

UNIVERSIDAD ESCUELA POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



**FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS
AMBIENTALES**

ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

“Evaluación de tres bioestimulantes para prevenir la abscisión de la flor, en el cultivo de haba, (Vicia faba L) en Santa Martha de Cuba – Carchi.”

Tesis de grado previa la obtención del título
de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTOR: Cadena Hernández Sandra Shadira.

ASESOR: Herrera Ramírez Carlos David Ing.

TULCÁN - ECUADOR

AÑO: 2013

CERTIFICADO.

Certifico que la estudiante Sandra Shadira Cadena Hernández con el número de cédula 0401778667 ha elaborado bajo mi dirección la sustentación de grado titulada: “Evaluación de tres bioestimulantes para prevenir la abscisión de la flor , en el cultivo de haba, (Vicia faba L) en Santa Martha de Cuba – Carchi.”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el reglamento de Grado del Título a Obtener, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

Herrera Ramírez Carlos David Ing.
Tulcán, 12 de Septiembre del 2013

AUTORÍA DE TRABAJO.

La presente tesis constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Cadena Hernández Sandra Shadira con cédula de identidad número 0401778667 declaro: que la investigación es absolutamente original, autentica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f.....

Sandra Shadira Cadena Hernández
Tulcán, 12 de Septiembre del 2013

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.

Yo Cadena Hernández Sandra Shadira, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la resolución del Consejo de Investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi de fecha 21 de junio del 2012 que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la Universidad”.

Tulcán, 12 de Septiembre del 2013

Cadena Hernández Sandra Shadira
CI 0401778667

AGRADECIMIENTO.

Agradezco en primer lugar a Dios, a mí Director de Tesis Ing. David Herrera quien a lo largo de este tiempo me ha ayudado en el desarrollo y culminación del proyecto de tesis.

Agradezco a todas aquellas personas que han vivido junto a mí, estos años de estudio principalmente a mis padres quienes a lo largo de toda mi vida me han apoyado.

A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia, enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa y noble universidad (UPEC) la cual me abrió sus puertas, para prepararme como una profesional competitiva, ente de trabajo.

DEDICATORIA.

Dedico este proyecto de tesis a Dios, a mis padres, hermana y a mí hija.
A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y
dándome fortaleza para continuar.

A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mí bienestar
y educación siendo mí apoyo en todo momento. Depositando su entera
confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en
mí inteligencia y capacidad

A mí hija, por ser aquella personita que me motiva día a día con sus
sonrisas y cariño.

A mí hermana, por darme ánimo a seguir adelante a ser cada día mejor
y luchar por lo que un día me propuse ser. Los amo con mi vida.

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO.....	<i>i</i>
AUTORÍA DE TRABAJO.	<i>ii</i>
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.	<i>iii</i>
AGRADECIMIENTO.	<i>iv</i>
DEDICATORIA.	<i>v</i>
RESUMEN EJECUTIVO.	<i>xiv</i>
EXECUTIVE SUMMARY	<i>xvi</i>
UCHALLAYACHISHKAYUYAY RURAYMANTA.....	<i>xviii</i>
INTRODUCCIÓN.....	<i>xx</i>
I. EL PROBLEMA.....	- 1 -
1.1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	- 1 -
1.2.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	- 1 -
1.3.- DELIMITACIÓN.....	- 2 -
1.3.3. Condiciones climáticas	- 2 -
1.3.4. Características físicas del suelo	- 2 -
1.3.5 .Mapa de ubicación de la parroquia Santa Martha de Cuba.....	- 3 -
1.4. JUSTIFICACIÓN.	- 3 -
1.5.- OBJETIVOS.....	- 4 -
1.5.1 Objetivo General.	- 4 -
1.5.2 Objetivos Específicos.	- 4 -
2.2.-FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	- 7 -
2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.	- 8 -
2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	- 8 -
2.4.1. CULTIVOS ADAPTADOS A LA REGION ANDINA:	- 8 -

2.4.2.- EL HABA	- 10 -
2.4.2.1. ORIGEN	- 10 -
2.4.2.2 IMPORTANCIA:.....	- 11 -
2.4.2.3. CLASIFICACION CIENTIFICA:.....	- 12 -
2.4.2.4. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA.....	- 12 -
2.4.2.5. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.....	- 12 -
2.4.2.6. RAÍZ.....	- 13 -
2.4.2.7. TALLO:	- 14 -
2.4.2.8. HOJAS:.....	- 15 -
2.4.2.9. FLORES:.....	- 16 -
2.4.2.10. VAINAS:.....	- 16 -
2.4.2.11. ETAPA DE LLENADO DE GRANOS	- 17 -
2.4.2.12 SEMILLAS	- 18 -
2.4.3 .FECUNDACIÓN	- 19 -
2.4.4. REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO	- 19 -
2.4.4.1 REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS:.....	- 19 -
2.4.4.2. CLIMA.....	- 19 -
2.4.4.3. SUELO:.....	- 20 -
2.4.5 MANEJO DEL CULTIVO	- 21 -
2.4.5.3. SIEMBRA:.....	- 21 -
2.4.5.4. DISTANCIAS DE SIEMBRA	- 21 -
2.4.5.5. ÉPOCAS DE SIEMBRA.....	- 22 -
2.4.5.6. COMPOSICION QUIMICA DEL HABA:	- 23 -
2.4.6. VARIEDADES DE HABA:.....	- 23 -

2.4.6.1 ZONA NORTE	- 24 -
2.4.6.2. ZONA CENTRAL	- 24 -
2.4.6.3. ZONA SUR	- 24 -
2.4.6.4. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.....	- 25 -
2.4.7. NUTRICION VEGETAL.....	- 26 -
2.4.7.1. MACRONUTRINTES Y MICRONUTRIENTES:	- 28 -
2.4.8. BIOESTIMULANTES.....	- 29 -
2.4.8.1. REGULADORES DE CRECIMIENTO:	- 30 -
2.4.8.2. USO DE BIOESTIMULANTES EN CULTIVOS DE LEGUMINOSAS	- 31 -
2.4.9 FORMULACIÓN DE BIOESTIMULANTES	- 31 -
2.4.9.1 HORMONAS.....	- 32 -
2.4.9.2. AUXINAS.	- 32 -
2.4.9.3. GIBERELINAS	- 34 -
2.4.9.4. CITOQUININAS	- 35 -
2.4.10. OTRAS HORMONAS	- 36 -
2.4.10.1 EXTRACTO VEGETAL.....	- 36 -
2.4.10.2. AMINOÁCIDOS	- 37 -
2.4.10.3. ACIDO ABCISICO	- 38 -
2.4.10.4 ETILENO.....	- 38 -
2.4.11 CARACTERÍSTICAS DE LOS BIOESTIMULANTES UTILIZADADOS EN EL ENSAYO EXPERIMENTAL.	- 38 -
2.4.11.1 BIOZYME.....	- 38 -
2.4.11.2. QUICELUM	- 40 -

2.4.11.3. HORMONAGRO	- 42 -
2.5 HIPÓTESIS.	- 43 -
2.6. VARIABLES.	- 44 -
<i>III. METODOLOGÍA.</i>	<i>- 45 -</i>
3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 45 -
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.	- 45 -
3.2.1. Investigación de campo y experimental	- 45 -
3.2.3. Investigación Aplicada	- 45 -
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.	- 46 -
3.3.1.- Población.-.....	- 46 -
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.	- 47 -
Altura de planta.	- 47 -
3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	- 50 -
3.5.1. Fuentes bibliográficas.	- 50 -
3.5.3 Factores en estudio	- 50 -
3.5. 4 Tratamientos.....	- 51 -
3 .5.6 Variables a evaluarse	- 54 -
3.5.7 Manejo específico del ensayo.....	- 56 -
3.5.8. Procedimiento.	- 57 -
3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.	- 59 -
3.6.3. Verificación de hipótesis.	- 76 -
4.1. CONCLUSIONES.....	- 77 -
4.2. RECOMENDACIONES.	- 78 -
<i>VI. BIBLIOGRAFÍA.....</i>	<i>- 79 -</i>
<i>VII. ANEXOS.....</i>	<i>- 83 -</i>

INDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico 1: Ubicación de la parroquia Santa Martha de Cuba.....	- 3 -
Gráfico 2: Planta en estado inicial de desarrollo mostrando un vigoroso y ramificado sistema radical.....	- 14 -
Gráfico 3: Distribución de las unidades experimentales en campo.....	- 53 -
Gráfico 4: Esquema de la unidad experimental en metros.....	- 54 -
Gráfico 5: Crecimiento de la planta en los días 33 días y 158dds (cm).....	- 62 -
Gráfico 6: Número de tallos principales.....	- 63 -
Gráfico 7: Pisos por planta a los 133 dds.....	- 64 -
Gráfico 8: Número de flores por piso en en el cultivo de haba (Vicia faba L...	- 66 -
Gráfico 9: Abcisión de flor en diferentes épocas de floración del cultivo.....	- 71 -
Gráfico 10: Longitud de vaina (cm).....	- 72 -
Gráfico 11: Número de granos por vaina (unidades).....	- 73 -
Gráfico 12: Rendimiento Ton / ha.....	- 75 -

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Crecimiento y desarrollo de la planta de haba.....	- 13 -
Fotografía 2: Planta con presencia de ramas basales.....	- 15 -
Fotografía 3: Hojas.....	- 15 -
Fotografía 4: Flores abiertas y dispuestas en racimos.....	- 16 -
Fotografía 5: Vainas (INICIO de cuajado de vainas).....	- 17 -
Fotografía 6: llenado de vainas.....	- 18 -

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Clasificación Científica del cultivo de Haba (Vicia faba L).....	- 12 -
Cuadro 2: Taxonomía y morfología del cultivo de haba (Vicia faba L).....	- 12 -

Cuadro 3: Composición química de las habas verdes.....	- 23-
Cuadro 4: Distribución Geográfica del cultivo de haba (Vicia faba L).....	- 25 -
Cuadro 5: Niveles adecuados en los tejidos de nutrientes requeridos por las plantas	- 28 -
Cuadro 6: Ingredientes activos byozime	- 39 -
Cuadro 7: Dosis, frecuencia de aplicación y etapa de aplicación de Biozyme	- 40 -
Cuadro 8: Ingredientes activos quicelum.....	- 41 -
Cuadro 9: Dosis, frecuencia de aplicación y etapa de aplicación de quicelum	- 41 -
Cuadro 10: Ingredientes activos hormonagro	- 42 -
Cuadro 11: Dosis, frecuencia de aplicación de Hormonagro.....	- 43 -
Cuadro 12: Operacionalización de variables.....	- 47 -
Cuadro 13: Tratamientos y dosificación.....	- 51 -
Cuadro 14: ADEVA.....	- 52 -
Cuadro 15: Descripción del diseño experimental	- 52 -
Cuadro 16:Desinfección de la semilla	- 58 -
Cuadro 17: ADEVA de porcentaje de emergencia a los 30 dds	- 59 -
Cuadro 18: ADEVA del diámetro de tallo a los 192 dds.....	- 59 -
Cuadro 19: Prueba de significación Tukey al 5% para diámetro de tallo a los 192 dds	- 60 -
Cuadro 20: ADEVA de la altura de planta a los 158 dds.....	- 60 -
Cuadro 21: Prueba de significación Tukey al 5 % para altura de planta a los 158 dds.....	- 61 -
Cuadro 22: ADEVA Crecimiento de la planta en los días 33 días y los 158 dds.....	- 61 -
Cuadro 23: Prueba de significación Tukey al 5 % para crecimiento de la planta en los días 33 días y los 158.....	- 62 -

Cuadro 24: ADEVA de número de tallos principales a los 85 dds.....	- 62 -
Cuadro 25: Prueba de significación Tukey al 5 % para número de tallos principales a los 85 dds.....	- 63 -
Cuadro 26: ADEVA de número de pisos por planta a los 133 dds.....	- 64 -
Cuadro 27: Prueba de significación Tukey al 5 % para número de pisos por planta a los 133 dds.....	- 64 -
Cuadro 28: ADEVA de número de flores pisos en el cultivo de haba (Vicia faba L).....	- 65 -
Cuadro 29: Prueba de significación Tukey al 5 % para número de flores por piso en el cultivo de haba.(Vicia faba L).....	- 65 -
Cuadro 30: ADEVA abscisión de flor a los 85 días dds.....	- 66 -
Cuadro 31: Prueba de significación Tukey al 5 % para abscisión de flor a los 85 dds.....	- 67-
Cuadro 32: ADEVA abscisión de flor a los 93 dds.....	- 67-
Cuadro 33: Prueba de significación Tukey al 5 % para abscisión de flor a los 93 dds.....	- 68 -
Cuadro 34: ADEVA abscisión de flor a los 103 dds.....	- 68 -
Cuadro 35: Prueba de significación Tukey al 5 % para abscisión de flor a los 103 dds.....	- 69 -
Cuadro 36: ADEVA abscisión de flor a los 133 dds.....	- 69 -
Cuadro 37: Prueba de significación Tukey para abscisión de flor a los 133 dds.....	- 70 -
Cuadro 38: ADEVA abscisión de flor endiferentes épocas de floración del cultivo.....	- 70 -
Cuadro 39: ADEVA longitud de vaina a los 196 dds.....	- 71 -
Cuadro 40: Prueba de significación Tukey al 5 % para Longitud de vaina a los 196 dds	- 72 -

Cuadro 41: ADEVA número de granos por vaina.....	- 73 -
Cuadro 42: Prueba de significación Tukey para número de granos por vaina	- 73 -
Cuadro 43: ADEVA de Rendimiento Ton/ha.....	- 74 -
Cuadro 44: Prueba de significación Duncan para rendimiento Ton/ha.....	- 74 -
Cuadro 45: Relación Costo/Beneficio.....	- 75 -

INDICE DE ANEXOS.

Anexo 1: Presupuesto.....	- 83 -
Anexo 2: Costo de producción de una hectárea de haba	- 85 -
Anexo 3: Cronograma.....	- 86 -
Anexo 4: Análisis de suelo.....	- 88 -
Anexo 5: Preparación del suelo y trazado de surcos.....	- 89 -
Anexo 6: División de parcelas.....	- 89 -
Anexo 7: Desinfección de suelo.....	- 90 -
Anexo 8: Siembra de semilla desinfectada.....	- 90 -
Anexo 9: Colocación de tableros e identificación de cada parcela.....	- 91 -
Anexo 10: Crecimiento de plantas a los 2 meses.....	- 91 -
Anexo 11: Crecimiento de plantas a los 4 meses.....	- 92 -
Anexo 12: Toma de datos (Número de flores por piso).....	- 92 -
Anexo 13: Desarrollo de vainas.....	- 93 -
Anexo 14: Toma de datos altura de planta.....	- 93 -
Anexo 15: Cosecha.....	- 94 -
Anexo 16: Rendimiento	- 94 -

RESUMEN EJECUTIVO.

La presente investigación se la realizó en la parroquia Santa Martha de Cuba, debido a que en esta zona se presenta excesivos niveles de abscisión de flores en el cultivo de haba (*Vicia faba* L), para ello, se evaluó la eficacia de tres bioestimulantes para prevenir este problema a las dosis comerciales recomendadas, con el objetivo de evaluar la actividad de dichos productos, para lo cual se realizó un análisis económico y productivo de cada uno de los tratamientos estudiados.

