depende de la variedad y de las condiciones climáticas, el haba está lista para cosechar cuando las hojas basales se secan, las vainas están caídas y el color de planta se torna marrón oscuro.

La producción destinada a comercializar el haba en estado fresco o verde, la importancia de este cultivo, es que existen variedades de doble propósito (verde y grano seco), que permiten que los productores tengan alternativas de ingresos. Para la cosecha de haba destinada a su venta en fresco se toma en cuenta lo siguiente:

Iniciamos la cosecha de vainas de la parte baja, luego del medio y terminamos con las que se encuentran arriba de la planta.

- Las vainas tienen que tener el tamaño deseado para la venta.
- Las vainas tienen que ser duras y haber completado su madurez.
- Algunas de las hojas inferiores empiezan a cambiar de color de verde a amarillo.

La conservación de las habas verdes se realiza a 0-1°C y 85-95% de humedad relativa.

Duración del cultivo de 70 a 90 días.(Albarracín j. , 2006.)

2.5.6. Variedades de Habas Verdes

Aguadulce (Sevillana) (semitemprana, tallos violetas, vainas grandes alargadas, granos de color crema tostada).

Muchamiel (muy precoz, planta de porte medio, tallos rojizos, vainas colgantes, grano color crema tostada).

Reina Blanca (menos precoz que Muchamiel, granos color blanco grisáceo).

Granadina (semillas claras).

Reina Mora (semillas púrpura).

Harbo (también llamada Blanca erguida, granos blancos, tallos verdes).

Mahón (dos modalidades blanca y morada, la blanca tiene granos rojizos y la morada, violáceos; porte medio, semierguido)(BASCUR, 1997.)

2.5.7. Rendimiento

La producción de haba tiene un rendimiento promedio de 0.8 tm/ha para otros autores el promedio llega 1.4 tm/ha (CRESPO, 1996)

2.5.8. Valor Nutricional

El haba contiene niveles altos de proteína, hierro, fibra, Vitaminas A, B, C y potasio.

En promedio el haba está compuesta de un 24 a 31 % de proteína, 2 % de grasa, 50% de carbohidratos y 700 calorías.

CUADRO N° 2

VALOR NUTRICIONAL DEL HABA

Valor nutricional del haba en 100 g de producto comestible	
Agua (%)	77.1
Proteínas (g)	9
Grasas (g)	0.70
Carbohidratos (g)	11.7
Fibra cruda (g)	0.30
Cenizas (g)	1.20
Calcio (mg)	15
Fósforo (mg)	217
Hierro (mg)	1.7
Carotenos (mg)	0.15
Vitamina B1 (mg)	0.33
Vitamina B2 (mg)	0.18
Vitamina C (mg)	12

(A.GRI-NOVA., 2012.)

2.5.9. Composición Química de las Habas Verdes

CUADRO N° 3

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Compuesto	Cantidad %
Agua	77%
Hidratos de carbono	12%
Proteínas	9%
fibra	3%
Grasas	0, 7%
Sodio	100 mg/100 g
Potasio	1000 mg/100 g
Calcio 18	mg/100 g
Hierro	2 mg/100 g
Fósforo	217 mg/100 g
Vitamina C	20 mg/100 g
Vitamina A	15 mg/100 g
Vitamina B1	0, 3 mg/100 g
Vitamina B2	0, 2 mg/100 g

(A.GRI-NOVA., 2012.)

2.6. PRODUCCIÓN DE HABA A NIVEL NACIONAL

La superficie cultivada con haba supera las 40.000 ha. con una producción de 42600 Tm, de las cuales un buen porcentaje está destinado al autoconsumo, los excedentes son comercializados en los mercados locales y externos.

Anualmente el consumo nacional de haba fresca supera las 35.000 Tm. siendo consumida en más del 90% de los hogares en los valles (Cochabamba) (Chuquisaca) y en el altiplano (La Paz), en la zona tropical del departamento de Santa Cruz lo consumen en más del 75% de las familias. (Crespo, et al 1996).

En Bolivia se cultiva haba desde los 2000 msnm (valles mesotérmicos) hasta las mesetas altoandinas (3800 msnm), alcanzando rendimientos promedio de 0.8 Tm/ha

para otros autores el promedio llega 1.4 Tm/ha. Sin embargo, debe tomarse en cuenta que los rangos en los que se mueven estos valores son bastante amplios, por tanto no deberían tomarse como concluyentes, ya que en la zona andina de Bolivia existe una gran gama de ecosistemas.(Crespo, 1996)

2.6.1. Superficie Cultivada, Producción y Rendimiento de Haba Fresca en Bolivia

CUADRO N° 4

SUPERFICIE CULTIVADA EN BOLIVIA			
Año	Superficie(ha)	Producción T m	Rendimiento Kg/ha
1987	40000	56000	1400
1988	41000	59350	1448
1989	37480	52721	1407
1990	33600	45855	1365
1991	35242	70383	1997
1992	28408	42451	1494
1993	29836	45181	1515
1994	26230	38359	1462
2011	35242	56965	1616
2012	35242	56965	1616
2013	36553	60344	1651

(INE, 2013.)

2.7. BIOESTIMULANTES.

Los bioestimulantes son aquellos productos capaces de incrementar el desarrollo, la producción y crecimiento de los vegetales, incluyendo hormonas, aminoácidos, vitaminas, enzimas y elementos minerales, y son los más conocidos y de uso común en la agricultura. La concentración en los bioestimulantes casi siempre es baja (menos de 0,02% o 200 ppm de cada hormona en un litro), así como también la de los demás componentes de la formulación. Los tipos de reguladores de crecimiento contenidas y las cantidades de cada una de ellas dependen del origen de la extracción (algas, semillas, raíces, etc.) y su procesamiento. (Bietti y Orlando, 2003)

2.7.1. Efecto De Los Bioestimulantes En El Cultivo

Estas sustancias que a pesar de no ser un nutriente, pesticida, o un regulador de crecimiento, al ser aplicado en cantidades pequeñas genera un impacto positivo en la germinación, desarrollo, crecimiento vegetativo, floración, cuajado y desarrollo de frutos . (SABORIO, 2002.)

Se caracterizan principalmente por ayudar a las plantas a la absorción y utilización de nutrientes, obteniendo plantas más robustas que permiten una mayor producción y mejor calidad de las cosechas de hortalizas, cereales y ornamentales. Además son energizantes reguladores de crecimiento que incrementan a la vez los rendimientos, ayudando a la fotosíntesis, floración desarrollo de yemas, espigas, fructificación y maduración más temprana. (VELASTEGUI, R., 1997.)

Los bioestimulantes orgánicos en pequeñas cantidades son capaces de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de la planta, sirviendo para las siguientes actividades agronómicas: enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular), acción sobre el follaje (amplía la base foliar), mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciéndose todo esto en un aumento significativo de la cosecha. (VELASTEGUI, R., 1997.)

2.7.2. Uso De Bioestimulantes En Cultivos De Leguminosas

El manejo de la fertilización foliar y utilización de bioestimulantes en la agricultura es cada vez más frecuente por la demanda nutricional de los cultivos de altos rendimiento, donde el objetivo generalmente es suplir los requerimientos nutricionales en épocas críticas (caso micronutrientes esenciales); acortar o retardar ciclos en la planta e inducir etapas específicas fenológicas, además, de contrarrestar condiciones de estrés en la planta; aporte energético en etapas productivas o nutrición foliar con fines de sanidad vegetal. El uso de bioestimulantes foliar se refiere a la aplicación externa de sustancias en baja concentración generalmente menor al 0,25 % bien sea para activar o retardar procesos fisiológicas específicos principalmente en el crecimiento (raíz, ápices foliares, yemas) o para contrarrestar demandas energéticas o

activación puntual de procesos en el desarrollo y sostenimiento de estructuras, además pueden en ocasiones incentivar la absorción de nutrientes como es el caso de algunos aminoácidos o ácidos carboxílicos de cadena corta o media, por otro lado se ha buscado incentivar procesos de defensa natural contra patógenos como es el caso de sustancias con base en fosfonatos, ácido salicílico, boratos.

La fertilización foliar específica debe complementar el manejo edáfico y promover un adecuado crecimiento y desarrollo en las estructuras de la planta como herramienta que promueva la optimización de la producción y calidad en cultivos, de lo contrario se convertiría en una técnica inadecuada que incrementaría los costos de los sistemas de producción agrícola. (Sanches, M. I., & Franco, H. C., 2006)

2.7.3. Productos Bioestimulantes Orgabiol + Fruti-Gen Y Todoxin

2.7.3.1. Orgabiol

Bioestimulante orgánico de última generación cuya función principal es la construcción hormonal a base de aminoácidos activados, los que actúan en los mecanismos de traducción del mensaje genético a nivel celular, optimizando todas las rutas metabólicas bloqueadas por efectos del estrés ambiental y del manejo del cultivo que interfieren en la formación natural de enzimas y hormonas, logrando activar al máximo el potencial genético de los cultivos para el incremento significativo de los niveles de productividad.