El ensayo se compone de un diseño de bloques completos al azar con 20 unidades experimentales, diseño comprendido por cuatro tratamientos en estudio que son: T1 (Byozime); T2 (Quicelum); T3 (Hormonagro); T4 (Testigo absoluto) y cuatro repeticiones, se empleó un análisis de varianza (ADEVA) para determinar diferencias estadísticas entre tratamientos.

Las variables evaluadas fueron: diámetro de tallo, altura, pisos por planta, tallos principales, flores por piso, porcentaje de abscisión, longitud de vaina, número de granos por vaina, producción y análisis del costo/beneficio.

Una vez establecido el ensayo, a los 47 días después de la siembra cuando el cultivo alcanzó el 90% de germinación, se realizó la primera aplicación de bioestimulantes, en cada una de las parcelas de acuerdo con la metodología propuesta.

Luego de realizar el respectivo análisis de varianza se concluye que el mayor porcentaje de abscisión presentado en el experimento fue de 43.43 % que corresponde al T1 (Byozime), sin embargo, no existieron diferencias significativas entre los tratamientos para la variable abscisión de flor. En la variable flores por piso los resultados más sobresalientes son los del T3 (Hormonagro) con un promedio de flores de 3,6 unidades, sin presentarse diferencias estadísticas entre tratamientos. En la variable rendimiento, el

tratamiento que sobresalió fue el T3 (Hormonagro) con 25,68 ton/ha, diferenciándose estadísticamente al 5% del resto de tratamientos.

En relación al costo beneficio el tratamiento que obtuvo mejores resultados fue el T3 (Hormonagro), con una relación de 1.99.

EXECUTIVE SUMMARY

The present investigation was made in the parish of St. Martha of Cuba because in this area are excessive levels of abscission of flowers in growing bean (*Vicia faba* L.), for it was evaluated the effectiveness of three bioestimulants to prevent this problem commercial doses recommended in order to evaluate the activity of these products, for which economic analysis was performed and production of each of the treatments studied.

The test consists of a design of randomized complete blocks with 20 experimental units; design included four study treatments are: T1 (Byozime), T2(Quicelum); T3 (Hormonagro) ; T4 (absolute) and four replications was employed analysis of variance (ANOVA) to determine statistical differences between treatments.

The variables evaluated were: stem diameter, height, floor by floor, main stems, flowers per floor, percentage of abscission, pod length, number of grains per pod, production and analysis of cost / benefit.

Once the trial at 47 days after sowing when the crop reaches 90% germination was performed the first application in each of the plots according to the proposed methodology.

After performing the appropriate analysis of variance was concluded that the highest percentage of abscission presented in the experiment was 43.43 % which correspond to T1 (Byozime), however no significant differences between treatments for the variable flower abscission. In the variable floor flowers outstanding results are those of T3 (Hormonagro) with an average of 3.6 units flowers without presenting statistical differences between treatments. In the variable treatment performance stood out was the T3 (Hormoangro) with 25.68 ton / ha, 5% statistically differentiated from other treatments.

In relation to cost-benefit treatment best performer was the T3 (Hormonagro), with a ratio of 1.99.

UCHALLAYACHISHKAYUYAY RURAYMANTA

Kay pankaka, Santa Marta de Cuba taripay kunamantami kapan, kay llaktapimi yapa habas sisakunata pakirin, (Vicia faba L), chaymanta kay watapimi 3 hawachakllichik kunata hapirkanchik, imashnata yanapankapak ushapan kay llakimanta tukuchinkapak, mashnayta nishkatami churarkanchik. Kaywanmi imatata kay kapukunata ruran rikunkapak. Kayta rinkunkapakka kullkimanta shinallatak pukukunmanta kushikta shukta shukta rikurkanchik.

Kay yacharirayka kapan, shuk millkata tukuy rurashpa 20 shukllayashka milchiyachikkunawan wikinkunatalla kapishpa, kay rurashka kapanmi 4 hampinakunaka : T1 (Byozime) ; T2 (Quicelum); T3 (Hormonagro); T4 (uyanchakruna) 4 kitullatak ruraykuna, allita rikunkapakka Varianzata rurashpa kay hampikunata tupushkanchik.

Imata kamaykuta rurarkanchik: hawayarik yurakaspi chawpikta yuyarmanta, kallarik yurakaspimanta, sisakunata, mashnata tsunkaymanta, mashnatata kan karanmanta, mashana murukunata karankunapi tiyan , pukuymanta shinallatay mashnata llukshin, mashnata allikaymanta.

Ña kay yacharirayka charishpaka , 47 puncha tarpushpa kipa, ña kay tarpuykunata 90% pukuchispa chirikpika , shukniki hawachakllichikkunata churarkanchik, tukuy millkapipi ima shina nirkanchik.

Varianza kuski rirashpa kipami rikurkanchik kay ruraypika ashtawan pakarikunaka charinchik 43,43% T1(Byozime) shinapash shikan milchinaykunawan mana tawta chikanayaykunata tiyarkachi kay sisa pakirimanta.

Kay sisamanta millkamantaka charirkanchik mishakta T3 (Hormonagro) 3,6 shukllayashka sisakunata charirkanchik, shinapash mana chikanayaykunata shuk hampikunawan tiyarkachu. Mirachik ruraykunapika T3 (Hormonagro) mishaparka 25,68 ton/ha, kaypika rikurirkanchimi shukkunawan 5% misharka.

Mashnata llukshikpika shinallata mashnata allikaypika ashtawanallikarka T3 (Hormonagro)1,99 .

INTRODUCCIÓN.

El cultivo de haba (*Vicia faba* L.), es un cultivo tradicional de la Sierra Ecuatoriana. Generalmente se cultiva sola o en asociación con otras especies como maíz, papa, quinua, etc. Este cultivo constituye un componente importante en la dieta de amplios sectores de la población rural y urbana, se consume tanto en estado tierno como seco. (INIAP, 1993)

El cultivo de haba en Santa Martha de Cuba, cantón Tulcán, provincia del Carchi se ha incrementado paulatinamente ya que los agricultores, en su experiencia, comentan que la inversión es baja y la ganancia es mayor.

Considerando que el haba es una leguminosa de gran importancia en la alimentación y tiene demanda en los mercados, en la presente investigación se analiza mediante un estudio de campo, la opción de evaluar tres tipos de bioestimulantes y un testigo absoluto para conocer que producto previene mejor la abscisión de flores, y de esta manera, dar a conocer nuevas alternativas de control.

El control de la abscisión de flores en este importante cultivo permitirá incrementar los rendimientos para favorecer de esta manera, los ingresos económicos de los agricultores dedicados a este cultivo.

I. EL PROBLEMA.

1.1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El haba, por ser un cultivo muy rústico y resistente a las bajas temperaturas, es ideal para nuestros páramos andinos, pues se ha observado que es capaz de soportar temperaturas de entre 1 a 8° C durante una hora, sin disminuir su producción y calidad. (Federación nacional de cafeteros de Colombia, 1998)

En la actualidad, han disminuido los agricultores que se dedican a este importante cultivo por diversos factores que afectan el cultivo como: enfermedades, desequilibrios nutricionales, condiciones climáticas, cambios bruscos de temperatura, crecimiento vegetativo excesivo, humedad relativa, estrés hídrico en el momento de la floración, exceso de temperatura. Estos factores dañan la flor o provocan la pérdida de la misma, y da como resultado el bajo rendimiento al momento de la cosecha y pérdidas económicas al agricultor de la zona.

Los cambios bruscos de temperatura y también las condiciones climáticas, especialmente los vientos fuertes, que se presentan en la zona, hacen que en la época de floración exista excesiva caída de flores y por consiguiente baja la producción.

1.2.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Excesivos niveles de abscisión de flores en el cultivo de haba (*Vicia faba* L) en Santa Martha de Cuba - Carchi.

1.3.- DELIMITACIÓN.

La presente investigación tuvo una duración de 12 meses, se ubicó en:

- País : Ecuador
- Provincia : Carchi
- Cantón : Tulcán
- Parroquia : Santa Martha de Cuba

Latitud 70.767 Lat. Norte, longitud 193.568 Long. Este y altitud 2855 m.s.n.m.(Coordenadas UTM)

1.3.3. Condiciones climáticas

Las condiciones meteorológicas promedio del lugar fueron:

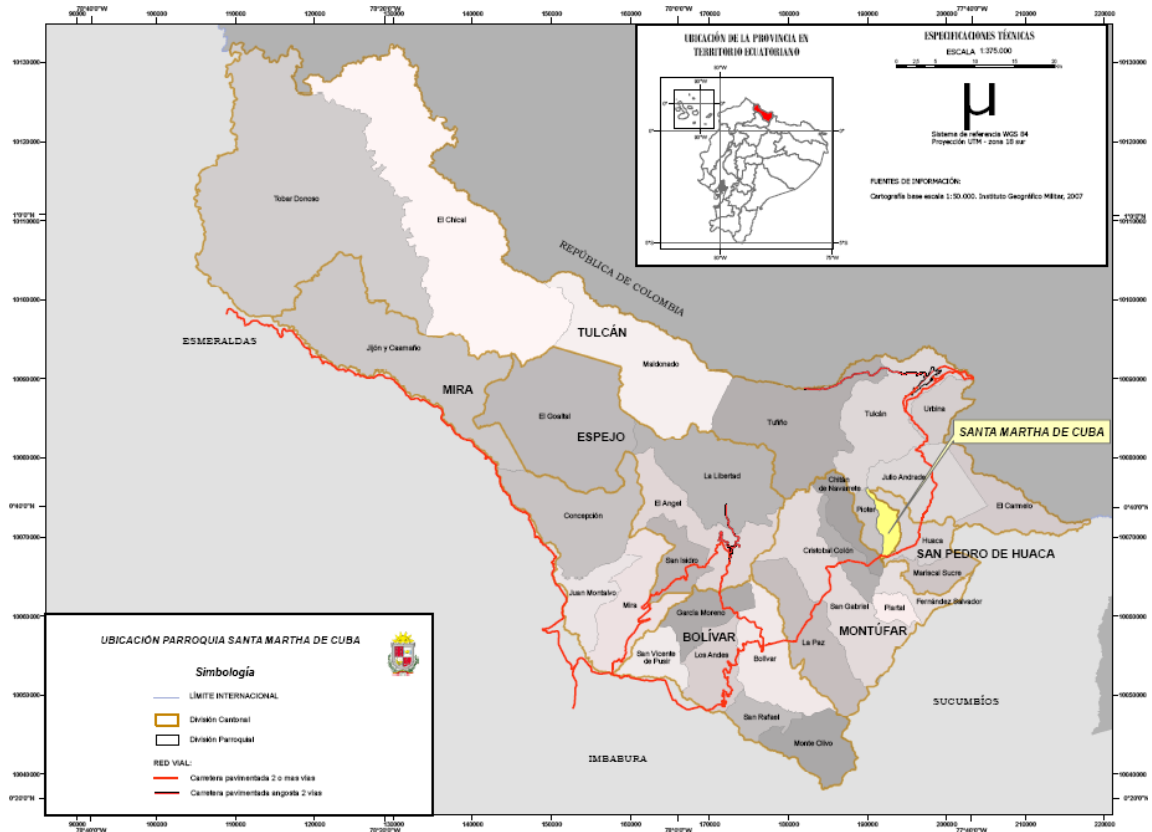
- Precipitación promedio anual:1300 mm
- Precipitación promedio mensual : 90.56 mm
- Temperatura promedio : 11°C
- Humedad relativa:70 – 80%

1.3.4. Características físicas del suelo

Textura del suelo franco arenoso, pH: 6.5, y el contenido de materia orgánica es de 6.7 % con buen drenaje.(Estación meteorológica UPEC, 2012)

1.3.5 .Mapa de ubicación de la parroquia Santa Martha de Cuba

Gráfico1: Ubicación de la parroquia Santa Martha de Cuba



Fuente: (Gobierno provincial del Carchi, 2012)

1.4. JUSTIFICACIÓN.

El cultivo de haba (*Vicia faba* L), constituye un renglón importante en los sistemas de producción de la Sierra ecuatoriana, y ocupa un alto lugar en la alimentación de amplios sectores de la población urbana y rural del país.

En vista de esto se investigó nuevas alternativas de productos bioestimulantes que contribuyan al desarrollo de la planta, promoviendo, en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) mayor resistencia a desequilibrios nutricionales, y de esta manera, la utilización de bioestimulantes ayuden a que la planta tenga una mayor actividad fotosintética, aumento de la masa vegetativa y radicular, mejor

vigor en nuevas brotaciones y equilibrados sistemas fisiológicos; para así tener un aumento en la producción debido a una mejor asimilación, translocación y aprovechamiento de nutriente en lo referido a la uniformidad, coloración, aumento de tamaño, rendimientos, olor y sabor.

Esta investigación es factible técnicamente: Se realizó una evaluación de tres bioestimulantes para determinar cuál de ellos presentó mayor eficacia en los procesos de floración y fructificación. Es factible económicamente, ya que este cultivo no necesita de gran inversión y posee una gran demanda en todo el año. Además, se recolectó información de fuentes bibliográficas confiables.

1.5.- OBJETIVOS.

1.5.1 Objetivo General.

- Evaluar tres bioestimulantes para la prevención de la abscisión de la flor en el cultivo de haba (*Vicia faba* L) en la parroquia Santa Martha de Cuba provincia del Carchi

1.5.2 Objetivos Específicos.

- Realizar investigaciones en diversas fuentes bibliográficas sobre temas acordes con el problema planteado.
- Evaluar el porcentaje de caída de flor en cada uno de los tratamientos estudiados.
- Determinar el porcentaje de amarre de frutos.
- Realizar el análisis económico de cada tratamiento estudiado en la producción de haba (*Vicia faba* L).

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1.- ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

EL haba (*Vicia faba* L.) es un cultivo importante en los sistemas de producción de las provincias de la sierra ecuatoriana. En promedio se cosechan alrededor de 22.000 hectáreas. Es un producto que se cultiva entre los 2.400 y 3.200 metros sobre el nivel del mar, en los más diversos agro ecosistemas, en áreas de clima lluvioso o seco con riego, en fincas de pequeños, medianos y grandes agricultores.

Su consumo en estado tierno como verdura, es muy alto, tanto en la región de la Sierra, como en la Costa y el Oriente del país. La mayoría de los campesinos la cosechan como monocultivo. (Peralta, 1998)

Se realizó el estudio de cuatro bioestimulantes (Ecosane, Ácido húmico, Biol, Stimplex más testigo) para el cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris*) en Anchilivi- Cotopaxi, en donde se encontró que la altura de plantas presenta una ligera diferencia entre Ecosane con 14,40 cm y el resto de productos con 13,23 cm de altura. En los días a la floración se pudo observar que Ecosane presentó menores días a la floración, para longitud de vaina y el número de vainas por planta se observó que Ecosane es el mejor bioestimulante. En tanto que el mejor rendimiento presentó Ecosane con 10,07 TM/ha. (Coque, 2000)

Al evaluar la respuesta de dos bioestimulantes (Seaweed, New Fol. plus, Abono de frutas más testigo) comerciales y uno de elaboración artesanal en Tumbaco-Pichincha, en la producción de vainita (*Phaseolus vulgaris*) bajo manejo orgánico, se encontró en el ensayo que el abono de frutas en las variables rendimiento con 14,14 TM/ha, número de vainas con 4,51 vainas/planta/cosecha y peso de la vaina con 6,66 g/vaina estas dos últimas

variables se relacionan lógicamente con el rendimiento de allí que la aplicación del abono de frutas mejora la producción de vainita. (Llumiyinga, 2006)

El trabajo de investigación se llevo a cabo en la parroquia Simón Bolívar, cantón Yaguachi, prov. del Guayas a 14 msnm, con el propósito de determinar el comportamiento de los bioestimulantes Agrispon IA (Conglomerado de rocas y extractos vegetales, sustancias morfógenas, porfirinas y glicósidos.), Sincocin IA (Extractos de plantas que incluyen ácidos grasos, ácido salicílico, citoquininas y triacotanol.), Cerone IA (Ethepon) y la mezcla de Agrispon + Sincocin en el. Se uso como cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L) var.chabelo diseño estadístico el de parcelas divididas, de donde los tratamientos fueron los bioestimulantes : Agrispon, Sincocin , Cerone y la mezcla de Agrispon + Sincocin y como subtratamientos tenemos las dosis: 1000 cm³, 750 cm³, 250 cm³ y Testigo; la época de aplicación fue a los 15 días del cultivo. De los resultados obtenidos debemos indicar que el tratamiento Cerone produjo fitotoxicidad al cultivo, lo cual se manifestó poco después de la aplicación con amarillamiento y encarrujamiento de las hojas y enanismo de las plantas. Con respecto a la producción se indica que el menor promedio corresponde a Cerone y la más alta producción se obtuvo en el tratamiento Agrispon + Sincocin en mezcla de 375 cm³ + 375 cm³/laque obtuvo una producción de 23,799 ha y una ganancia de S. /193,890. Se recomienda efectuar estudios con estos biotestimulantes en diferentes dosis y épocas de aplicación en el cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L); y realizar ensayos con estos bioestimulantes en otras zonas donde se cultiva esta leguminosa. (Terán, 1991).

Se estudió el efecto de bioestimulantes foliares y fertilizantes edáficos sobre el desarrollo vegetativo y la producción del cultivo de habas. En la localidad Huaca, cantón San Pedro de Huaca, provincia del Carchi con el objetivo de evaluar los efectos fisiológicos del cultivo de habas , sometido a los diferentes tratamientos, determinar la dosis más efectiva tanto en los bioestimulantes como en los fertilizantes edáficos, analizar económicamente los tratamientos

efectuados. Una vez obtenido los resultados se determinó lo siguiente: Mejores efectos en desarrollo y producción del cultivo del haba se obtiene con los tratamientos 200-60-130 + Folcral, la dosis de fertilización edáfica de 200-60-130 kg/ha de NPK y 2 l/ha del Bioestimulante Folcral presentó el mejor comportamiento agronómico del cultivo del haba, con el tratamiento 200-60-130 kg/ha de NPK + el bioestimulante Folcral se obtuvo la mejor relación costo/beneficio de 0,8 superior a los otros tratamientos. (López M, 2010)

2.2.-FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

La presente investigación pretende dar cumplimiento a lo estipulado en el reglamento de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi en cuanto a trabajos de investigación de tesis, graduación, titulación e incorporación, capítulo II del marco legal, artículo 2 que menciona la obligatoriedad de la tesis para la obtención del título profesional de tercer nivel, en referencia a los artículos 80 literal e y 144 de la ley orgánica de educación superior – LOES.(UPEC, 2011)

La presente investigación se rige en las políticas establecidas por el gobierno Nacional del Ecuador y sus instituciones afines a la producción de alimentos, las mismas que se detallan a continuación:

El Plan Nacional de Desarrollo, denominado Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 – 2013, es el instrumento del Gobierno Ecuatoriano para articular las políticas públicas con la gestión y la inversión pública, que en esta investigación se hace referencia a los siguientes objetivos :Mejorar la calidad de vida de la población, Garantizar los derechos de la naturaleza , promover un medio ambiente sano y sustentable , Afirmar y fortalecer la identidad nacional, las identidades diversas, la plurinacionalidad y la interculturalidad.

2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

La presente investigación en el cultivo de haba constituye un renglón muy importante en los agricultores de la zona, además de proveer un sinnúmero de nutrientes en la dieta, constituye un ingreso económico en los hogares que se dedican a este medio de producción.

El monocultivo de papa ha afectado considerablemente la erosión de los recursos naturales suelo , por lo cual la utilización de nuevas alternativas de producción, como el cultivo de haba ayuda a una conservación ambiental , que se caracteriza por el manejo del agro ecosistema a favor del agricultor, ya que toma en cuenta la socio economía y ecología de la finca, que permite la utilización de métodos y técnicas apropiadas y disponibles para promover la salud y productividad del cultivo ,como también al mejoramiento de la economía de los agricultores .

2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.

2.4.1. CULTIVOS ADAPTADOS A LA REGION ANDINA:

Según (Cubero, 1974).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; mayor, de semilla grande; equina, con semilla de tamaño intermedio y Minor, con semilla de tamaño pequeño. Sin embargo, algunos autores agrupan la primera y las tres últimas en dos subespecies: Paucijuga y Eu-faba. (Hebbleth, 1983). Dentro de ellas hay tipos de invierno y primavera, y también tipos mediterráneos y del norte de Europa (Bond et al., 1985).

(Cubero.J.I, 1983)Sitúa el centro de origen (zona de formación en cuanto a especie biológica) de (*Vicia faba* L). en el Oriente Próximo y la zona mediterránea. Mateo-Box (1961) y Bond et al. (1985) citan autores que lo

corroboran y otros que se inclinan por Asia Central. La variedad botánica Paucijuga se puede encontrar desde la India a Afganistán; la Major en el mediterráneo sur, China y Latinoamérica; la Minor en Etiopía y norte de Europa; y la equina en el norte de África y Egipto. (Duc, 1956).

En las comunidades rurales de los Andes, la alimentación es esencialmente a base de vegetales, leguminosas, hortalizas como (papa, oca, haba, arveja etc...), que son ricos en hidratos de carbono, pero pobres en algunos aminoácidos esenciales.

Los cultivos andinos cubren en la actualidad un área aproximada de 150.000 hectáreas en los Andes, estimándose que alrededor de 500.000 familias campesinas tienen parcelas de diversos tamaños con uno o más de estos cultivos destinado para el autoconsumo y ocasionalmente para la venta de sus excedentes.

La importancia de los cultivos andinos en la seguridad familiar y la nutrición radica en lo siguiente:

- a. Aumentar la variedad de alimentos utilizando todos los recursos disponibles.
- b. Mejoran el estado nutricional al hacer las dietas más sabrosas y con mayor cantidad y mejor combinación de proteínas, vitaminas, minerales y fibra dietética.
- c. Muchas de estas plantas son resistentes a la sequía, pueden cultivarse sin necesidad de insumos costosos y son de fácil almacenamiento, lo que puede evitar los períodos de escasez estacional.
- d. Aumentan la productividad de otros cultivos, conservan el suelo y elevan su fertilidad.

e. Muchas de estas plantas son resistentes a las plagas y cuando se intercalan con otros cultivos actúan como barrera ecológica para las enfermedades, así mismo las leguminosas fijan nitrógeno atmosférico enriqueciendo el suelo para la cosecha siguiente.

f. Incrementa los ingresos familiares al beneficiar a los productores, en particular mujeres.

g. Elevan el consumo familiar y aumentan los ingresos del hogar al vender o intercambiar los excedentes en los mercados locales.

En el ámbito nacional los cultivos andinos pueden contribuir con la seguridad alimentaria debido a que:

a. Aumentan la disponibilidad de alimentos y contribuyen a reducir las importaciones de los mismos.

b. Estimulan a las agroindustrias pequeñas y grandes; y

c. Pueden convertirse en una importante fuente de divisas al exportar estos cultivos o sus productos derivados. (Suquilanda, Producción orgánica de cultivos andinos, Cultivos asociados en el Ecuador : una experiencia .IV Congreso Intercional de Cultivos andinos ., 1984)

2.4.2.- EL HABA

2.4.2.1. ORIGEN

Son originarias como cultivo del Oriente Próximo, extendiéndose pronto por toda la cuenca 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. (INFOAGRO, 2011)

2.4.2.2 IMPORTANCIA:

La planta de haba se conoce principalmente por los usos y beneficios nutricionales que tienen sus semillas, los cuales radican en la gran cantidad de sales minerales y vitaminas que poseen. Por otra parte, la planta de haba, cuyo nombre científico es (*Vicia faba L*).posee varios usos y aplicaciones curativas debido a sus propiedades medicinales.

El consumo de las semillas de esta planta, ayudan a reducir y eliminar la grasa presente en las arterias. Debido a lo anterior se aconseja el consumo de estas semillas a las personas que tienen niveles altos de colesterol en la sangre.

Las flores de la planta de haba son diuréticas, para aprovechar esta propiedad se recomienda el consumo de infusiones. Se aconseja la ingesta de estas infusiones a las personas que sufran de retención de líquidos y también a aquellas que deseen bajar de peso. Las mismas infusiones de flores son muy útiles para tratar las enfermedades reumáticas, ya que ayudan a deshinchar las articulaciones, disminuyendo el dolor. Además, estas infusiones tienen la propiedad de depurar la sangre y los riñones.

El consumo de las semillas de haba tienen un fuerte efecto afrodisíaco, por lo cual se recomienda la ingesta a las personas que carecen o sienten una falta del apetito sexual. (Roger, 2011)

Las habas son muy conocidas por sus propiedades alimentarias y medicinales: fundamentalmente son muy ricas en calorías y proteínas, se deben comer cuando sean tiernas porque entonces son más fáciles de digerir.

2.4.2.3. CLASIFICACION CIENTIFICA:

Cuadro 1: Clasificación Científica del cultivo de Haba (Vicia faba L)

Familia	Leguminosae
Orden:	<u>Fabales</u>
Género:	<u>Vicia</u>
Especie:	V. faba

Fuente:(INFOAGRO, 2011)

2.4.2.4. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA

Cuadro 2: Taxonomía y morfología del cultivo de haba (Vicia faba L)

Familia	Leguminosae
Subfamilia	Papilionoidea
Nombre científico	<i>Vicia faba</i> L.
Planta	Anual. Porte recto
Sistema radicular	Muy desarrollado.

Fuente:(INFOAGRO, 2011)

2.4.2.5. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

El Haba (*Vicia faba* L) es una planta anual, de raíces profundas, penetrantes, más o menos erguida, no trepadora, a menudo sin *rizomas* y sin yemas de renuevos; cumple con su ciclo de vida en 6 y 12 meses y fructificada en un solo período, pero en tres etapas continuas perfectamente diferenciadas y de acuerdo a los segmentos de la planta.

Primero florece y fructifica el primer tercio inferior, conocido como flores y vainas, bajas, seguidamente florecen y fructifica el segundo tercio, que es el más importante y significativo para la producción; en este segundo se encuentran las vainas más grandes, finalmente lo hace el tercio superior y las

vainas generalmente quedan pequeñas. (Gráfico 2) A veces las que florecen al último, en algunos casos son vainas “vana”. (Fotografía 1). (Box, 1961)

Fotografía 1: Crecimiento y desarrollo de la planta de haba



Fuente: Cadena S. (2013)

El Haba se adapta a climas de regiones frías, templadas y semi templadas con pluviosidad elevada, pudiendo también adaptarse a climas tropicales y subtropicales con pluviosidad elevada o limitada.” (Box, 1961)

2.4.2.6. RAÍZ

La radícula, desde que inicia su crecimiento, es muy vigorosa, y prontamente luego de ocurrida la emergencia de la plántula emite una gran cantidad de raíces secundarias. (Gráfico 2).

Gráfico 2: Planta en estado inicial de desarrollo mostrando un vigoroso y ramificado sistema radical



Fuente : (Box, 1961)

El sistema radical es en definitiva bastante vigoroso, generándose largas raíces laterales muy desarrolladas, abundante y fuerte su número en función de la variedad, del tipo del suelo y de la fertilización del mismo, como en todas las leguminosas; ésta puede alcanzar hasta 1m de profundidad, pero lo normal es que su crecimiento se produzca en los primeros 50 a 60 cm del suelo.

2.4.2.7. TALLO:

Los tallos son erectos, robustos, huecos sin vellosidades y de sección cuadrangular; El tallo varía del color verde a color rojizo. Y pueden alcanzar hasta 2 m de altura, aunque la altura es variable, pudiendo alcanzar hasta los 180 centímetros.(Fotografía 2).

Fotografía 2: Planta con presencia de ramas basales.



Fuente: Cadena S. (2013)

Las ramas basales, que son en general bastante vigorosas, alcanzan un crecimiento que en muchos casos se asemeja al del tallo principal, las ramas basales aportan, en promedio, entre 50 y 70% del total de las vainas producidas por una planta. (Box, 1961)

2.4.2.8. HOJAS:

Las hojas son de color verde, lisas y cerosas, alternas, presentan en su base un par de *estipulas* de escaso tamaño, generalmente dentadas y están compuestas por dos a seis folíolos ovales (Fotografía 3). Generalmente son anchas, elípticas o lineales. (Box, 1961).

Fotografía 3: Hojas



Fuente: Cadena S. (2013)

Durante la etapa de llenado de granos se inicia el proceso de senescencia en las hojas básales. A partir de ese estado la senescencia de hojas continúa ocurriendo gradualmente en forma ascendente. (Box, 1961)

2.4.2.9. FLORES:

Las flores se originan en las axilas de las hojas y son de color blanco ligeramente violáceo, con manchitas negras sobre las alas, está conformada por cinco pétalos se agrupan en racimos cortos de 2 a 12 flores. (Fotografía 4). Aunque la mayor parte de los racimos produce entre tres y cinco flores, lo común es que se obtenga entre una y dos vainas por nudo. (Box, 1961)

Fotografía 4: Flores abiertas y dispuestas en racimos



Fuente: Cadena S. (2013)

2.4.2.10. VAINAS:

Las vainas son alargadas, rectas, carnosas, presentan un interior esponjoso, felpudo y de color blanco (Fotografía 5) que se encuentra en disposición muy diversa y en número de uno a cinco por nudo. Además es carnososo, de color verde en estado tierno. (Box, 1961).

Fotografía 5: Vainas (INICIO de cuajado de vainas)



Fuente: Cadena S. (2013)

La longitud de las vainas puede ir desde cinco hasta treinta centímetros; son rectas o algo curvadas, erguidas o pendientes, según la variedad. (Box, 1961).