CUADRO N° 5

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ORGABIOL

Composición	Concentración %	Formulación	fabricante	Importadora
Aminoácidos totales activos	2.19	Concentrado Soluble	Bigen agro S.A.C	TECHIC S.A
Carbohidratos totales activos	3.35			
N. P. K	2.0, 1.6, 0.31			
Materia orgánica total	6.8			
Microelementos bioquelatados				
Calcio zinc	0.35, 0.052			
Hierro cobre	0.079, 0.003			
Magnesio	0.76			
Aminoácidos principales				
Leucina	0.03			
metionina	0.18			
Ac. Glutánico	0.15			
cisteína	0.09			
Glicina	0.08			
Histidina	0.06			
Lisina	0.05			

(APIA, 2012.)

2.7.3.2. Fruti-gen

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Nombre del Producto: FRUTIGEN

Tipo de Formulación: Concentrado soluble

Clase: Biomodulador Fisiológico

CUADRO N° 6

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL FRUTIGEN

Aminoácidos totales	2.3 %
Carbohidratos totales activos	20.5 %
Materia orgánica	21.5 %
Calcio (Ca)	13.0 %
Zinc (Zn)	5.5 %
<i>Boro (B)</i>	130 mg/L

(APIA, 2012.)

2.7.3.3. Todoxin

CUADRO N° 7

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TODOXIN

todoxin	ácido fosfórico + giberelinas	sustanci as afines	bioestimulante	concentrado soluble	todo agrícola s.a.peru	todo agrícola boliviana ltda
---------	----------------------------------	-----------------------	----------------	------------------------	---------------------------	---------------------------------

(APIA, 2012.)

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES Y METODOS

3.1. LOCALIZACIÓN

La presente investigación tuvo una duración de 6 meses, se ubicó en:

- País : Bolivia
- Departamento : Chuquisaca
- Provincia : Sud Cinti
- Municipio : Las Carreras
- Comunidad : Lime

El Municipio de Las Carreras cuenta con diecinueve comunidades las cuales están conformadas por cuatro Distritos

CUADRO N° 8

CLASIFICACIÓN DISTRITAL DEL MUNICIPIO

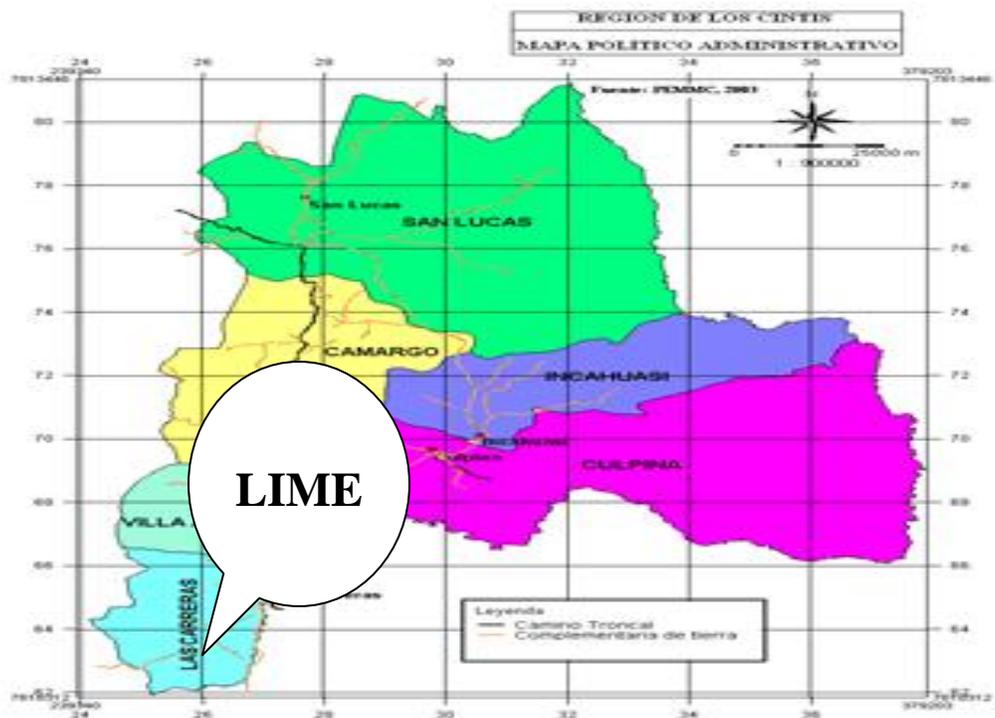
Distrito 1	Las Carreras, Monte Sandoval, Tierras del Señor, San Juan
Distrito 2	Lime, La Torre, Satoya, Káspicancha, Churquipampa
Distrito 3	Santa Rosa, Socpora, Taraya, Puro de Escapana
Distrito 4	Impora, Juturí, Ticuchayo, Pampa Grande, Tacapi, Monte de Taraya

Fuente: (PDM las carreras)

CUADRO N° 9

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Altitud	2.500 msnm
Temperatura media	18° C
Precipitación pluvial	600 mm
Latitud:	21°10'00''
Longitud:	65°20'00''
Zona Agroclimática:	Valles (P.D.M 2012)
El Municipio de las Carreras se encuentra a una distancia de 112 km de la ciudad de Tarija.	



LIME

3.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La comunidad de Lime se localiza sobre depósitos aluviales formados por distintos agregados como ser: arena, grava, limo, arcilla, formaciones geológicas procedentes de las cumbres características de la zona. (PDM Las Carreras)

3.2.1. Características Físicas-Químicas Del Suelo

Textura del suelo Arcilloso limoso, pH: 7.25, y el contenido de materia orgánica es de 3.03 % con buen drenaje.

3.2.2. Uso Del Suelo

El uso del suelo es netamente agrícola, además el uso actual del mismo viene a ser con cultivos anuales y perennes ya que el principal potencial agrícola dado por la zona son los siguientes cultivos: papa, maíz, haba, cebolla, zanahoria, cebada, trigo.

3.2.3. Vegetación Natural Y Cultivos Propios De La Comunidad De Lime

La vegetación de la zona se caracteriza como agrícola y de pasturas y plantas, se pueden encontrar los siguientes:

CUADRO N° 10

VEGETACIÓN DE LA ZONA

CULTIVOS	
Papa	(<i>Solanum tuberosum L</i>)
Maíz	(<i>Zea mays L</i>)
Haba	(<i>Vicia faba L</i>)
Cebolla	(<i>Allium cepa L</i>)
Zanahoria	(<i>Daucus carota L</i>)
Cebada	(<i>Hordeum vulgare</i>)
Trigo	(<i>Triticum aestivum L</i>)
Y en pasturas se tiene un sin número de gramíneas	
FRUTALES PERENNES	
Durazno	(<i>Prunus pérsica</i>),
Albarillo	(<i>Prunus armentaca</i>)
Ciruelo	(<i>Prunus domestica</i>)
Guinda	(<i>Prunus cerasus</i>)
Uva	(<i>Vitis vinífera</i>)
PERENNES FORESTALES	
Molle	(<i>Schinus molle</i>)
Algarrobo	(<i>Prosopisnigra</i>)
Churqui	(<i>Acacia cavenia</i>)
Palqui	(<i>Acacia tedeana</i>)
Sauce	(<i>Salixhumboltiana</i>)

(PDM Las Carreras)

3.2.4. Ganadería De La Zona

En el Municipio Las Carreras así como en la Comunidad de Lime se dedican al criado de ganado de forma extensiva en ganado vacuno, caprinos y ovinos, esto por las características propias de la zona ya que brinda las condiciones para su crianza.

3.2.6. Fauna Silvestre

En el Municipio Las Carreras Comunidad Lime encontramos una biodiversidad de animales así por ejemplo: la torcaza, perdiz, pato, paloma de monte, halcón. etc. como algunos animales mamíferos como ser gato de monte, zorro. Y algunos insectos como: la hormiga, mariposas y especies melíferas, etc. (PDM Las Carreras).

3.3. CARACTERÍSTICAS SOCIO ECONÓMICAS

3.3.1. Densidad De Población

Dentro del departamento Chuquisaca se encuentra la provincia Sud Cinti el Municipio Las Carreras en el cual se encuentra la Comunidad de Lime, dicho Municipio cuenta con 4032 habitantes y la comunidad de Lime cuenta con 480 habitantes por lo cual en el Municipio de Las Carreras y particularmente en la Comunidad de Lime no existe índices de pobreza según las autoridades municipalidades. (PDM Las Carreras).