El número de semillas por vaina, varía considerablemente según la posición que presenten las vainas en los tallos. Así, las de los nudos inferiores logran producir un mayor número de semillas que las de los nudos superiores (Box, 1961)

2.4.2.11. ETAPA DE LLENADO DE GRANOS

En haba, a diferencia de otras leguminosas de grano, la elongación de las vainas y el crecimiento de los granos se producen en forma simultánea; (Fotografía 6) los granos inmaduros van incrementando su tamaño hasta alcanzar su madurez óptima para consumo en verde con una humedad de 72 a 74% como promedio. En ese estado, los granos prácticamente han llenado la cavidad de la vaina, cuando han alcanzado la madurez óptima para consumo en verde van tomando un color cada vez más opaco y menos verdoso. (Box, 1961).

Fotografía 6: llenado de vainas



Fuente: Cadena S. (2013)

Los granos con color café oscuro ya han perdido su calidad para ser consumidos en verde, presentándose escasamente acuosos, almidonosos y carentes de todo dulzor. (Box, 1961)

2.4.2.12 SEMILLAS

Las semillas son de forma diferente, según el grupo botánico al cual pertenecen. El grosor y longitud varía desde 0.9 a 0.2 centímetros, su longitud mayor puede llegar a cuatro centímetros. Su color varía desde los tonos oscuros hasta los claros, como el verde, rojo, pardo, amarillo – crema, blanco y grisáceo. Al momento de la recolección los colores son más claros, pero, con el tiempo se vuelven parduscos, negruzcos, verdes o violetas. El número de semillas por vaina varía de 2 a 10 unidades de acuerdo a la variedad. (Box, 1961).

2.4.3 .FECUNDACIÓN

“La floración empieza muy pronto y solamente cuando las flores han sido todas fecundadas la planta alcanza su pleno desarrollo. (Box, 1961)

2.4.4. REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

En general las Habas son plantas rústicas y poco exigente en cuanto al suelo, se desarrolla bien en todos los suelos con tal que no tengan humedad en exceso. Toleran los suelos secos.

Esta especie prefiere lugares de temperatura uniforme, templados o cálidos. Teme a la sequía prolongada, así como las heladas, aunque cambia mucho el grado de sensibilidad según las variedades. (Orellana, 1985)

2.4.4.1 REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS:

Requerimientos edafoclimaticos del cultivo de haba (*Vicia faba* L.):

- **Clima:** Templado, frío.
- **Temperatura:** 7° C. a 14° C.
- **Humedad:** 70 – 80%°
- **Pluviosidad:** 700 - 1000 mm / ciclo.
- **Altitud:** 2600 a 3500 msnm
- **Tipo de suelo:** Francos, arcillosos, con buen drenaje
- **Acidez:** pH de 5.5 - 7.5

(PERALTA, et al 1998)

2.4.4.2. CLIMA

“El haba (*Vicia Faba*) es una leguminosa que se cultiva en el país, especialmente en sectores que van desde el clima templado hasta el frío seco o frío húmedo, con temperaturas de 5 a 16 ° C con altitudes de 2000 a 3600

metros sobre el nivel del mar y con precipitaciones que van de 500 a 1000mm anuales y en suelos con un pH de 6 a 7.5.

En condiciones de temperaturas de 5 a 7 ° C bajo cero la planta se muere por congelamiento.

Las temperaturas ideales para el cultivo del haba, son las siguientes:

- Temperatura de germinación y crecimiento: 4 a 6 ° C
- Temperatura de floración: 10 a 12 ° C
- Temperatura de maduración: 16 ° C

En sectores y países de climas muy cálidos o muy húmedos, existen variedades de haba que vegetan, dando como resultado, un gran número de flores infecundas, que dan como resultado cosechas escasas y facilitan el ataque de hongos en las hojas y raíces. Sin embargo existen variedades que se han adaptado y fructifican bien. (Fornés, 1983)

2.4.4.3. SUELO:

Es poco exigente en suelo, aunque prefiere suelos arcillosos o silíceos y arcillosos calizos ricos en humus, profundos y frescos, se recomienda sembrar también en suelos bien drenados, sueltos y ricos en materia orgánica. Le perjudican los suelos húmedos mal drenados. El pH óptimo oscila entre 7,3 y 8,2. Es relativamente tolerante a la salinidad.

En suelos arenosos el cultivo necesita mucho riego para obtener buenos resultados. (Fornés, 1983)

2.4.5 MANEJO DEL CULTIVO

2.4.5.1 Trazado de surcos.

El distanciamiento entre surco y surco debe ser de 0.90 a 1.00 metro a fin de facilitar un buen macollamiento de la planta y penetración de los rayos solares, facilitando buena circulación de aire y así como facilitar el control fitosanitario para los aplicadores o mochileros, y buena iluminación para una buena formación del fruto o vaina y evitar la propagación de enfermedades. (Vidal, 2005)

2.4.5.2 Tratamiento de la semilla:

Una vez adquirida la semilla, se realiza los siguientes pasos:

1.- Clasificación y selección de la semilla.

a.- Retirar todas las impurezas de la semilla (pajas, piedras, etc.).

b.- Sacar las semillas que no son de la misma variedad y deformes.

c.- Extraer todas las semillas con manchas marrones, puntos negros y los que se encuentran atacados o dañados por insectos.

d.- Sacar las semillas partidas y con daño en la cáscara .

e.- Las semillas deberán ser en lo posible de un mismo tamaño y forma debiendo descartarse las semillas pequeñas y deformes. (Vidal, 2005)

F.-Desinfección de la semilla:

2.4.5.3. SIEMBRA:

La forma de los surcos depende de las costumbres de las localidades y del estado del terreno. (Vidal, 2005)

2.4.5.4. DISTANCIAS DE SIEMBRA

La distancia de siembra está en función de la variedad, el tamaño de la semilla, la topografía y de las características del suelo.

En caso de que el suelo sea suelto y rico en materia orgánica, las distancias deber ser mayores, pues se obtendrá un mayor follaje y desarrollo de las plantas. (Fornés, 1983)

2.4.5.5. ÉPOCAS DE SIEMBRA

A lo largo del Callejón Interandino existen zonas geográficas de condiciones climáticas que varían constantemente, lo que permite tener un rango amplio de épocas de siembra, pudiendo en algunos casos sembrar durante todo el año, siempre que se disponga de humedad o agua de riego suficiente. (Fornés, 1983)

Durante los meses de invierno las temperaturas suelen ser subóptimas para el crecimiento del cultivo y la presencia de heladas, particularmente durante la floración, puede causar daños a veces irreversibles (Saxena et al., 1981).

Varios autores (Pilbeam et al., 1990; Rengasamy y Reid, 1993; Loss et al., 1997; Leport et al., 1998) señalan que las siembras tempranas respecto de las tardías obtienen un mayor rendimiento en grano. Esto se explica porque con las siembras tempranas se desplaza la fase de llenado de grano a una época de menor déficit hídrico, mejorando la traslocación de asimilados y manteniendo la actividad fotosintética más tiempo (Loomis, 1983).

Una floración temprana produce más materia seca, ya que dispone de más tiempo para interceptar radiación solar y se alcanzan tasas de crecimiento mayores (Nachi y LeGuen, 1996).

Las primeras siembra del año se empiezan los meses de enero a febrero y las segundas siembras desde octubre. (Fornés, 1983)

En las zonas frías o altitudes mayores a 3200 metros sobre el nivel del mar, la siembra debe realizarse preferiblemente en octubre, considerando que la

temperatura no afecta al cultivo. En caso de variedades tardías debe sembrarse desde julio hasta septiembre, esperando que haya pasado el período de heladas. (Fornés, 1983)

2.4.5.6. COMPOSICION QUIMICA DEL HABA:

Cuadro 3: Composición química de las habas verdes:

Compuesto	%
Agua	77
Hidratos de carbono	12
Fibra	3
Grasas	0,7
Sodio	100 mg /100 gr
Potasio	1000 mg /100 gr
Calcio	18 mg / 100 gr
Hierro	2 mg / 100 gr
Fósforo	217 mg / 100 gr
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

Fuente: (INFOJARDIN, 2009)

2.4.6. VARIEDADES DE HABA:

Las zonas haberas del Ecuador, están distribuidas en tres sectores que comprenden las siguientes provincias:

Zona Norte: Carchi e Imbabura

Zona Central: Pichincha, Cotopaxi y Tungurahua

Zona Sur: Bolívar, Chimborazo, Cañar, Azuay y Loja.

En cada una de las zonas se cultivan variedades que se pueden sintetizar de la siguiente manera:

2.4.6.1 ZONA NORTE

Abarca las provincias del Carchi e Imbabura, aquí prefieren cultivar las siguientes variedades:

- Chaucha pequeña o chaucha chiquita
- Chaucha grande
- Verde grande o verde machetona
- Verde pequeña o verde chiquita
- Amarilla pequeña o habilla
- Sangre de Cristo (haba pintada de dos colores). (Orellana, 1985) .

2.4.6.2. ZONA CENTRAL

Conforman las provincias de Pichincha, Cotopaxi y Tungurahua, cultiva las siguientes variedades de haba:

- Haba común
- Haba nuya
- Haba chaucha o Haba grande
- En Tungurahua el Haba grande se denomina *huagra* haba y es la que más se cultiva en las partes altas. (Orellana, 1985)

2.4.6.3. ZONA SUR

Provincias de Bolívar, Chimborazo, Cañar, Azuay y Loja, prefieren en general, las variedades:

- Haba común
- Haba verde

- Haba chucheña
- Haba morada
- En la provincia de Chimborazo cultivan además el Haba “Ñagui” y haba riñón, que es una haba blanca pequeña, con pintas negras o coloradas, es una planta que no requiere cuidados especiales y es de menor calidad. (Orellana, 1985)

2.4.6.4. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Puede emplearse tanto en consumo fresco, aprovechándose vainas y granos conjuntamente, así como únicamente los granos, dependiendo del estado de desarrollo en que se encuentren; o como materia prima para la industria transformadora, tanto para enlatado como para congelado.

En los últimos años este cultivo ha sufrido un descenso de su superficie cultivada, debido fundamentalmente a la ausencia de variedades mejoradas adaptadas a la mecanización del cultivo.(INFOAGRO, 2011)

Cuadro 4: Distribución Geográfica del cultivo de haba (Vicia faba L)

Países	Producción habas verdes año 2008 (toneladas)
Argelia	125.000
China	115.991
Chipre	110.000
Marruecos	103.820
España	73.100
Italia	66.764
Perú	66.085
Iraq	60.000

México	53.000
Siria, República Árabe	51.290
Turquía	47.000
Portugal	30.000
Ecuador	22.000
Chile	19.500
Jordania	18.220
Libia, Jamahiriya Árabe	14.800
Túnez	14.800
Kazajstán	11.000
Reino Unido	11.000
Líbano	10.600
Rep. Islámica de Irán	10.000
Grecia	9.000

(FAO, 2011)

2.4.7. NUTRICION VEGETAL.

Es el conjunto de fenómenos o procesos de alimentación que contribuyen al crecimiento y desarrollo de un ser viviente (planta).

La palabra nutrir se deriva del latín nutrire que significa alimentar, fortalecer o acrecentar. Un nutriente o nutrimento es entonces un alimento para la conservación, crecimiento o desarrollo de un ser vivo. La alimentación de una planta para su mantenimiento y crecimiento es a base de una serie de sustancias inorgánicas minerales simples (nitrógeno, fósforo, potasio, etc.), agua, CO₂ y O₂ y también de alguna forma, energía radiante (luz y temperatura). (Salomón, 2010)

La nutrición vegetal es una rama importante de la fisiología vegetal. Se puede considerar un estado o condición nutrimental que presenta el vegetal, en una etapa determinada de su ciclo vital. El nivel de nutrición puede ser cuantificado mediante análisis químico vegetal, generalmente se tiene identificados rangos de abastecimiento nutrimental en los cuales se relacionan contenidos nutrimentales con los niveles de abastecimiento nutrimental, estos niveles nutrimentales suelen clasificarse en deficiente, bajo, óptimo, alto y superfluo. El catalogar el nivel de nutrición le sirve al agrónomo para elaborar un diagnóstico de la nutrición de un cultivar, planear las correcciones (de control ambiental, como pueden ser la disponibilidad de agua, programa de fertilización, control de plagas, enfermedades entre otros) para tratar de lograr una nutrición óptima sin estrés, la meta es alcanzar un adecuado crecimiento en todas las etapas de desarrollo del cultivo, esperando finalmente que la adecuada nutrición del cultivo se exprese en una cosecha redituable para el productor. (Rodríguez, 1989)

(Ross y Salisbury, 2000)Mencionan que el desarrollo del conocimiento en nutrición vegetal ha servido para mejorar la productividad agrícola desde aproximadamente 1850 a la fecha, sin embargo se reconoce que todavía se puede encontrar una mejor respuesta a problemáticas en la agricultura. Las respuestas a los problemas de nutrición (mineral) vegetal se suman al conocimiento básico de los vegetales, ya que hay que tener en cuenta que el crecimiento vegetal necesita de la incorporación de elementos esenciales en los materiales que forman las plantas. Entre el 15 y el 20 % de las plantas no leñosas, están conformadas por los elementos mencionados, mientras que el resto es agua.

2.4.7.1. MACRONUTRINTES Y MICRONUTRIENTES:

Cuadro: 5 .Niveles adecuados en los tejidos de nutrientes requeridos por las plantas.

ELEMENTO	CONTENIDO MINERAL Mg kg⁻¹ PS
MICRONUTRIENTE	
Níquel (Ni)	0.05
Molibdeno (Mo)	0.1
Cobre (Cu)	6
Zinc (Zn)	20
Manganeso (Mn)	50
Hierro (Fe)	100
Boro (Bo.)	20
Cloro (Cl)	100
MACRONUTRIENTES	
Azufre (S)	1000
Fosforo (P)	2000
Magnesio (Mg)	2000
Calcio (Ca)	5000
Potasio (K)	10 000
Nitrógeno (N)	15 000
Oxígeno (O)	450000
Carbono (C)	15000
Hidrogeno (H)	60000

Fuente: (Epstein y Bloom, 2004).

También se debe mencionar que las plantas absorben un gran número de elementos que no desempeñan ningún papel en su metabolismo, sin embargo, algunos de éstos son micronutrientes esenciales para los seres

humanos y los animales. Desde 1970, la lista de estos micronutrientes va creciendo y ahora es considerablemente mayor que aquella de solamente los micronutrientes esenciales para las plantas, debido a que se incluyen elementos como el arsénico (AS), cromo (Cr), Co(Cobalto), flúor (F), yodo (I), plomo (Pb), litio (Li) y selenio (Se). Estos elementos atraen cada vez más atención en términos de nutrición de los cultivos, no porque son esenciales para las plantas sino porque éstos son las fuentes principales de estos minerales para los seres humanos y los animales. (Adams et al., 2002).

En consecuencia, el suplemento adecuado de micronutrientes incrementa en forma apreciable la productividad del cultivo. Además, un nivel adecuado de micronutrientes en la planta es esencial para que el nitrógeno (N) y el fósforo (P) aplicados en los fertilizantes sean usados eficientemente por las plantas.

Se ha reconocido que los micronutrientes son vitales para el crecimiento reproductivo de las plantas y el significado de esto, tanto a nivel fisiológico como a nivel agronómico, todavía está siendo investigado. La enorme importancia de los micronutrientes para la salud de las plantas, seres humanos y animales los coloca en una posición de importancia en la investigación biológica, de las cuales el sistema suelo-planta es de especial interés. (Adams et al., 2002).

2.4.8. 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)

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 , F, 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, 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. (Suquilanda, M, 2003)

2.4.8.1. REGULADORES DE CRECIMIENTO:

Se entiende por hormonas vegetales aquellas sustancias que son sintetizadas en un determinado lugar de la planta y se translocan a otro, donde actúan a muy bajas concentraciones, regulando el crecimiento, desarrollo ó metabolismo del vegetal. El término "sustancias reguladoras del crecimiento" es más general y abarca a las sustancias tanto de origen natural como sintetizado en

laboratorio que determinan respuestas a nivel de crecimiento, metabolismo ó desarrollo en la planta. (Chiss, 2010)

2.4.8.2. 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 stress 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 inocua que incrementaría los costos de los sistemas de producción agrícola. (Sánchez & Franco, 2006)

2.4.9 FORMULACIÓN DE BIOESTIMULANTES

Existen diversos tipos de formulación de bioestimulantes. Unos químicamente bien definidos como los compuestos por aminoácidos, polisacáridos,

oligopéptidos o polipéptidos; los complejos como los extractos de algas u ácidos húmicos, contienen los elementos ya mencionados pero en combinaciones y concentraciones diferentes (Saborio , F, 2002)

Los bioestimulantes son compuestos a base de hormonas vegetales, fracciones metabólicamente activas y extractos vegetales conteniendo muchísimas moléculas bioactivas; usados principalmente para estimular el rendimiento además existen bioestimulantes cuya composición se basa en aminoácidos, moléculas formadas de las proteínas y enzimas que existen en las plantas. (Bietti y Orlando, 2003) - (Rojas, M ; Ramirez , H, 1987)

2.4.9.1 HORMONAS

Las hormonas son moléculas orgánicas que se producen en una región de la planta y que se trasladan (normalmente) hasta otra región, en la cual se encargan de iniciar, terminar, acelerar o desacelerar algún proceso vital (Jensen, W y Salisbury ,F, 1994)

Las hormonas de las plantas son reguladores producidos por las mismas plantas que, en bajas concentraciones, regulan los procesos fisiológicos de aquellas (Weaver, 1976)

Hormonas vegetales son producidas sobre todo en los tejidos en crecimiento, especialmente el meristema de los casquetes en desarrollo en el extremo de tallos y raíces. El autor indica además que las hormonas estimuladoras de crecimiento son las auxinas, giberelinas y citoquininas (Viljee, 1992)

2.4.9.2. AUXINAS.

El término auxina (del griego auxein, incrementar) fue utilizado por primera vez por Fritz Went, quien en 1926 descubrió que era posible, que un compuesto no identificado causara la curvatura de coleóptilos de avena hacia la luz (Salisbury, F Y Ross , C, 1994)

Las auxinas son de origen naturales y otras se producen sintéticamente. Entre las auxinas el ácido indolacético (AIA) es el principal compuesto de producción natural, pero las más utilizadas son el ácido indolbutírico (AIB) y ácido diclorofenoxiacético (2,4-D), que son obtenidas sintéticamente, pero muy similares al AIA y no existen en forma natural en las plantas (Salisbury, F Y Ross , C, 1994); (Weaver, 1976).

Las máximas concentraciones de auxinas se encuentran en los ápices en crecimiento, es decir, en la punta del coleóptilo, en las yemas y en los ápices en crecimiento de las hojas y de las raíces (Rojas , M y Ramírez , H, 1987); (Jensen , W y Salibury , F, 1994)

Las auxinas desempeñan una función importante en la expansión de las células de tallos y coleóptilos. En algunos casos la auxina actúa como estimulante, en otros como inhibidora, y en un tercer grupo de casos actúa como un participante necesario en la actividad de crecimiento de otras fitohormonas (por ejemplo, cinetinas y giberelinas) (Weaver, 1976); (Delvin, 1982).

Las auxinas y las citoquininas son indispensables para iniciar crecimiento en tallos y raíces, no siendo necesarias las aplicaciones externas porque las producciones endógenas rara vez son limitantes (Salisbury, F Y Ross , C, 1994).

Las funciones que llevan a cabo en la planta, se pueden detallar en las siguientes características presentadas a continuación:

- Dominancia apical.
- Aumenta el crecimiento de los tallos
- Promueve la división celular en el cambium vascular y diferenciación del xilema secundario.

- Estimula la formación de raíces adventicias
- Estimula el desarrollo de frutos (partenocarpicos en ocasiones)
- Fototropismo.
- Promueve la floración en algunas especies.
- Promueve la síntesis de etileno (influye en los procesos de maduración de frutos).
- Favorece el cuaje y la maduración de frutos.
- Inhibe la abscisión o caída de frutos. (Wil, 2012)

2.4.9.3. GIBERELINAS

Al mismo tiempo que Frits Went descubría las auxinas (1926) los patólogos vegetales japoneses estaban a punto de descubrir el segundo grupo importante de hormonas vegetales; las giberelinas (Jensen, W y Salisbury ,F, 1994)

Las giberelinas se sintetizan prácticamente en todas las partes de la planta, pero especialmente en las hojas jóvenes además se puede encontrar grandes cantidades de giberelinas en los embriones, semillas y frutos (Jensen, W; Salisbury, F, 1982); (Salisbury, F Y Ross , C, 1994).

Las giberelinas viajan rápidamente en todas direcciones a través de la planta: en el xilema y el floema, o a lo largo del parénquima cortical o de otros tejidos parenquimatosos (Jensen, W y Salisbury ,F, 1994) .

Su actuación es sobre el ARN descomprimiendo genes que en algunos casos se han identificado. A diferencia de las auxinas la acción estimulante del crecimiento se manifiesta en un rango muy amplio de concentraciones lo cual parece indicar que el número de receptores es muy grande o bien hay una continua síntesis de ellos (Rojas , M y Ramírez , H, 1987)

El efecto más sorprendente de asperjar giberelinas en las plantas es la estimulación del crecimiento. Los tallos de las plantas asperjadas se vuelven

generalmente mucho más largos que lo normal siendo más importante en plantas jóvenes (KOSSUTH, 1987).

Las funciones que llevan a cabo en la planta, se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Incrementan el crecimiento en los tallos.
- Interrumpen el periodo de la latencia de las semillas, haciéndolas germinar y movilizan las reservas en azúcares.
- Inducen la brotación de yemas.
- Promueven el desarrollo de los frutos.
- Estimulan la síntesis de (RNA mensajero). (Wil, 2012)

2.4.9.4. CITOQUININAS

Hacia 1913, Gottlieb Haverlandt, en Austria, descubrió que un compuesto desconocido presente en los tejidos vasculares de diversas plantas estimula la división celular que causa la formación del cambium del corcho y la cicatrización de las heridas en tubérculos cortados de papas (Salisbury, F Y Ross , C, 1994)

En 1964 Carlos Miller y Letham identificaron la zeatina casi de manera simultánea, empleando ambos científicos el endospermo lechoso del maíz como fuente de citoquininas (SALISBURY y ROSS, 1994).

Según se les dio el nombre de citoquininas debido a que provocan la citocinesis: división de la célula (formación de una nueva pared celular), siendo la división del núcleo simultánea o previa a ella (JENSEN y SALISBURY, 1994).

En general los niveles de citoquininas son máximos en órganos jóvenes (semillas, frutos y hojas) y en las puntas de las raíces. Parece lógico que se sintetizan en esos órganos, pero la mayoría de los casos no podemos

desechar la posibilidad de su transporte desde otro lugar (ROJAS y RAMÍREZ, 1987; SALISBURY y ROSS, 1994).

La acumulación de citoquininas en el pecíolo implica que las hojas maduras pueden suministrar citoquininas a las hojas jóvenes y a otros tejidos jóvenes a través del floema, siempre que, por supuesto, esas hojas puedan sintetizar citoquininas o recibirlas de las raíces (SALISBURY y ROSS, 1994).

Dos efectos sorprendentes de las citoquininas son provocar la división celular y regular la diferenciación en los tejidos cortados (WEAVER, 1976).

Las funciones que llevan a cabo en la planta, se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Estimulan la división celular y el crecimiento.
- Inhiben el desarrollo de raíces laterales.
- Rompen la latencia de las yemas axilares.
- Promueven la organogénesis en los callos celulares.
- Retrasan la senescencia o envejecimiento de los órganos vegetales.
- Promueve la expansión celular en los cotiledones y hojas
- Promueven el desarrollo de los cloroplastos. (Wil, 2012)

2.4.10. OTRAS HORMONAS

2.4.10.1 EXTRACTO VEGETAL

Uno de los extractos vegetales más conocidos son los derivados de algas marinas. En África del Sur, la industria del alga marina se basa en *Eckloniay Laminaria* (nombre común). Se utiliza extensamente como fertilizante. *Ecklonia máxima* incluso se utiliza como suplemento alimenticio para los animales; también se cosecha para la producción de un estimulante muy acertado del

crecimiento vegetal y se ha demostrado que es una fuente de microelementos (Maneveld & Frans, 2003) .

HORNEMAN (2002), afirma y agrega que los productos que salen de *Ecklonia máxima* son para la alimentación animal, ingredientes de alimentos y fertilizantes; y las aplicaciones que tienen es como ingrediente industrial y como biopolímero.

2.4.10.2. AMINOÁCIDOS

Los aminoácidos son los componentes básicos de las proteínas, macromoléculas complejas que en las plantas desarrollan funciones estructurales, enzimáticas y hormonales (Bietti y Orlando, 2003)

Según los aminoácidos son las unidades estructurales de las proteínas, y pueden ser asimilados en forma directa. Es posible entonces, suministrar aminoácidos a las planta vía foliar o radicular y ahorrarle energía para sintetizarlos. Los aminoácidos suministrados de estas formas son rápidamente utilizados, siendo el transporte de los mismos inmediato, dirigiéndose a todas las partes de ella, sobre todo a los órganos en crecimiento. Los aminoácidos libres son un factor regulador del crecimiento, y están indicados como vigorizantes y estimulantes de la vegetación en los períodos críticos de los cultivos, como plantas recién trasplantadas, plantas jóvenes en fase activa de crecimiento, frutales en pre-floración, cuajado y crecimiento de fruto. También resulta provechosa su aplicación en la recuperación de daños producidos por stress hídrico, heladas, granizos y plagas. (Calmet, 2003)

2.4.10.3. ACIDO ABCISICO

Se trata de sesquiterpenoides relacionados con los esteroides carotenoides.

La síntesis tiene lugar en las yemas

Funciones:

- Promueve la latencia en yemas y semillas
- Inhibe la división celular.
- Causa el cierre de las estomas.
- Antagónico de las giberelinas
- Inhibe el crecimiento. (Wil, 2012)

2.4.10.4 ETILENO

Hidrocarburo no saturado que responde a la fórmula $CH_2=CH_2$. Influye en la maduración de los frutos.

Las funciones principales del etileno se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Promueve la maduración de los frutos.
- Promueve la senescencia (envejecimiento)
- Caída de las hojas.
- Geotropismo en las raíces. (Wil, 2012)

2.4.11 CARACTERÍSTICAS DE LOS BIOESTIMULANTES UTILIZADOS EN EL ENSAYO EXPERIMENTAL.

2.4.11.1 BIOZYME

Descripción del producto .- Es un fitorregulador hormonal complejo de origen natural , constituido por tres de las principales hormonas vegetales que participan en el desarrollo de las plantas ,(Giberelinas , ácido indolacético ,

Zeatina) además de contener microelementos y otras moléculas biológicamente activas contenidas en los extractos vegetales .Su objetivo es el de estimular diferentes procesos metabólicos y fisiológicos de las plantas como: División y diferencia celular , translocación de sustancias , síntesis de clorofila , diferenciación de yemas , uniformidad en floración y amarre de flores y frutos entre otros . Todo esto se resume en una mayor eficiencia metabólica que se traduce en un crecimiento y desarrollo más armónico de las plantas.

Al aplicar complejo fitohormonal BIOZYME aumenta el desarrollo vigoroso de la planta, equilibra los procesos hormonales para la diferenciación celular, actúa en la formación de órganos, fecundación, cuajado y amarre de frutos de calidad y por tanto cosechas abundantes. (Vademecum agrícola, 2011).

Cuadro 6.Ingredientes activos BIOZYME

INGREDIENTES ACTIVOS	% PESO
Extractos de origen vegetal	78.87
Microelementos	1.86
Manganeso (Mn)	0.12
Zinc (Zn)	0.37
Hierro (Fe)	0.49
Magnesio (Mg)	0.14
Boro (B)	0.30
Azufre (S)	0.44
Giberelinas	32.2 ppm Equivalente a 0.031 g/l
Ácidoindolacético	32.2 ppm Equivalente a 0.031 g/l
Zeatina	83.2 ppm Equivalente a 0.083 g/l

Fuente: (Vademecum agrícola, 2011)

Precauciones para su uso: A pesar de ser un producto no tóxico, se deberá tener las precauciones de seguridad comunes a todos los plaguicidas y sustancias afines, esto es importante debido a que BIOZYME T.F. se usa muchas veces en mezcla con plaguicidas agrícolas.

Cuadro 7: Dosis, frecuencia de aplicación y etapa de aplicación de Biozyme.

	DOSIS/ CILINDRO	DOSIS /MOCHILA	DOSIS / lt	FRECUENCIA DE APLICACION	ETAPA DE APLICACION
BIOZIME	200 cc	20cc	1 cm ³ / lt	Cada 7-15 días	Al inicio de la floración

Fuente: (Vademecum agrícola, 2011)

TOXICIDAD: Biozyme no es tóxico por ser de origen natural, este producto no requiere de uso de equipo especial de protección, pero como se utiliza en mezcla con otros productos, se sugiere la utilización de instrucciones de otros productos.

2.4.11.2. QUICELUM

Descripción del producto: Complejo de microelementos, procedentes de extractos vegetales con un alto contenido en fitohormonas naturales (auxinas, citoquininas, giberelinas, etc.) y vitaminas (A, B₁, B₂, B₁₂, C, D₆, etc.). Indicado para potenciar la división celular; induce el cuajado y aumenta el contenido en azúcares; como consecuencia aumenta el número de frutos, tamaño y consistencia de los mismos. Indicado para aplicación foliar en los momentos de prefloración, fecundación y cuajado de frutos.

Cuando existe gran cantidad de cosecha se aplica para favorecer el engrose y homogeneidad de frutos; se pueden realizar varias aplicaciones en función del ciclo de cultivo.

Se recomienda realizar las aplicaciones a primera hora de la mañana o al atardecer. No realizar mezclas con ácidos fuertes como sulfúrico, nítrico,

fosfórico, etc., ni bases fuertes. El pH idóneo de tratamiento es de 7-8. No sobrepasar las dosis recomendadas (Vademecum agrícola, 2011)

Cuadro 8: Ingredientes **activos QUICELUM**

COMPOSICION	
Boro (B)	0,20% p/p (0,250% p/v)
Cobre (Co)	0,10 % p/p (0,124% p/v)
Hierro (Fe)	1,10 % p/p (1,38% p/v)
Manganeso (Mn)	0,50 % p/p (0,63% p/v)
Zinc (Zn)	0,20 % p/p (0,250% p/v)
Molibdeno (Mo)	0,02 % p/p (0,024% p/v)
Hormonas naturales	1300 p.p.m
Densidad	1,2 g/ cc
PH	8,9
Aminoácidos	2 %
Ácidos orgánicos	12 %

Fuente : (Vademecum agrícola, 2011)

Cuadro 9: Dosis, frecuencia de aplicación y etapa de aplicación de Quicelum

	DOSIS	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	ETAPA DE APLICACION
QUICELUM	50-100 cm ³ /100 l/agua	Aplicar de 2 a 4 tratamientos repartidos en época de cuajado y engorde	Cuajado y engrose.