3.4. MATERIALES

3.4.1 Material Vegetal

- ✓ Haba variedad (Cinteña)

3.4.2. Insumos

- ✓ Bioestimulantes (orgabiol +fruti-gen)
- ✓ Bioestimulante todoxin
- ✓ Fungicidas
- ✓ Plaguicidas

3.4.3. Materiales De campo

- ✓ Guincha
- ✓ Estacas
- ✓ Letreros
- ✓ Tablero de campo
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Planillas
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Palas
- ✓ Azadones
- ✓ Mochila pulverizadora

- ✓ Arado a tracción animal

3.4.6. Materiales De Gabinete

- ✓ Computadora
- ✓ Escritorio
- ✓ Calculadora

3.5. METODOLOGÍA

3.5.1. Diseño Experimental

El diseño experimental en el presente trabajo será bloques al azar, con una variedad, interaccionando con cuatro dosis de bioestimulantes y su testigo. Conformado por 5 tratamientos 3 repeticiones, lo que da un total de 15 unidades experimentales

3.5.2. Descripción De Tratamientos

CUADRO N° 11

DESCRIPCIONES DE TRATAMIENTOS		
TRATAMIENTO Y COMBINACIONES		
FACTORES		
VARIEDAD	BIOFERTILIZANTES	TRATAMIENTOS
Cinteña (Vr.)	Sin Bioestimulante B0	T0 = (B0) (testigo)
Cinteña (Vr.)	orgabiol + frutigen B1	T1 = (VB1)
	orgabiol + frutigen al 20% + de la dosis recomendada B2	T2 = (VB2)20%
Cinteña (Vr.)	todoxin B3	T3 = (VB3)
	todoxin al 20% + de la dosis recomendada B4	T4 = (VB4) 20%

3.5.3 Características Del Diseño

Número de tratamientos: 5

Número de repeticiones: 3

Número de unidades experimentales: 15

Largo de la unidad experimental: 12 m

Ancho de la unidad experimental: 10 m

Espacio entre bloque: 1m

Distancia entre surcos 50 cm

Distancia entre plantas 40cm

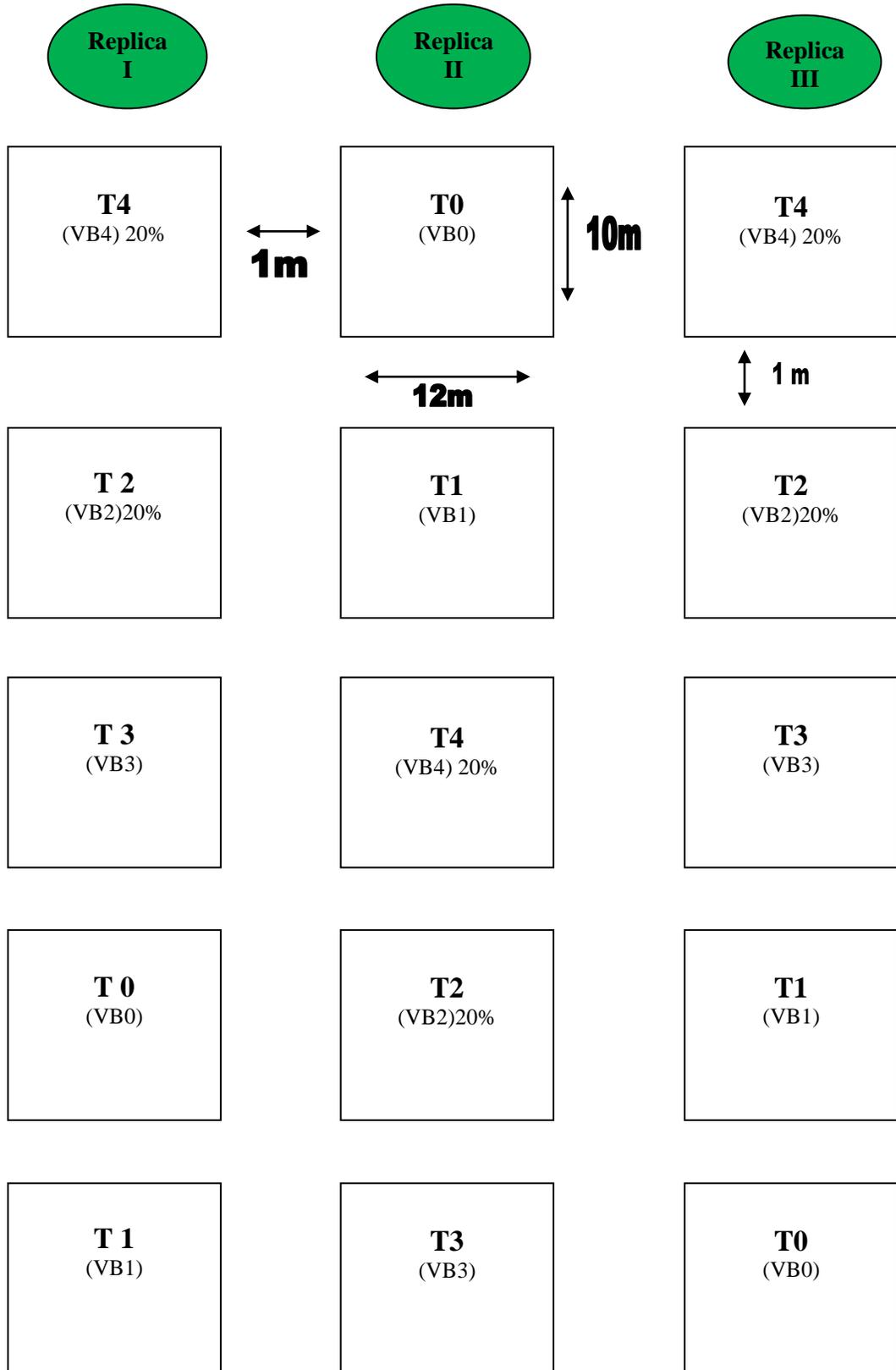
Nº de surcos por parcela 18

Superficie por unidad experimental: 120 m²

Superficie neta: 1800 m²

Área total del ensayo: 2368 m²

3.5.4 DISEÑO DE CAMPO



3.5.5. Datos Del Diseño

V = variedad

Bioestimulantes

B0 = testigo

B1 = Orgabiol + Frutigen

B2 = Orgabiol + Frutigen + 20%

B3 = Todoxin

B4 = Todoxin+ 20%

3.6. MANEJO DE CULTIVO

3.6.1. Análisis De Suelo

La toma de muestras se realizó el 6 de junio del 2015 antes de realizar la siembra con la finalidad de determinar la cantidad de nutrientes presente en el suelo y así determinar la demanda de nutrientes de dicho suelo.

El muestreo en el área de ensayo se realizó de cada una de las unidades experimentales a una profundidad de 35 cm luego se mezcló tratando de sacar una mezcla lo más homogénea posible para su procesamiento en el laboratorio para su respectivo análisis.

3.6.2. Resultados de análisis físico y químico del suelo antes del ensayo

El análisis de suelo es necesario a efecto de saber las propiedades físicas y químicas del suelo, en el lugar de ensayo razón por la que se realizó este análisis en el lugar del ensayo en la comunidad de LIME.

CUADRO N° 12

RESULTADOS DEL ANÁLISIS FÍSICO DEL SUELO

Muestra	Identificación	Prof. (cm)	Da (g/cc)	A (%)	L (%)	Y (%)	textura
suelo	M-1	0.35	1.39	18.25	40.25	41.50	YL

Fuente: laboratorio de agua y suelo SEDAG

En el cuadro N° 12 se muestra el análisis físico del suelo a una profundidad de 0.35 (cm) densidad aparente es de 1.39 (g/cc) y con una textura arcilloso limoso.

CUADRE N° 13

RESULTADOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO

Identificación	Prof. (cm)	pH	C.E mhos/cm	M.O %	N.T %	P ppm	K (neq/100g)
M-1	0.35	7.25	0.33	3.03	0.22	11.00	0.06

Fuente laboratorio de agua y suelo SEDAG

En el cuadro N° 13 se muestra el análisis químico del suelo donde dio como resultado los siguientes datos pH 7.25, conductividad eléctrica 0.33, mhos/cm materia orgánica 3.03% nitrógeno total 0.22% fósforo 11.00ppm y potasio 0.06 (meq/110g) .

CUADRO N° 14

OFERTA DE NUTRIENTES DEL SUELO KG/HA

CANTIDAD DE NUTRIENTES EN EL PREVIO DEL ENSAYO			
Peso del suelo	N (kg/Ha)	P2O5 (kg/Ha)	K2O (kg/Ha)
4865000	112.39	18.38	136.96
REQUERIMIENTO DEL CULTIVO			
	68	72	190

3.7. PREPARACIÓN DEL TERRENO

3.7.1 Barbecho

El barbecho se realizó el 20 y 21 de mayo del 2015, esta labor agrícola se realizó con la debida anticipación, la que sirvió para volcar la tierra, enterrar los rastrojos del anterior cultivo y malezas, actividad que se realizó con tracción animal o mecánica.