Fuente : (Vademecum agrícola, 2011)

2.4.11.3. HORMONAGRO

Descripción del producto.- Es un bioestimulante líquido, soluble en agua que contiene 17.2 g de ácido Alfa-naftalenacético (fitohormona), por litro de formulación a 20⁰C. Ingredientes inertes, alcohol etílico y agua.

Es un bioestimulante preventivo y correctivo de la caída prematura de botones, flores y frutos no maduros.

Es activador enzimático: Activa la división celular, regula la maduración, mantiene las semillas en estado de germinación latente.

- Promueve la floración.
- Promueve la fructificación.
- Promueve la emisión de raíces.
- Evita caída de botones.
- Evita caída de flores.
- Evita caída de frutos.

Cuadro10: Ingredientes **activos HORMONAGRO**

INGREDIENTE ACTIVO	%
Ácido alfa-naftalenacético (fitohormona).	0.40
Ingredientes inertes	99.60

Fuente:(Vademecum agrícola, 2011)

USOS: Aplique HORMONAGRO a tomates, naranjos, duraznos, manzanos, cítricos, leguminosas (arveja, fríjol, haba), algodónero, etc., y a toda clase de frutales y plantas hortícolas cuya cosecha depende directamente de la flor.

DOSIS GENERALES DE APLICACIÓN: De 50 a 200 cc/200 lt de agua.

Cuadro 11: Dosis, frecuencia de aplicación de Hormonagro

	DOSIS	FRECUENCIA DE APLICACION	ETAPA DE APLICACION
HORMONAGRO	250 cc ³ /200-400 LT/ ha – 1 cc / lt.	<p>FRUTALES .- 3 aspersiones de 250 cc³ /200-400 LT/ hl 1) durante el periodo de floración , 2) cuando empiece la formación de los primeros frutos y la 3) , 10 días después .Ocasionalmente si aun hay caída de frutos en desarrollo, deberá realizarse una cuarta aplicación .</p> <p>ORNAMENTALES.- Inicio de floración repetir Cada 14 días hasta 2 semanas antes de la cosecha.</p>	Inicio de floración.

Fuente: (Vademecum agrícola, 2011)

2.5 HIPÓTESIS.

Hi: La utilización de bioestimulantes disminuye la abscisión de flores en haba (Vicia faba L.).

Ho: La utilización de bioestimulantes no disminuye la abscisión de flores en haba (Vicia faba L.)

2.6. VARIABLES.

Variable independiente: Aplicación de tres bioestimulantes en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

Variable dependiente: Abscisión de la flor en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

III.METODOLOGÍA.

3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

La investigación que se realizó es cuali cuantitativa, ya que se evaluó variables en el transcurso de la investigación y se obtuvo datos numéricos además se analizó la calidad de los bioestimulantes para la prevención de la abscisión de la flor ,estos datos nos ayudaron a establecer si se realiza un control en la abscisión de la flor del cultivo de haba con los productos bioestimulantes:T1(Byozime) ; T2(Quicelum) ; T3 (Hormonagro); T4 (Testigo Absoluto), dichos productos su primera aplicación se la realizó a los 49 días de edad del cultivo .

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

3.2.1. Investigación de campo y experimental:

Constó de una fase de campo en la cual se puso a prueba los diferentes tratamientos en iguales condiciones. El diseño que se utilizo es un Diseño de bloques completos al azar.

3.2.2. Investigación bibliográfica:

Se recopiló información de diferentes fuentes bibliográficas y linkográficas relacionada con el tema que es objeto de esta investigación.

3.2.3. Investigación Aplicada:

Se prueba la efectividad de los productos bioestimulantes para la prevención de la abscisión de la flor en el cultivo de haba.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.3.1.- Población.-

La población de la presente investigación estuvo representada por 16 unidades experimentales del cultivo de haba (*Vicia faba* L).donde se evaluó los diferentes bioestimulantes comparado con un testigo absoluto para la prevención de la abscisión de la flor.

3.3.2.- La muestra.-

La muestra de la investigación está dada por la parcela neta de cada unidad experimental, donde se evaluaron 15 plantas, para las diferentes variables en estudio.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Cuadro 12: Operacionalización de variables

Hipótesis	Variables	Descripción de la variable	Indicadores	Ítems	Técnica	Informante
La utilización de bioestimulantes disminuye la abscisión de flores en haba (<i>Vicia faba</i> L.)	La abscisión de flores en haba (<i>Vicia faba</i> L.)	Germinación	Número de plantas emergidas	% de emergencia	Observación (conteo) , Se establece el número de semillas que han germinado del total de semillas sembradas	Autor
		Días a la floración	Tiempo transcurrido	Número de días a la floración	Observación (Se contabilizó los días transcurridos desde la siembra hasta el apareamiento de la primera flor, cuando el 60% de las plantas hayan obtenido flor en cada parcela neta)	Autor
		Numero de flores por planta	flores por planta	Número de flores por planta	Observación(Se contabilizó el número de flores por cada planta)	Autor
		Abscisión de flores.	% de flores caídas , cada 25 días	Número de flores caídas	Observación (Se contabilizó las flores caídas desde el momento De la floración hasta 1 mes antes de la cosecha	Autor
		Altura de planta.	Longitud de plantas en cada parcela cada 15 días	Centímetros de planta	Observación – muestreo (Se midió la altura en centímetros de 10 plantas tomadas al azar, desde el cuello de la raíz hasta la mitad del último primordio floral, usando para ello un flexómetro)	Autor

		Grosor en tallo	Diámetro de tallo en los diferentes tratamientos cada 15 días	milímetros de grosor de tallo	Observación – muestreo (Su evaluación se la realizó en el cuello del tallo principal, cada 30 días después del brote de las plantas, tomando 10 plantas azar de cada parcela.)	Autor
		Número de tallos principales	Se contabilizó el total de tallos principales por parcela , cada 25 días	Número de tallos principales	Observación – muestreo (Se escoge 10 plantas tomadas al azar de la parcela neta.	Autor
		Longitud de vainas	Selección de vainas a ser medidas.	Centímetros de vaina	Observación – muestreo (Se seleccionaron 50 vainas de cada parcela neta y se midió su longitud con un flexómetro)	Autor
		Número de vainas por planta.	Se contabilizó el número de vainas de cada planta	Número de vainas/ planta	Observación – muestreo (Se escoge 10 plantas tomadas al azar de la parcela neta, dos días antes de realizar la cosecha, para luego contar el número de vainas de cada una y sacar el promedio)	Autor
		Número de granos por vaina	Se contabilizó el número de granos por vaina y se establece promedio.	Número de granos/vaina /planta/ parcela neta.	Observación – muestreo (Se escogió 50 vainas de cada parcela neta y se procedió a contabilizar el número de granos por vaina y sacar un promedio.)	Autor

		Rendimiento en verde	Pesaje de la producción total.	Ton /ha de cada tratamiento.	Se realizó una evaluación después de la cosecha en verde, obteniendo el peso promedio de cada tratamiento y cada repetición. Se establecerá promedios por parcela neta, y se proyectara a toneladas métricas por hectárea.	Autor
	La utilización de bioestimulantes	Byozime	Dosis comercial	1.25 cm/lt.	Fumigación por asperción, Registros, toma de datos	Autor
		Quicelum	Dosis comercial	1.25 cm/lt.	Fumigación por asperción, Registros, toma de datos	Autor
		Hormonagro	Dosis comercial	1cm/lt.	Fumigación por asperción, Registros, toma de datos	Autor

3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

3.5.1. Fuentes bibliográficas.

La información bibliográfica se la recolectó de libros, páginas electrónicas, revistas científicas e investigaciones realizadas, referentes al tema planteado.

3.5.2. Información procedimental.

La presente investigación se realizó en la provincia del Carchi, Cantón Tulcán, sector de la parroquia Santa Martha de Cuba. En la cual se empleó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA).

Para la comprobación de las hipótesis se realizó un análisis ADEVA, en donde se empleó la prueba de Tukey y Duncan al 5%.

3.5.3 Factores en estudio

Consta de cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, se dispuso de dieciséis (16) unidades experimentales. En el Gráfico 10 se muestra la distribución de las unidades experimentales.

Los tratamientos del ensayo son:

- **Bioestimulante B1:** Byozime

Composición: Extractos de origen vegetal –Microelementos- Mn –Zn-Fe-Mg- B –S-Giberelinas- Acido indolacético- Zeatina

Dosis: 1.25 cc / Lt

- **Bioestimulante B2:** Quicelum

Composición : boro- cobre - hierro - manganeso -molibdeno zinc – Molibdeno – Hormonas naturales –pH 8.9 –Aminoácidos – Densidad 1.2 g/cc–Acidos Orgánicos.

Dosis: 1.25 cc / Lt

- **Bioestimulante B3:**Hormonagro

Composición: Ácido Alfa-naftalenacético (fitohormona).

Dosis:1 cc/ lt

- **Testigo absoluto :**Consta de controles fitosanitarios sin aplicación de bioestimulante

3.5. 4 Tratamientos

Conformados por cuatro tratamientos, cuatro repeticiones de los cuales se utilizó 3 bioestimulantes de diferente ingrediente activo, los cuales se detallan a continuación.

Cuadro 13: Tratamientos y dosificación.

TRATAMIENTOS	DOSIS	METODO DE APLICACIÓN
T1 B1	1.25 cc/ lt	Pulverizadores manuales -capacidad de 20 litros
T2 B2	1.25 cc/ lt	Con pulverizadores manuales capacidad de 20 litros
T3 B3	1 cc/ lt	Con pulverizadores manuales capacidad de 20 litros
T4 TA	Se realizó los diferentes controles fitosanitarios sin aplicación de bioestimulante.	

T1B1 Byozime, T2B2: Quicelum, T3B3: Hormonagro, T4B4: Testigo Absoluto

Fuente : (Vademecum agrícola, 2011)

Elaborado : Cadena S (2013)

3.5.5 Análisis funcional

Se realizó un análisis de varianza de D.B.C.A. y pruebas de significancia de Tukey y Duncan al 5 %, por ser considerada una prueba honesta y exigente para conocer el nivel de confiabilidad de la investigación.

Cuadro14: ADEVA

F de variación	Grados de libertad
Total	15
Tratamiento	3
Repeticiones	3
Error	9
CV	
Promedio	

Elaboración: Cadena S (2013)

3.5.5.1 DESCRIPCION DEL DISEÑO –EXPERIMENTAL

Se utilizó un Diseño de bloques al Azar. Con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Cuadro 15: Descripción del diseño experimental

Ensayo Total		Parcela Total		Parcela neta	
Repeticiones:	4	Largo:	5 m	Largo	4 m
Tratamientos:	4	Ancho:	4m	Ancho	3m
		Área total	20m ²	Área total	12 m ²

Fuente: Registro de datos (2012)

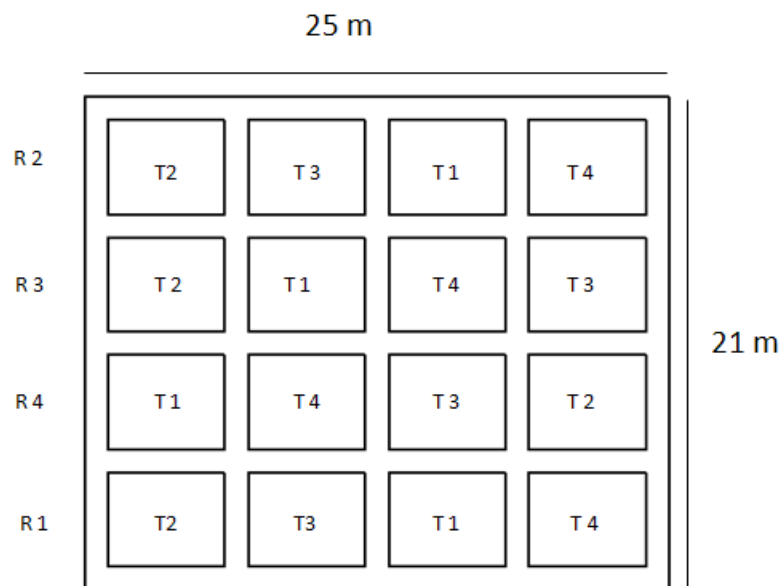
Elaboración: Cadena S (2013)

3.5.5.2 Características de las unidades experimentales:

- Parcela total : 20 m^2
- Número de plantas por parcela neta : 24 plantas
- Número de plantas por surco: 8 plantas
- Número de plantas por parcela: 40 plantas
- Número total de plantas : 640 plantas
- Separación entre bloques : 1 m
- Separación entre parcelas : 1 m
- Área total del ensayo (21m x 25m): 525 m^2
- Número de Unidades Experimentales: 16 U.E

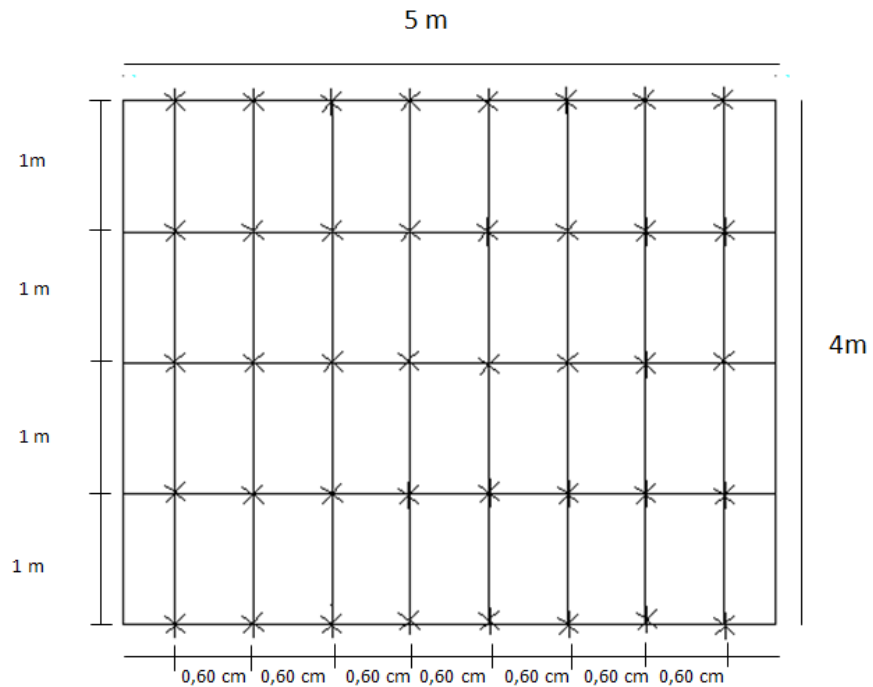
3.5.5.3 Distribución en campo de las unidades experimentales

Gráfico 3: Distribución de las unidades experimentales en campo



Fuente: Cadena S (2013)

Gráfico 4: Esquema de la unidad experimental en metros:



Fuente: Cadena S (2013)

3.5.6 Variables a evaluarse

3.5.6.1 % de Emergencia

Se contabilizó el número de plantas emergidas por cada una de las parcelas y se expresó los resultados en porcentajes.

3.5.6.2 Altura de planta

A partir del primer mes del cultivo, cada 15 días, se midió la altura en centímetros, desde el cuello de la raíz hasta la mitad del último primordio floral, usando para ello un flexómetro. La toma de datos se la realizó hasta 1 mes antes de su cosecha.

3.5.6.3 Grosor de tallo.

Se realizó en cuello del tallo principal, utilizando para ello pie de rey para dicha evaluación se tomó plantas al azar de cada parcela neta.

3.5.6.4. Tallos principales:

Se contabilizó el total de tallos principales de plantas tomadas al azar cada 15 días, hasta un mes antes de la cosecha.

3.5.6.5 Días a la floración

Se contabilizó los días transcurridos desde la siembra, cuando el 60% de las plantas presentaban flor en cada parcela neta.

3.5.6.6 Número de flores por planta

Se contabilizó el número de flores por cada piso de plantas tomadas al azar, esto se lo realizó cada 25 días.

3.5.6.7 Abscisión de flores.

Se realizó una evaluación en campo de plantas seleccionadas al azar, su monitoreo fue del porcentaje de flores caídas.

3.5.6.8 Longitud de vainas

Se seleccionó vainas de cada parcela neta y se midió su longitud con un flexómetro. Se expresó en cm. /vaina.

3.5.6.9. Número de vainas por planta

Se contabilizó el número de vainas de cada planta, y se sacó el promedio para expresar en número de vainas por planta.

3.5.6.10 Número de granos en vaina

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

3.5.6.11 Rendimiento en verde

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

3.5.6.12 Costo/beneficio

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.

3.5.7 Manejo específico del ensayo

3.5.7.1. Materiales y equipos.

a) Materiales de Campo.

- Semilla de haba.
- Letreros.
- Herramientas de labranza.
- Bomba manual de mochila.
- Fungicida
- Bioestimulantes
- Fertilizantes químicos.
- Abono.
- Insecticidas.
- Libreta de apuntes.
- Equipo de protección
- Balanza
- Pie de rey
- Flexómetro.
- Piola.
- Estacas.
- Materiales de cosecha (costales).

b) Equipos de Oficina.

- Computador.
- Flash Memory.

- Calculadora.
- Cámara fotográfica.

3.5.8. Procedimiento.

3.5.8.1 Análisis de suelo

En el sitio donde se desarrollo el ensayo se procedió a tomar una muestra de suelo, constituida de 20 sub-muestras recogidas en forma de zig-zag a 20 cm de profundidad en una funda plástica, aproximadamente un kilogramo, la misma que se envió al laboratorio del LABOMERSA (Anexo 3) para su análisis.

3.5.8.2 .Preparación del suelo

Se realizó una labor de picada del suelo para posteriormente realizar el surcado con la ayuda de azadones, tomando en cuenta la densidad de siembra, para lo cual la distancia entre surco fue de 1m.

3.5.8.3. Instalación del ensayo

Se realizó el trazado y delimitación, usando piola y cinta métrica para establecer las unidades experimentales, que serán de 5 metros de largo y 4 metros de ancho, constituidas por 40 plantas en cada parcela total, además, cada unidad experimental estuvo separada entre si por 1 m de distancia.

3.5.8.4 Fertilización química

En el ensayo se realizó la fertilización química a todo el ensayo, los fertilizantes se mezclaron y fueron aplicados en la base del surco en las cantidades recomendadas por cada casa comercial, para posteriormente ser tapada con una capa delgada de suelo, en el momento de la siembra.

3.5.8.5. Siembra

La siembra se la realizó en forma manual, para ello, lo primero que se realizó fue la desinfección de la semilla por medio de un tratamiento químico, utilizando dosis de vitavax y carbin.

Cuadro 16.- Desinfección de semilla

PRODUCTO	DOSIS
VITAVAX	20 ml / 10 lt
Carbin	60 gr / 10 lt

Fuente: Cadena S (2013)

Posteriormente se realizó la siembra colocando dos semillas de haba en distancia de 60 cm entre planta y 1 m entre surco, aproximadamente se usó 14 lb. de semilla de haba var. Machetona.

3.5.8.6. Controles fitosanitarios

Las aplicaciones al follaje de los diferentes controles fitosanitarios se las realizó cada ocho días utilizando pulverizadores manuales con capacidad de 20 litros y la última aplicación se ejecutó 45 días antes de la cosecha.

3.5.8.7. Deshierbas y aporques

La primera deshierba y aporque que se realizó fue a los treinta días después de la siembra, luego, a los sesenta días, las mismas que fueron realizadas de forma manual y con azadón.

3.5.8.8 Cosecha

La cosecha se la realizó a los 196 días después de la siembra, de una forma manual y separada para cada tratamiento, considerando que más del 60 % de las vainas esté en estado de madurez para la cosecha en tierno.

3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

3.6.1.1 Emergencia

a) Porcentaje de emergencia a los 30 días después de la siembra

Cuadro 17: ADEVA de porcentaje de emergencia a los 30 dds

F V	GI	SC	CM	F	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	15	10.94				
Tratamientos	3	1.56	0.52	1.00 ns	3.86	6.99
Repeticiones	3	4.69	1.56	3.00 ns	3.86	6.99
Error	9	4.69	0.52			
CV	0.72 %					
X	99.68 %					

** = significativo al 1% ; * = significativo al 5% ; ns = no significativo ; dds= días después de la siembra

Elaboración: Cadena S. (2013)

En el análisis de varianza (cuadro 17) se observa que no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos y bloques para la variable porcentaje de emergencia. El coeficiente de variación, en esta medición, es de 0.72 %, con un promedio del experimento de 99.68% de porcentaje de emergencia a los 30dds.

3.6.1.2.- Diámetro de tallo

a) Diámetro de tallo a los 192 días después de la siembra

Cuadro 18: ADEVA de diámetro de tallo a los 192 dds.

F V	GI	SC	CM	F	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	15	20.56				
Tratamientos	3	1.40	0.47	0.60 ns	3.86	6.99
Repeticiones	3	12.18	4.06	5.24 *	3.86	6.99
Error	9	6.98	0.78			
CV	5.25 %					
X	16.77 mm					

** = significativo al 1% ; * = significativo al 5% ; ns = no significativo ; dds= días después de la siembra

Elaboración: Cadena S. (2013)

En el análisis de varianza se muestra que existen diferencias estadísticas significativas al 5% entre repeticiones para diámetro de tallo. El coeficiente de variación, en esta medición, es de 5,25%, con un promedio del experimento de 16.77 mm de diámetro de tallo a los 192 dds. (cuadro 18)

Cuadro 19: Prueba de significación Tukey al 5 % para diámetro de tallo a los 192 dds.

Tratamientos	Diámetro de tallo (mm)	Rango
T2 Quicelum	17.09	A
T4 Testigo Absoluto	16.87	A
T1 Byozime	16.86	A
T3 Hormonagro	16.29	A

Elaboración: Cadena S. (2013)

Observamos en el Cuadro 19 los promedios de los tratamientos, considerando que el tratamiento que registro mayor diámetro de tallo es T2 (Quicelum), con 17.09 mm de diámetro, que supera a T4 (testigo absoluto) que alcanza 16.87 mm.

3.6.1.3.- ALTURA DE PLANTA

a) Altura a los 158 días después de la siembra

Cuadro 20: ADEVA de la altura de planta a los 158 dds

FV	gl	SC	CM	F	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	15	3213.33				
Tratamientos	3	241.16	80.39	0.35 ns	3.86	6.99
repeticiones	3	921.03	307.01	1.35 ns	3.86	6.99
Error	9	2051.15	227.91			
CV	9.64 %					
X	156.62 cm					

** = significativo al 1% ; * = significativo al 5% ; ns = no significativo ; dds= días después de la siembra

Elaboración: Cadena S. (2013)

En el análisis de varianza se muestra que no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos y bloques para altura de planta. El coeficiente

de variación, en esta medición, es de 9.64 %, con un promedio del experimento de 156.62 cm de altura de planta a los 158 dds. (Cuadro 20)

Cuadro 21: Prueba de significación Tukey al 5% para altura de planta a los 158 dds

Tratamientos		Altura de planta (cm)	Rango
T4	Testigo Absoluto	163.06	A
T2	Quicelum	156.31	A
T1	Byozime	153.67	A
T3	Hormonagro	153.45	A

Elaboración: Cadena S. (2013)

Los promedios de altura de planta a los 158 dds muestran que, el tratamiento T4 (Testigo absoluto), se ubica en primer lugar con 163.06 cm de altura, superando a T2 (Quicelum) que alcanza 156.31 cm, según (Box, 1961) menciona que la altura es variable, pudiendo alcanzar hasta los 180 centímetros y 2 metros (cuadro 21).

b) Crecimiento de la planta en los días 33 y 158 días después de la siembra

Cuadro 22: ADEVA Crecimiento de la planta entre los 33 y 158 dds.

F V	GI	SC	CM	F	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	15	1604.47				
Tratamientos	3	109.38	36.46	0.31ns	3.86	6.99
Repeticiones	3	449.52	149.84	1.29 ns	3.86	6.99
Error	9	1045.58	116.18			
CV	10.31 %					
X	104.50cm					

** = significativo al 1% ; * = significativo al 5% ; ns = no significativo ; dds= días después de la siembra

Elaboración: Cadena S. (2013)

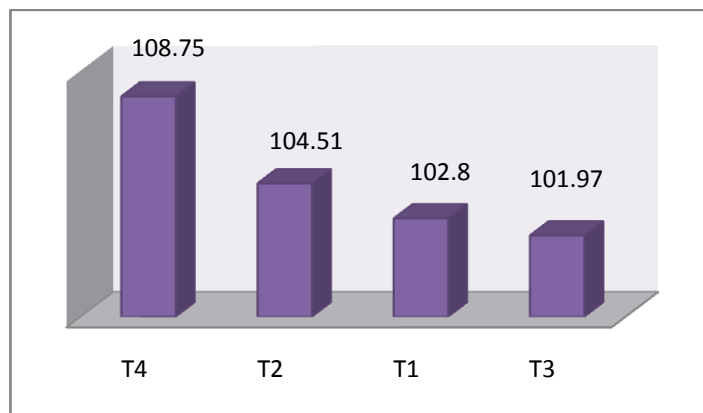
Con el análisis de varianza podemos mostrar que no existen diferencias significativas entre tratamientos y bloques. El coeficiente de variación, en esta medición, es de 10.31 %, con un promedio del experimento de 104.50 cm de diferencia entre el primer dato tomado del experimento de crecimiento de la planta en los días 33 y 158 días después de la siembra. (cuadro 22).

Cuadro 23: Prueba de significación Tukey al 5% para Crecimiento de la planta en los días 33 y 158 dds.

Tratamientos		Altura de planta (cm)	Rango
T4	Testigo Absoluto	108.75	A
T2	Quicelum	104.51	A
T1	Byozime	102.80	A
T3	Hormonagro	101.97	A

Elaboración: Cadena S. (2013)

Grafico 5: Crecimiento de la planta entre los días 33 y 158 dds. (cm)



T1.-Byozizme. T2.- Quicelum. T3.- Hormonagro. T4.- Testigo absoluto

Elaboración: Cadena S. (2013)

Como se puede observar, los tratamientos se ubican en un solo rango, pero se considera que el tratamiento que registró la mayor altura de crecimiento de planta entre los días 33 y 158 después de la siembra fue el T4 (Testigo Absoluto), con 108.75 cm de longitud desarrollada entre los días 33 y 158 dds. (Cuadro 23).

3.6.1.4 NÚMERO DE TALLOS PRINCIPALES

a) Número de tallos principales a los 85 días después de la siembra

Cuadro 24: ADEVA de número de tallos principales a los 85dds

F V	GI	SC	CM	F	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	15	4.06				
Tratamientos	3	0.05	0.02	0.07ns	3.86	6.99
Repeticiones	3	2.01	0.67	3.01ns	3.86	6.99
Error	9	2.00	0.22			
CV	10.40 %					
X	4.52u					

** = significativo al 1%; * = significativo al 5% :ns = no significativo : dds= días después de la siembra

Elaboración: Cadena S. (2013)

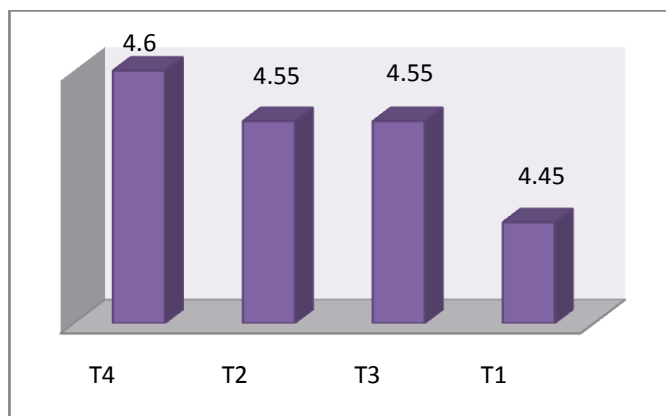
En el análisis de varianza se muestra que no existen diferencias significativas entre tratamientos y bloques. El coeficiente de variación, en esta medición, es de 10.40%, con un promedio del experimento de 4.52 tallos principales a los 85dds.

Cuadro 25: Prueba de significación Tukey al 5% para número de tallos principales a los 85dds.

Tratamientos		Tallos principales(u)	Rango
T4	Testigo Absoluto	4.60	A
T2	Quicelum	4.55	A
T3	Hormonagro	4.55	A
T1	Byozime	4.45	A

Elaboración: Cadena S. (2013)

Gráfica6: Número de tallos principales



Elaboración: Cadena S. (2013)

Podemos observar en el cuadro 25 que el tratamiento que registró mayor número de tallos principales fue el T4 (Testigo Absoluto), con 4.6 tallos principales superando al T1 (Byozime) que alcanza 4.45 tallos principales.