3.7.2. Arado y Nivelado Definitivo

Esta actividad se realizó el 12 y 13 junio del 2015, antes de la siembra, se procedió al arado del terreno con el propósito de ablandar la tierra; luego se niveló el terreno para evitar que no se junte el agua o se seque rápido el suelo, actividad que se realizo a tracción animal o mecánica.

3.7.3. Siembra

La siembra se llevó a cabo el 14 de junio del 2015, la cual se realizó a mano y se dispuso dos semillas por golpe.

3.7.4. Marco De Plantación

La distancia de semilla o de planta a planta fue de 40 cm el número de semilla por metro lineal fue de 5 a 8 con una distancia de surco a surco de 50cm.

3.7.5. Cantidad De Semilla Utilizada

La cantidad de semilla que se utilizó en el ensayo fue de 25 kg. En una superficie de 1800 m² utilizando 1.7 kg por cada unidad experimental con una superficie de 120m² con un total de 15 unidades experimentales.

3.8. LABORES CULTURALES

Las labores culturales que se realizarán en este ensayo son las siguientes:

3.8.1. Aporque

Esta práctica se realizó el 12 de septiembre 2015, cuando la planta alcanzó una altura media 20 a 30cm, esta labor se realizó a pulso para no dañar las plantas dicha labor cultural consistió en subir o elevar la tierra a la base o cuello de la planta de haba, la

profundidad de surco fue de 30 cm y de ancho fue de 40cm, esta labor nos ayudó a tener un mejor drenaje de riego, un mejor desarrollo de raíces, buena aireación, eliminación de malezas y sobre todo nos proporcionó un buen anclaje de plantas por medio del macollamiento.

3.8.2. Dosis Y Momento De Aplicación De Los Bioestimulantes

CUADRO N° 15

DOSIS APLICADA DE BIOESTIMULANTE POR TRATAMIENTO			
Nombre/producto	Dosis recomendada	Dosis el 20% mas	H ₂ O
Todoxin	10 ml	12 ml	20 L
Frutigen	50 ml	60 ml	
Orgabiol	25 ml	30 ml	

El momento de la aplicación de los bioestimulantes fue desde la emergencia del cultivo con dosis repetidas mediante la pulverización las cuales se indican en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 16

MOMENTO DE APLICACIÓN DE LOS BIOESTIMULANTES						
Nom/pro	D/re/H ₂ O		D/ el 20% mas/H ₂ O		Fecha/Apli.	Etapas de Aplicación
Todoxin	10 ml	20 L		12 ml	20L	Etapa De Emergencia
					28/06/2015 12/07/2015	
Frutigen 50 ml + Orgabiol 25 ml	75ml	20 L	Frutigen 60 ml + Orgabiol 30 ml	90 ml	20L	Inicio De Floración
					08/08/2015 19/08/2015 12/09/2015 20/09/2015	Cuajado Y Engrose

3.8.3. Riego

El riego se aplicó desde el nacimiento de las plantas dependiendo el requerimiento del cultivo y según a los cambios de temperatura, el nacimiento de las plantas se produjo con la humedad que contenía el suelo en el momento de la siembra.

En el macollamiento se aplicó riegos más distanciados cada 8 a 10 días para estimular o fortalecer a la raíz y evitar el crecimiento superficial o vegetativo.

En la floración y formación de vainas los riegos fueron más continuos de cada 7 a 8 días ya que en esta etapa hay una mayor demanda de agua lo cual favorece el desarrollo de flores y la formación de vainas en esta etapa se pudo observar que dando el riego oportuno se tiene una buena producción.

En el llenado de vainas los riegos fueron más constantes fueron de cada 4 a 6 días esto se debió a que las plantas requerían más agua porque alcanzaron un mayor tamaño y un mayor incremento foliar.

CUADRO N° 17

FECHA DE RIEGO		
Día	Mes	Año
15	Junio	2015
21	Junio	
28	Junio	
06	Julio	2015
14	Julio	
22	Julio	
31	Julio	
09	Agosto	2015
22	Agosto	
30	Agosto	
12	Septiembre	2015
19	Septiembre	
27	Septiembre	

3.8.4. Control Fitosanitario

Se realizó aplicaciones de manera preventiva de acuerdo a la enfermedad que se presente.

Las aplicaciones serán de acuerdo a la dosis recomendada por el producto y el profesor guía o revisiones bibliográficas.

Se realizó el tratamiento preventivo para las enfermedades de la Roya (*Uromyces fabae*), mancha chocolate (*Botrytis fabae*) y mancha concéntrica – mancha negra (*Alternaria sp*) dicho tratamiento se realizó con el siguiente producto:

Nombre (P.C).	Ingrediente Activo.	Modo de Acción.	Dosis x 20 Lts.
Bravonil 720	Cloratonil	Contacto- Sistémico	20 cc

Entre las plagas más importantes que se presentan el cultivo de haba son los pulgones (*Aphis fabae*), gusanos de tierra y cortadores de cuello, (*Agrotissp*), moscas minadoras (*Liriomyzasp*) y la mosca barrenadora (*melanogramyzalini*), dicho control se realizó con el siguiente producto:

Nombre (P.C).	Ingrediente Activo.	Plaga que Controla.	Dosis x 20 Lts.
Nurelle 25 E	Piretroides	Amplio Espectro	70 cc

3.8.5. Control de Malezas

Esta labor se realizó de manera manual en todo el periodo vegetal y de producción sobre todo los primeros meses, este control también se realizó en el aporque para controlar las malezas de hojas anchas y hojas angostas en el caso de gramíneas, también se procedió a arrancar y a destruir plantas enfermas, mezclas varietales y plantas anormales.

3.8.6. Cosecha Vaina Verde

La cosecha de este cultivo se lo realizó a la culminación del periodo vegetativo de la variedad, con la finalidad de cosechar para vaina verde y por las condiciones ambientales que prevalecían en la zona.

La cosecha de vainas se realizó de forma manual se inició por la parte baja de la planta, luego del medio y finalmente con las que se encuentran arriba de la planta.

Las vainas tienen que tener el tamaño deseado para la venta.

Las vainas tienen que ser duras y haber completado su madurez.

Algunas de las hojas inferiores o basales empiezan a secar y las vainas se comienzan a caer y el color de la planta cambia de verde a amarillo y a marrón oscuro.

3.8.7. Análisis Estadístico

Los datos obtenidos de la investigación, serán analizados mediante el Análisis de Varianza con la prueba de MDS.

3.9. VARIABLES A ESTUDIAR

3.9.1. Número De Vainas Por Planta

Se contabilizó el número de vainas de cada planta en total de 120 plantas por parcela, y se sacó el promedio para expresar en número de vainas por planta

3.9.2. Peso De Vainas Por Planta

Se recolectó las vainas de cada planta de unas 120 plantas, luego se procedió a su pesado en g de las cuales se sacó un promedio dándonos su peso en g.

3.9.3. Número De Granos Por Vaina

Se contabilizó el número de granos por vaina y se estableció un promedio.

3.9.4. Largo De Vainas (cm)

Se recolectó vainas de cada planta en un número de de 120 plantas por parcela y se realizó un promedio, luego se midió su longitud con un flexómetro. Se expresó en cm. /vaina.

3.9.5. Rendimiento Por Parcela

Se recolectó toda la producción obtenida en la parcela, luego se realizó su pesado dándonos esto en Kg.

3.9.6. Rendimiento En Kg/ha

Se evaluó en la cosecha, para lo cual se pesó la producción (vaina en verde) de cada unidad experimental. Se midió en toda la parcela neta, y se proyectó a toneladas por hectárea

3.9.7. Costos De Producción

Los costos fueron calculados por medio de los registros de egresos que se llevo durante el ciclo de producción del cultivo, al final de la investigación, se hizo una relación entre egresos e ingresos, y se calculó cual fue el costo / beneficio obtenido de cada tratamiento.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

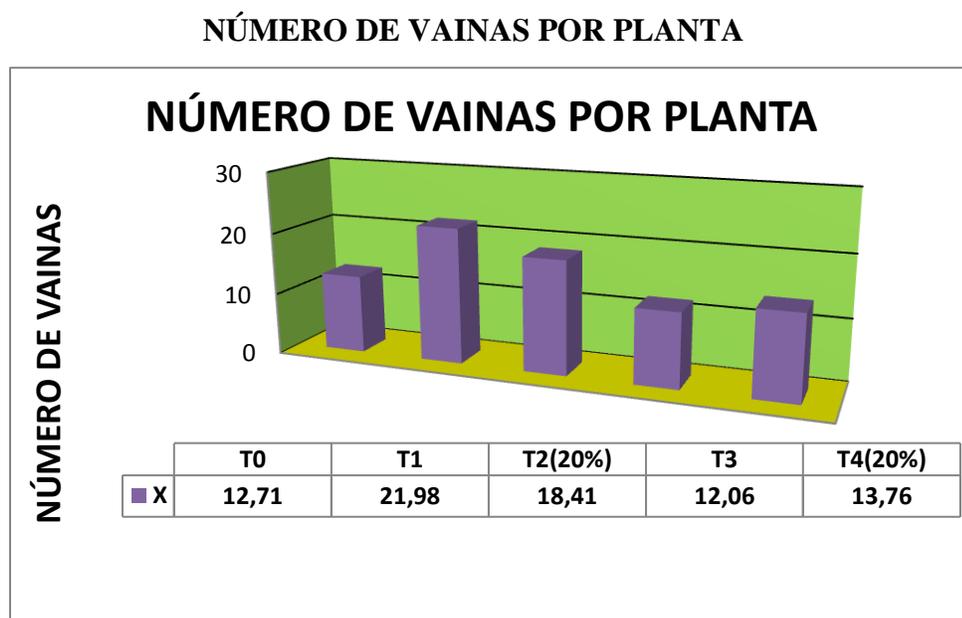
4.1. Número de Vainas por Planta

CUADRO N° 18

NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA					
TRATAM./REP	I	II	III	Σ	x
T0 (VB0)	14,7	13,25	10,2	38,15	12,71
T1 (VB1)	21,83	21,82	22,31	65,96	21,98
T2 (VB2)	19,59	20,83	14,82	55,24	18,41
T3 (VB3)	9,14	12,76	14,3	36,2	12,06
T4 (VB4)	14,87	12,04	14,39	41,3	13,76
ΣBlog.	80,13	80,7	76,02	236,85	

En relación al número de vainas por planta el mejor tratamiento **T1** es el Bioestimulante (orgabiol + frutigen) con 21.98 vainas seguida del tratamiento **T2 20%**(Orgabiol + Frutigen al 20% más) con 18.41 vainas por planta

GRÁFICA N° 1



En el gráfico N° 1 se muestra la diferencia que se observan tomando en cuenta las medias de los diferentes tratamientos; el tratamiento **T1** (Orgabiol +Frutigen) a dosis recomendada resultó ser el más eficiente en el rendimiento de vainas por planta (21.98 vainas) seguido del tratamiento **T2** (Orgabiol +frutigen) que es el 20% más de la dosis recomendada con un número de vainas (18.41) por planta

CUADRO N° 19

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

Fv	gl	SC	CM	F _C	F _T 5%	F _T 1%	
TOTAL	14	267,51					
BLOQUES	2	2,60	1,30	0,22	4,46	8,65	NS
TRATA	4	218,04	54,51	9,30	3,84	7,01	**
ERROR	8	46,85	5,85				

Observando el ANVA para la variable numero de vainas por planta si existe diferencia altamente significativa para la fuente de variación que corresponde a los tratamientos, no así para los bloques todo esto para los niveles de probabilidad del 5 y 1 % por lo que se recomienda llegar a una prueba de comparación de medias para determinar el mejor tratamiento

PRUEVA M.D.S

$$MDS = \sqrt{\frac{CME}{N^{\circ} r} \times T}$$

$$MDS = \sqrt{\frac{5.85}{3} \times 2.45} = 3.40$$

$$X_a - X_d > mds$$

CUADRO N° 20

PRUEBA M.D.S DEL NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

		T1	T2	T0	T4	T3
		21,98	18,41	13,76	12,71	12,06
T3	12,06	9,92*	6,34*	1,7 NS	0,65 NS	0
T4	12,71	9,27*	5,69*	1,05 NS	0	
T0	13,76	8,22*	4,64*	0		
T2	18,41	3,57*	0			
T1	21,98	0				

T1	21,98	a
T2	18,41	b
T0	13,76	c
T4	12,71	c
T3	12,06	c

La prueba de comparación de medias MDS nos indica que es más recomendable el tratamiento con medias de 21,98 que corresponde al Bioestimulante **T1** (Orgabiol +Frutigen) a dosis recomendada en primer instancia, y segundo el tratamiento **T2** (20%) (Orgabiol +frutigen) que es el 20% más de la dosis recomendada

4.1.1. Discusión Número de Vainas por Planta

De acuerdo a los datos obtenidos durante el desarrollo de dicho trabajo se pudo verificar que el número de vainas por planta ha aumentado en un 50 % en comparación a las variedades tradicionales y al manejo que se lo daba este aumento se debió a la aplicación de bioestimulantes principalmente (orgabiol+ frutigen) pero el factor climático y biológico (sequia, pájaros y heladas que se tuvo en la presente gestión) fue en gran parte causante de que no se obtengan los resultados que se evidencio en los primeros meses del desarrollo del cultivo estos datos fueron corroborados por el trabajo de tesis.

(Freddy, A., B., 2014.)

4.2. Peso de Vainas por Planta (g)

CUADRO N° 21

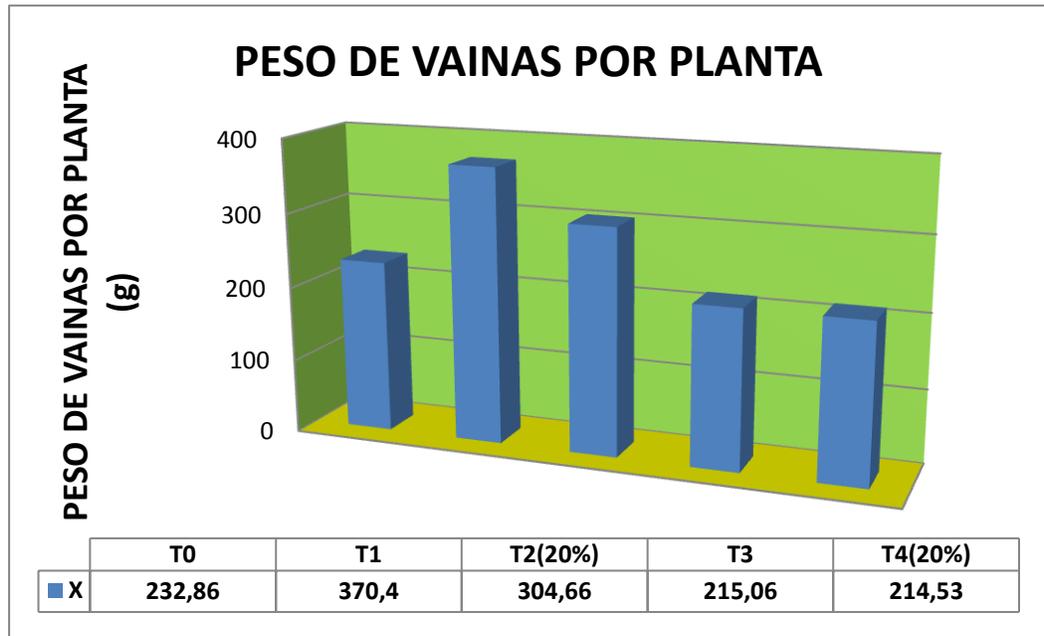
PESO DE VAINAS POR TRATAMIENTO (g)

TRATAM./REP	I	II	III	Σ	x
T0 (VB0)	254,6	243,8	200,2	698,6	232,86
T1 (VB1)	324,4	408,4	378,4	1111,2	370,4
T2 (VB2)	345,4	311,2	257,4	914	304,66
T3 (VB3)	182,2	236,6	226,4	645,2	215,06
T4 (VB4)	191	190,6	262	643,6	214,53
ΣBlog.	1297,6	1390,6	1324,4	4012,6	

En relación al peso de vainas por planta el mejor tratamiento fue el **T1** Bioestimulante (orgabiol + frutigen)) con 370.4 gr seguida del tratamiento **T2** (orgabiol + frutigen al 20% más) con 304.66 g y el menor peso de vainas por planta se tuvo en el tratamiento (**T4**) Bioestimulante “todoxin” con 214.53 g por planta

GRÁFICO N°2

PESO DE VAINAS POR PLANTA (g)



En el gráfico N° 2 se muestra la diferencia que se observan tomando en cuenta las medias de los diferentes tratamientos; el tratamiento **T1** (Orgabiol +Frutigen) a dosis recomendada resultó ser el más eficiente en el rendimiento en peso de vainas por planta (370.4g) seguido del tratamiento **T2** (20%) (Orgabiol +frutigen) que es el 20% más de la dosis recomendada con un peso de vainas (304.67g) por planta.

CUADRO N° 22

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO DE VAINAS POR PLANTA (g)

Fv	gl	SC	CM	Fc	F_T 5%	F_T 1%	
TOTAL	14	70442,94					
BLOQUES	2	916,64	458,32	0,27	4,46	8,65	NS
TRATA	4	56171,88	14042,97	8,41	3,84	7,01	**
ERROR	8	13354,42	1669,30				

Observando el ANVA para la variable peso de vainas por planta se concluye que existe diferencia altamente significativa para la fuente de variación que corresponde a los tratamientos, y no así para los bloques todo esto para los niveles de probabilidad del 5 y 1 % por lo que se recomienda llegar a una prueba de comparación de medias para determinar el mejor tratamiento

PRUEVA M.D.S

$$MDS = \sqrt{\frac{CME}{N^{\circ} r} \times T}$$

$$MDS = \sqrt{\frac{1669.30}{3} \times 2.45} = 57.79$$

$$X_a - X_d > mds$$

CUADRO N° 23

PRUEBA M.D.S DEL PESO DE VAINAS POR PLANTA

		T1	T2	T0	T3	T4
		370,4	304,66	232,86	215,06	214,53
T4	214,53	155,86*	90,13*	18,33NS	0,53NS	0
T3	215,06	155,33*	89,6*	17,8NS	0	
T0	232,86	137,53*	71,8*	0		
T2	304,66	65,73*	0			
T1	370,4	0				

T1	370,4	a
T2	304,66	b
T0	232,86	c
T3	215,06	c
T4	214,53	c

La prueba de comparación de medias MDS nos indica que son más recomendables los tratamientos **T1 T2** con medias de 370.4, 304.66 que corresponden a los Bioestimulante (Orgabiol +Frutigen) a dosis recomendada y el tratamiento **T2** (20%) (Orgabiol +frutigen) que es el 20% más de la dosis recomendada.

4.2.1. Discusión Peso de Vainas por Planta

En cuanto al peso de vainas por planta no hay diferencia con los demás variedades ni el manejo que se le dio en dicha zona de estudio ni tampoco con el trabajo de tesis del Sr. Freddy Reynaldo Anachuri Bejarano.

(Freddy, A., B., 2014.)

4.3. Número de Granos por Vaina

CUADRO N° 24

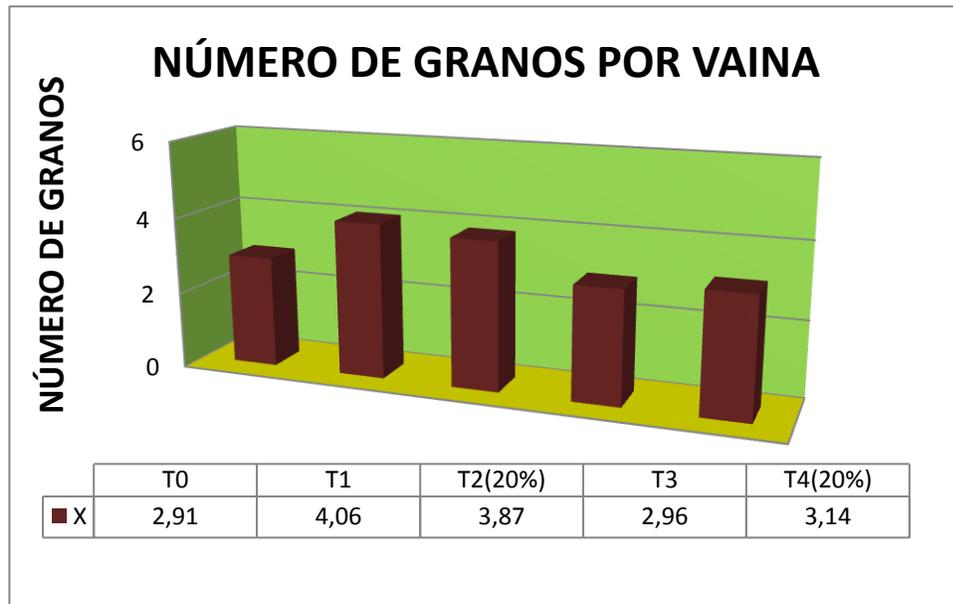
NÚMERO DE GRANOS POR VAINA

TRATAM./REP	I	II	III	Σ	x
T0 (VB0)	3,2	2,93	2,6	8,73	2,91
T1 (VB1)	3,95	3,96	4,28	12,19	4,06
T2 (VB2)	4,24	3,58	3,79	11,61	3,87
T3 (VB3)	2,94	3,26	2,7	8,9	2,96
T4 (VB4)	3,48	2,69	3,25	9,42	3,14
Σ Blog.	17,81	16,42	16,62	50,85	

En relación al número de granos por vaina el mejor tratamiento fue el **T1** Bioestimulante (orgabiol + frutigen) con 4.06 granos seguida del tratamiento **T2** (orgabiol + frutigen al 20% más) con 3.87 granos y el menor número de granos se tuvo en el tratamiento **T0** que corresponde al testigo con un número de granos de 2.91

GRÁFICO N°3

NÚMERO DE GRANOS POR VAINA



En el gráfico N° 3 se muestra la diferencia que se observa tomando en cuenta las medias de los diferentes tratamientos; el tratamiento **T1** (Orgabiol +Frutigen) a dosis recomendada resulto ser el más eficiente en el rendimiento de granos por vaina (4.06 granos) seguido del tratamiento **T2** (20%) (Orgabiol +frutigen) que es el 20% más de la dosis recomendada con un número de granos (3.87) por vaina.

CUADRO N° 25

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL NÚMERO DE GRANOS POR VAINA

Fv	gl	SC	CM	Fc	F_T 5%	F_T 1%	
TOTAL	14	4,43					
BLOQUES	2	0,22	0,11	1,21	4,46	8,65	NS
TRATA	4	3,46	0,86	9,36	3,84	7,01	**
ERROR	8	0,74	0,09				

Observando el ANVA para la variable numero de granos por vaina se concluye que existe diferencia altamente significativa para La fuente de variación que corresponde a los tratamientos, no así para los bloques todo esto para los niveles de probabilidad del 5 y 1 % por lo que se recomienda llegar a una prueba de comparación de medias para determinar el mejor tratamiento

PRUEVA M.D.S

$$MDS = \sqrt{\frac{CME}{N^{\circ} r} \times T}$$

$$MDS = \sqrt{\frac{0.091}{3} \times 2.45} = 0.42$$

Xa - Xd > mds

CUADRO N° 26

PRUEBA M.D.S NÚMERO DE GRANOS POR VAINA

		T1	T2	T4	T3	T0
		4,063	3,87	3,14	2,96	2,91
T0	2,91	1,15*	0,96*	0,23 NS	0,05 NS	0
T3	2,96	1,09*	0,90*	0,17 NS	0	
T4	3,14	0,92*	0,73*	0		
T2	3,87	0,19 NS	0			
T1	4,06	0				

T1	4,06	a
T2)	3,87	b
T4	3,14	c
T3	2,96	c
T0	2,91	c

La prueba de comparación de medias MDS nos indica que es más recomendable el tratamiento **T1** con medias de 4.053 que corresponde al Bioestimulante (Orgabiol +Frutigen) a dosis recomendada en primer instancia, y segundo el tratamiento **T2** (Orgabiol +frutigen) que es el 20% más de la dosis recomendada.

4.4. Largo De Vainas

CUADRO N° 27

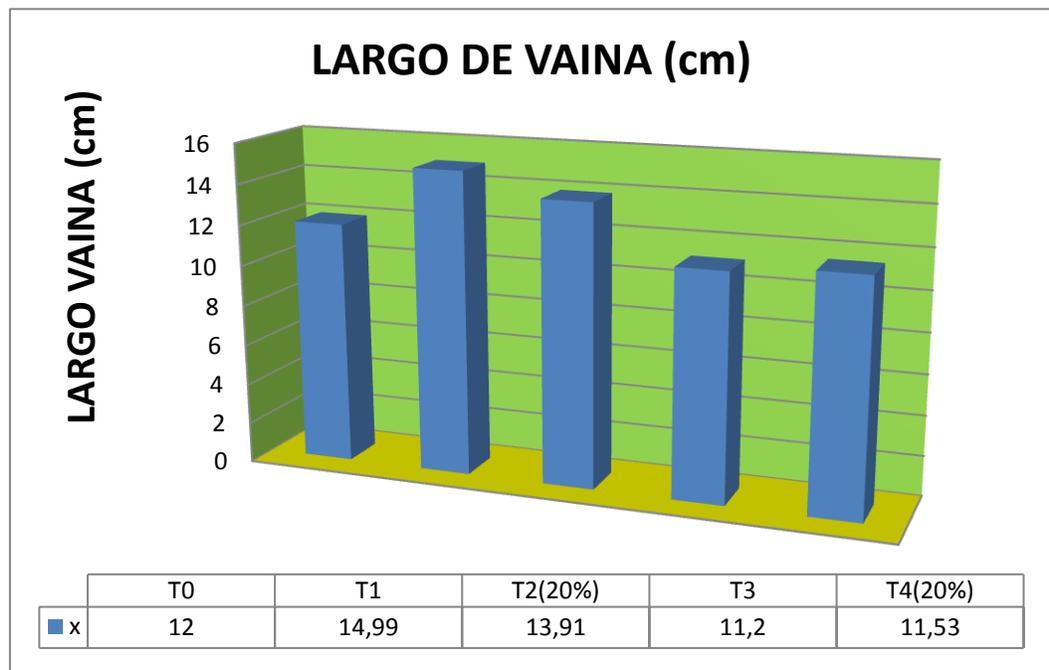
LARGO DE VAINAS (cm)

TRATAM./REP	I	II	III	Σ	x
T0 (VB0)	11,98	12,67	11,37	36,02	12,00
T1 (VB1)	13,664	15,444	15,88	44,98	14,99
T2 (VB2)	13,53	14,604	13,59	41,72	13,90
T3 (VB3)	10,57	12	11,04	33,61	11,20
T4 (VB4)	11,198	11,58	11,8	34,57	11,52
Σ Blog.	60,942	66,298	63,68	190,92	

En relación al largo de vainas por planta el mejor tratamiento **T1** Bioestimulante (orgabiol + frutigen) con 14.99 cm seguida del tratamiento **T2** (orgabiol + frutigen al 20% más) con 13.90 cm.

GRÁFICA N°4

LARGO DE VAINA (cm)



En el gráfica N° 4 se muestra la diferencia que se observa tomando en cuenta las medias de los diferentes tratamientos; el tratamiento **T1** (Orgabiol +Frutigen) a dosis recomendada resulto ser el más eficiente en el largo de vaina con 14.99 cm seguido del tratamiento **T220%** (Orgabiol +frutigen) que es el 20% más de la dosis recomendada con un largo de vaina de 13.19cm.

CUADRO N° 28

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL LARGO DE VAINA

Fv	gl	SC	CM	Fc	F_T 5%	F_T 1%	
TOTAL	14	38,05					
BLOQUES	2	2,86	1,43	4,23	4,46	8,65	NS
TRATA	4	32,47	8,11	23,97	3,84	7,01	**
ERROR	8	2,70	0,33				

Observando el ANVA para la variable largo de vaina se concluye que existe diferencia altamente significativa para la fuente de variación que corresponde a los tratamientos, no así para los bloques todo esto para los niveles de probabilidad del 5 y 1 % por lo que se recomienda llegar a una prueba de comparación de medias para determinar el mejor tratamiento.

PRUEVA M.D.S

$$MDS = \sqrt{\frac{CME}{N^{\circ} r} \times T}$$

$$MDS = \sqrt{\frac{0.33}{3} \times 2.45} = 0.81$$

Xa - Xd > mds

CUADRO N° 29

PRUEBA M.D.S LARGO DE VAINA

		T1	T2	T0	T4	T3
		14,99	13,90	12,00	11,52	11,20
T3	11,20	3,79*	2,70*	0,80 NS	0,32 NS	0
T4	11,52	3,47*	2,38*	0,48 NS	0	
T0	12,00	2,98*	1,90*	0		
T2	13,90	1,08*	0			
T1	14,99	0				

T1	14,99	a
T2	13,90	b
T0	12,00	c
T4	11,52	c
T3	11,20	c

La prueba de comparación de medias MDS nos indica que es más recomendable el tratamiento **T1** con medias de 14.996 que corresponde al Bioestimulante (Orgabiol +Frutigen) a dosis recomendada en primer instancia, y segundo el tratamiento **T2** (20%) (Orgabiol +frutigen) que es el 20% más de la dosis recomendada.

4.4.1. Discusión largo de vaina (cm)

En el trabajo realizado se pudo observar que sí hubo diferencia en cuanto al largo de vaina (cm) lo cual se constató con datos obtenidos de los propios productores y en comparación con el manejo que se tuvo con la aplicación de bioestimulantes siendo el mejor orgabiol + frutigen a dosis recomendada y aumentando un 20% mas a dicha dosis que es otro de los tratamientos corroborados por el trabajo de tesis del Sr. Freddy Reynaldo Anachuri Bejarano.

(Freddy, A., B., 2014.)

4.5. Rendimiento Por Parcela

CUADRO N° 30

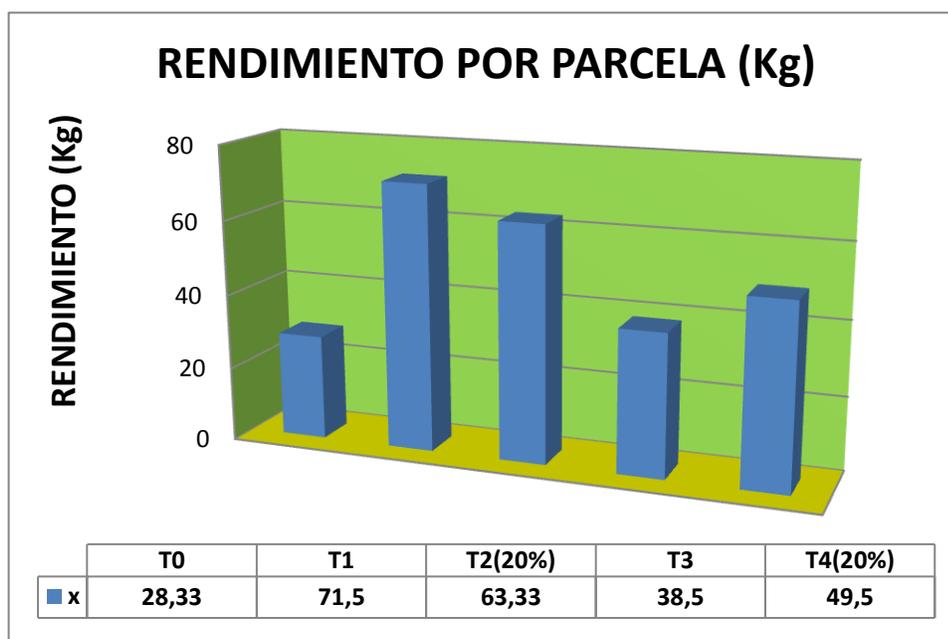
RENDIMIENTO POR PARCELA (Kg)

TRATAM./REP	I	II	III	Σ	x
T0 (VB0)	45	24	16	85	28,33
T1 (VB1)	50	84,5	80	214,5	71,5
T2 (VB2)	40	100	50	190	63,33
T3 (VB3)	17	62,5	36	115,5	38,5
T4 (VB4)	38,5	40	70	148,5	49,5
Σ Blog.	190,5	311	252	753,5	

En relación al rendimiento por parcela el mejor tratamiento T1 Bioestimulante (orgabiol + frutigen) con 71.5 Kg por parcela seguida del tratamiento T2 (orgabiol + frutigen al 20% más) con 63.33 kg por parcela.

GRAFICA N° 5

RENDIMIENTO POR PARCELA EN Kg



De acuerdo a la gráfica N° 4 En relación al peso en kg el mejor tratamiento **T1** Bioestimulante (orgabiol + frutigen) con un peso de 71.5 Kg seguida del tratamiento **T2** (orgabiol + frutigen al 20% más) con 63.33 Kg/ha

CUADRO N° 31

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO POR PARCELA (Kg)

Fv	gl	SC	CM	Fc	F _T 5%	F _T 1%	
TOTAL	14	8619,93					
BLOQUES	2	1452,23	726,11	1,68	4,46	8,65	NS
TRATA	4	3725,1	931,27	2,16	3,84	7,01	NS
ERROR	8	3442,6	430,32				

Observando el ANVA para la variable rendimiento por parcela en kg se concluye que no existe diferencia significativa para la fuente de variación que corresponde a los tratamientos, y los bloques todo esto para los niveles de probabilidad del 5 y 1 %

4.5.1. Discusión en rendimiento por parcela

En el rendimiento por parcela no se logró superar la cantidad deseada debido a los problemas ya mencionados como fueron la sequia, plagas como los pájaros y las heladas que se presentó en pleno desarrollo del cultivo logrando superar a la producción tradicional del lugar y no así al trabajo de tesis del Sr. Freddy Reynaldo Anachuri Bejarano.

(Freddy, A., B., 2014.)

4.6. Rendimiento Kg/ha

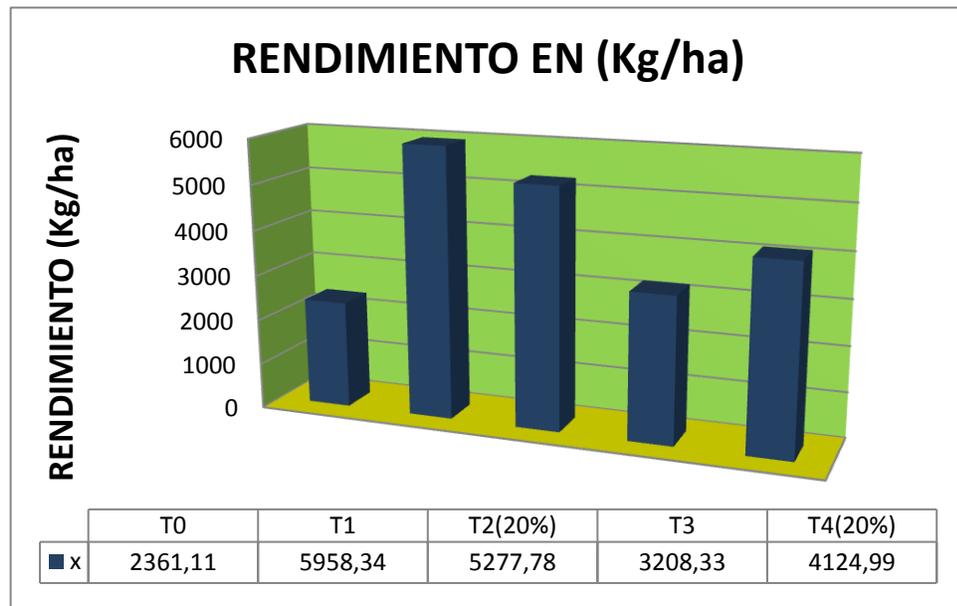
CUADRO N° 32

RENDIMIENTO (Kg/ha)					
TRATAM./REP	I	II	III	Σ	x
T0 (VB0)	3750	2000	1333,33	7083,33	2361,11
T1 (VB1)	4166,67	7041,67	6666,67	17875,01	5958,33
T2 (VB2)	3333,33	8333,33	4166,67	15833,33	5277,77
T (VB3)	1416,67	5208,33	3000	9625	3208,33
T4 (VB4)	3208,33	3333,33	5833,33	12374,99	4124,99
Σ Blog.	15875	25916,66	21000	62791,66	

En relación al rendimiento (Kg/ha) el mejor tratamiento **T1** Bioestimulante (orgabiol + frutigen) con 5958.33 Kg/ha seguida del tratamiento **T2** (orgabiol + frutigen al 20% más) con 5277.77 Kg/ha y el menor fue el tratamiento T0 que corresponde al testigo con un rendimiento de 2361.11Kg/ha

GRÁFICA N° 6

RENDIMIENTO EN Kg/ha



En relación al peso en kg/ha el mejor tratamiento **T1** Bioestimulante (orgabiol + frutigen) con un peso de 5958.34 Kg/ha seguida del tratamiento **T2** (orgabiol + frutigen al 20% más) con 5277.78 Kg/ha

CUADRO N° 33

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO EN (Kg/ha)

Fv	gl	SC	CM	Fc	F_T 5%	F_T 1%	
TOTAL	14	59860656,5					
BLOQUES	2	10084940,4	5042470,2	1,68	4,46	8,65	NS
TRATA	4	25868791,6	6467197,89	2,16	3,84	7,01	NS
ERROR	8	23906924,5	2988365,56				

Observando el ANVA para la variable rendimiento en kg/ha se concluye que no existe diferencia significativa para la fuente de variación que corresponde a los tratamientos, y los bloques todo esto para los niveles de probabilidad del 5 y 1 %.

4.6.1. Discusión en rendimiento kg/ha

En cuanto al rendimiento por Kg/ha no se incrementó debido a los problemas climáticos y por la presencia de plagas como los pájaros, obteniendo una producción de 5958,33 Kg/ha que fue el mejor tratamiento (orgabiol + frutigen) pero fue mayor a los datos registrados por el INE, MDRyT 5630.8 en la comunidad de Lime.

(INE, MDRyT. 2013)

4.7. Análisis Económico O Beneficio/Costo

CUADRO N°34

ANÁLISIS ECONÓMICO O BENEFICIO/COSTO

TRATAMIENTOS	COSTO	INGRESO BRUTO	INGRESO NETO	B/C
T0	5940	6138,886	198,886	1,03
T1	6570	15491,684	8921,684	2,36
T2	6785	13722,202	6937,202	2,02
T3	6195	8341,658	2146,658	1,35
T4	6240	8341,658	2101,658	1,34

$B/C = < 1$ No rentable.

$B/C = 1$ Hay equilibrio.

$B/C = > 1$ Hay ganancia.

De acuerdo al análisis beneficio costo se tiene que:

El mejor beneficio costo es el tratamiento **T1** (Orgabiol + Frutigen) a dosis recomendada por el proveedor con un B/C de 2.36, le sigue el tratamiento **T2** con un B/C de 2,02,(Orgabiol + Frutigen) al 20% más de la dosis recomendada por el proveedor, el más bajo de los tratamientos **T0** en la diferencia B/C de 1,03, que corresponde al testigo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES

Con el presente trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones: Se determinó que la aplicación de bioestimulantes si tubo diferente reacción en las diferentes dosis que se aplicó.

- Mediante la aplicación de bioestimulantes tiene mucha importancia en las fases de desarrollo y crecimiento del cultivo de haba como ser en el macollamiento, floración, fructificación y llenado de vainas, esto debido también a las condiciones climáticas en la Comunidad de Lime.
- Con la aplicación de Bioestimulante se logró una mayor producción frente a los testigo siendo el más eficiente el Bioestimulante (orgabiol + frutigen) que es a la dosis recomendada por los proveedores del producto **T1** con un peso de 5958.34 Kg/ha seguida del tratamiento **T2** (orgabiol + frutigen al 20% más) con 5277.78 Kg/ha
- Con la aplicación de bioestimulantes y las respectivas labores culturales que requiere el cultivo se pudo incrementar la producción local dando mayor beneficio al productor en el cultivo del haba en la Comunidad de Lime.
- En relación al número de vainas por planta se notó una diferencia el mejor tratamiento **T1** Bioestimulante (orgabiol + frutigen) con 20.96 vainas, seguida del tratamiento **T2** (orgabiol + frutigen al 20% más) con 17.41 vainas por planta, seguido del tratamiento **T4** todoxin al 20% más de la dosis recomendada con 14,3 y por último está **T3** con 10,64

- En relación al peso de vainas por planta también hubo diferencia el mejor tratamiento fue **T1** Bioestimulante (orgabiol + frutigen) con 370.4 gr seguida del tratamiento **T2** (orgabiol + frutigen al 20% más) con 304.66 gr, y el menor peso de vainas por planta se tuvo en el tratamiento **T4** Bioestimulante “todoxin” con 214.53 gr por planta.
- En relación al número de granos por vaina también se presentó diferencia significativas entre la diferentes dosis de Bioestimulante aplicada el mejor tratamiento fue **T1** Bioestimulante (orgabiol + frutigen) con 4.06 granos, seguida del tratamiento **T2** (orgabiol + frutigen al 20% más) con 3.87 granos y el menor número de granos se tuvo en el tratamiento **T0** que corresponde al testigo con un número de granos de 2.91
- En relación al largo de vainas por planta se presentó diferencia entre los tratamientos el mejor tratamiento es el Bioestimulante (orgabiol + frutigen) **T1** con 14.99 cm, seguida del tratamiento (orgabiol + frutigen al 20% más) **T2 20%** con 13.90 cm.
- En relación en el rendimiento por parcela no se presentó diferencias significativas siendo el mejor tratamiento **T1** (orgabiol + frutigen) con 71.5 Kg por parcela seguida del tratamiento **T2** (orgabiol + frutigen al 20% más) con 63.33 Kg por parcela.
- En relación al rendimiento (Kg/ha) no se presento diferencia significativa entre los dos tipos de bioestimulantes y sus diferentes dosis de aplicación siendo el mejor tratamiento **T1** (orgabiol + frutigen) con 5956.33 Kg/ha seguida del tratamiento **T2** (orgabiol + frutigen al 20% más) con 5277.77 Kg/ha

6. RECOMENDACIONES

- Al comparar la aplicación de los bioestimulantes se recomienda aplicar el Bioestimulante orgabiol + frutigen que se evidencio buenos resultado en el desarrollo del haba.
- Se recomienda el uso de Bioestimulante (orgabiol + frutigen) ya que reduce la aplicación de fertilizantes químicos al suelo; incrementan el contenido de N en el cultivo vegetal, suelo y mantiene el rendimiento en las leguminosas.
- Se recomienda la aplicación de Bioestimulante ya que ayuda a bajar el costo de producción y la contaminación de mantos acuíferos, evita la degradación de suelos, lo cual es vital para una agricultura sostenible.
- Se recomienda que se realice los controles oportunos de enfermedades, plagas y malezas ya que el cultivo de haba es muy susceptible a estos ataques que se pueden manifestar a futuro con bajos rendimientos de producción, con el siguiente producto en cuanto a enfermedades Bravonil 720 y Nurelle 25 E en las plagas del cultivo de haba.