3.6.1.5 NÚMERO DE PISOS POR PLANTA

a) Número de pisos por planta a los 133 días después de la siembra

Cuadro 26: ADEVA de número de pisos por planta a los 133 dds

F V	GI	SC	CM	F	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	15	11.27				
Tratamientos	3	3.32	1.11	2.43 ns	3.86	6.99
Repeticiones	3	3.85	1.28	2.81 ns	3.86	6.99
Error	9	4.10	0.46			
CV	3.95 %					
X	17.08 u					

** = significativo al 1% : * = significativo al 5% : ns = no significativo : dds= días después de la siembra

Elaboración: Cadena S. (2013)

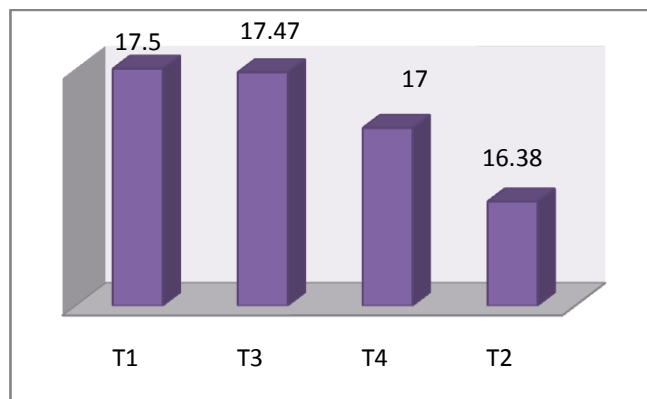
Luego de realizar el análisis de varianza a los 133 dds se observa que no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos y bloques para número de pisos por planta. El coeficiente de variación, en esta medición, es de 3.95%, con un promedio del experimento de 17.08 pisos por planta. (Cuadro 26)

Cuadro 27: Prueba de significación Tukey al 5% para número de pisos por planta a los 133 dds

Tratamientos	Pisos por planta	Rango
T1 Byozime	17.50	A
T3 Hormonagro	17.47	A
T4 Testigo Absoluto	17.0	A
T2 Quicelum.	16.38	A

Elaboración: Cadena S. (2013)

Grafica 7: Número de pisos por planta a los 133 dds



Elaboración: Cadena S. (2013)

Observamos que no existen diferencias entre tratamientos, el T1 (Byozime) es el que reporta mayor número de pisos con un promedio de 17.5 seguido de T3 (Hormonagro) con 17.47 pisos por planta (cuadro 27).

No existe diferencias entre estos tratamientos debido a que cada producto tiene en su composición diferentes macro y microelementos en diferentes porcentajes que promueven la formación de pisos florales. (Vademecum agrícola, 2011)

3.6.1.6 NÚMERO DE FLORES POR PISO

Cuadro 28: ADEVA de número de flores por piso en el cultivo de haba (Vicia Faba L.)

FV	gl	SC	CM	F	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	15	1.07				
Tratamientos	3	0.15	0.05	0.52 ns	3.86	6.99
Repeticiones	3	0.07	0.02	0.24 ns	3.86	6.99
Error	9	0.85	0.09			
CV	8.89%					
X	3.46 u					

** = significativo al 1% ; * = significativo al 5% ; ns = no significativo ; dds= días después de la siembra

Elaboración: Cadena S. (2013)

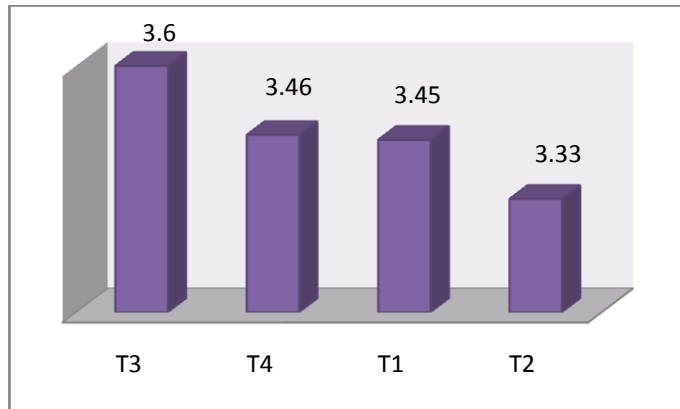
Luego de realizar el análisis de varianza de número de flores por piso en el cultivo de haba (Vicia faba L), se determinó que no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos y bloques en la variable número de flores por piso. El coeficiente de variación, en esta medición, es de 8.99 %, con un promedio del experimento de 3.46 pisos por planta. (Cuadro 28)

Cuadro 29: Prueba de significación Tukey al 5% para número de flores por piso en el cultivo de haba.

Tratamientos	Flores por piso (u)	Rango
T3 Hormonagro	3.60	A
T4 Testigo absoluto	3.46	A
T1 Byozime	3.45	A
T2 Quicelum	3.33	A

Elaboración: Cadena S. (2013)

GRAFICO 8: Número de flores por piso en el cultivo de haba.(unidades)



Elaboración: Cadena S. (2013)

En el cuadro 29 podemos observar el crecimiento de flores por piso de cada tratamiento en el cultivo de haba, el tratamiento que registro mayor número de flores por piso fue el T3 (Hormonagro) con 3.6 unidades, seguido del T4 (Testigo absoluto) con 3.46 unidades de flores por piso.

El T3 es el que registro mayor número de flores por piso este es un producto que nos ayuda a promover la floración y fructificación del cultivo debido a los componentes que presenta, por lo cual presentó un mayor número de flores por piso .

3.6.1.7 ABSCISIÓN DE FLOR

a) Abscisión de flor a los 85 días después de la siembra

Cuadro 30: ADEVA abscisión de flor a los 85 dds.

F V	GI	SC	CM	F	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	15	1.37				
Tratamientos	3	0.26	0.09	1.39ns	3.86	6.99
Repeticiones	3	.54	0.18	2.83ns	3.86	6.99
Error	9	0.57	0.57			
CV	16.76 %					
X	5.37 %					

Transformación cita : =ASENOH $\sqrt{X^2}$ Bermúdez F(2011)

** = significativo al 1%; * = significativo al 5%; ns = no significativo; dds= días después de la siembra

Elaboración: Cadena S. (2013)

Con el análisis de varianza a los 85 dds se comprobó que no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos y bloques para la variable abscisión de flor. El coeficiente de variación, en esta medición, es de 16.76%, con un promedio del experimento de 5.37% de abscisión de flores por planta. (Cuadro 30)

Cuadro 31: Prueba de significación Tukey al 5% para abscisión de flor a los 85 dds

Tratamientos		Abscisión (%)	Rango
T3	Hormonagro	7.32	A
T4	Testigo Absoluto	4.99	A
T2	Quicelum	4.87	A
T1	Byozime	4.08	A

Elaboración: Cadena S. (2013)

Podemos observar en el cuadro 31 de acuerdo a los porcentajes no existe diferencia entre tratamientos, el T3 (Hormonagro) es el que reporta mayor cantidad de abscisión de flor con un porcentaje de 7.32%, seguido de T4 (Testigo absoluto) con un porcentaje de abscisión de 4.99 % flores de abscisión.

b) Abscisión de flor a los 93 días después de la siembra

Cuadro 32: ADEVA abscisión de flor a los 93 dds.

F V	gl	SC	CM	F	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	15	3.50				
Tratamientos	3	1.21	0.40	1.90ns	3.86	6.99
Repeticiones	3	0.39	0.39	0.61ns	3.86	6.99
Error	9	1.90	1.90			
CV	26.88%					
X	10.15 %					
Transformación cita : =ASENOH $\sqrt{X^2}$ Bermúdez F(2011)						

** = significativo al 1%; * = significativo al 5% ;ns = no significativo ; dds= días después de la siembra

Elaboración: Cadena S. (2013)

Luego de realizar el análisis de varianza a los 93 dds comprobamos que no existen diferencias estadísticas entre tratamientos y bloques para la variable abscisión de flor. El coeficiente de variación, en esta medición, es de 26.88%, con un promedio del experimento de 10.15 % de abscisión de flor. (Cuadro 32).

Cuadro 33: Prueba de significación Tukey al 5% para abscisión de flor a los 93 dds.

Tratamientos	Abscisión (%)	Rango
T2 Quicelum	16.81	A
T1 Byozime	10.00	A
T4 Testigo Absoluto	8.83	A
T3 Hormonagro	4.99	A

Elaboración: Cadena S. (2013)

En el cuadro 33 observamos que de acuerdo a los porcentaje no existe diferencia entre tratamientos, el T2 (Quicelum) es el que reporta mayor cantidad de abscisión de flor con un porcentaje de 16.81%, seguido de T1 (Byozime) con un porcentaje de abscisión de 10%.

c) Abscisión de flor a los 103 días después de la siembra

Cuadro 34: ADEVA abscisión de flor a los 103 dds

F V	gl	SC	CM	F	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	15	3.17				
Tratamientos	3	0.86	0.29	1.55ns	3.86	6.99
Repeticiones	3	0.66	0.66	1.19ns	3.86	6.99
Error	9	1.66	1.66			
CV	25.23 %					
X	9.67%					
Transformación cita : =ASENOH $\sqrt{X^2}$				Bermúdez F(2011)		

** = significativo al 1%; * = significativo al 5% ;ns = no significativo ; dds= días después de la siembra

Elaboración: Cadena S. (2013)

Con el análisis de varianza a los 103 dds comprobamos que no existen diferencias estadísticas entre tratamientos y bloques para la variable abscisión de flor. El coeficiente de variación en esta medición es de 25,23%, con un promedio del experimento de 9.67 % abscisión de flores por planta. (Cuadro34).

Cuadro 35: Prueba de significación Tukey al 5% para abscisión de flor a los 103 dds

Tratamientos		Abscisión (%)	Rango
T4	Testigo Absoluto	13.67	A
T3	Hormonagro	11.24	A
T1	Byozime	7.14	A
T2	Quicelum	6.67	A

Elaboración: Cadena S. (2013)

Podemos observar en el cuadro 35 que no existe diferencia entre tratamientos, el T4 (Testigo absoluto) es el que reporta mayor cantidad de abscisión de flor con un porcentaje de 13.67%, seguido de T3 (Hormonagro) con un porcentaje de abscisión de 11.24 %.

d) Abscisión de flor a los 133 días después de la siembra.

Cuadro36: ADEVA abscisión de flor a los 133 dds

F V	GI	SC	CM	F	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	15	0.51				
Tratamientos	3	0.06	0.02	0.57 ns	3.86	6.99
Repeticiones	3	0.14	0.05	11.35 ns	3.86	6.99
Error	9	0.31	0.03			
CV	7.54 %					
X	37.37%					
Transformación cita : =ASENOH $\sqrt{X^2}$				Bermúdez F(2011)		

** = significativo al 1% ; * = significativo al 5% ; ns = no significativo ; dds= días después de la siembra

Elaboración: Cadena S. (2013)

En el análisis de varianza a los 133 dds comprobamos que no existen diferencias estadísticas entre tratamientos y bloques para la variable abscisión de flor. El coeficiente de variación en esta medición es de 7.54%, con un promedio del experimento de 37.37 % de abscisión de flores. (Cuadro36)

Cuadro 37: Prueba de significación Tukey al 5% para abscisión de flor a los 133 dds

Tratamientos		Abscisión (%)	Rango
T3	Hormonagro	43.43	A
T2	Quicelum	39.80	A
T4	Testigo Absoluto	36.22	A
T1	Byozime	30.07	A

Elaboración: Cadena S. (2013)

Como se observa en el cuadro 37 no existe diferencia entre tratamientos, el T3 (Hormonagro) es el que reporta mayor cantidad de abscisión de flor con un porcentaje de 43.43%, seguido de T2 (Quicelum) con un porcentaje de abscisión de 39.8 %.

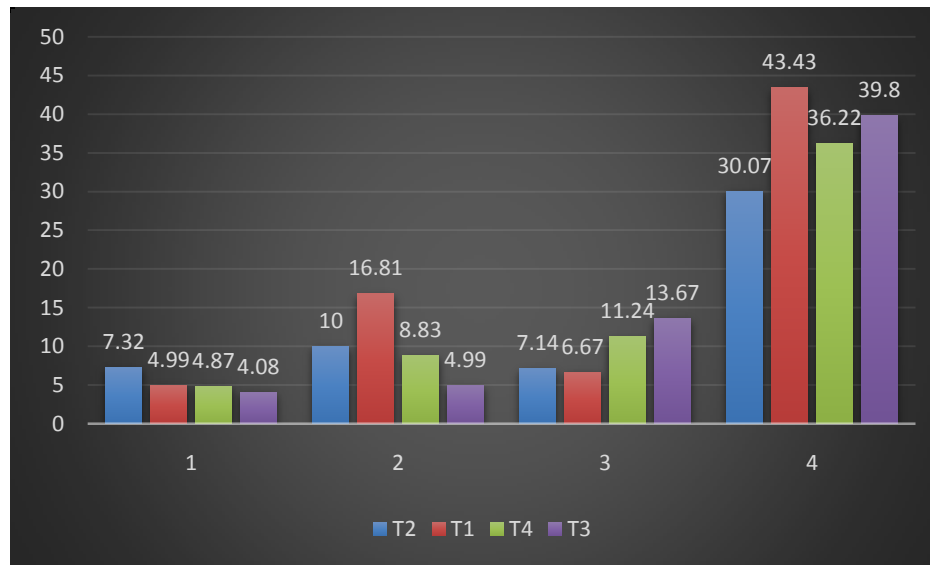
e) Abscisión de flor en diferentes épocas de floración del cultivo

Cuadro 38: Abscisión de flor en diferentes épocas de floración del cultivo

Tratamientos	85 días		93 días		103 días		133 días	
	Abscisión (%)	R	Abscisión (%)	R	Abscisión (%)	Rango	Abscisión (%)	Rango
T2 Quicelum	7.32	A	10	A	7.14	A	30.07	A
T1 Byozime	4.99	A	16.81	A	6.67	A	43.43	A
T4 Testigo Absoluto	4.87	A	8.83	A	11.24	A	36.22	A
T3 Hormonagro	4.08	A	4.99	A	13.67	A	39.8	A

En el cuadro 38 podemos observar la abscisión de flor que se presenta en las diferentes épocas del cultivo ; que a los 85 días el tratamiento que registró mayor porcentaje de abscisión fue en el T2 (Quicelum) con 7,32 %, a los 93 días el tratamiento que registro mayor porcentaje de abscisión fue el T1 (Byozime) ,con un porcentaje de abscisión de 16,81%, a los 103 días el tratamiento que registro mayor promedio de abscisión fue el T3 (Hormonagro) ,con 13,67 % y a los 133 días el mayor porcentaje de abscisión se presentó en el T1 (Byozime) con 43,43%.

Gráfica 9: Abscisión de flor en diferentes épocas de floración del cultivo



Según la gráfica 9 observamos los porcentajes de abscisión presentados en las diferentes épocas de cultivo el mejor tratamiento para abscisión a los 85 días fue el T3 (Hormonagro) con 4.08 %, por el contrario a los 133 días el mejor tratamiento resultante para la mencionada variable fue el T2 (Quicelum) con promedio de 30,07 %.

3.6.1.8 LONGITUD DE VAINA A LOS 196 DDS.

a) Longitud de vaina a los 196 dds

Cuadro 39: ADEVA longitud de vaina a los 196 dds.

FV	GI	SC	CM	F	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	15	6.42				
Tratamientos	3	1.69	0.56	1.19 ns	3.86	6.99
Repeticiones	3	0.49	0.16	0.35 ns	3.86	6.99
Error	9	4.24	0.47			
CV	5.95 %					
X	11.53 cm					

** = significativo al 1% ; * = significativo al 5% ; ns = no significativo ; dds= días después de la siembra

Elaboración: Cadena S. (2013)

En el ADEVA observamos que no existen diferencias estadísticas entre tratamientos y bloques para longitud de vaina. El coeficiente de variación ,en

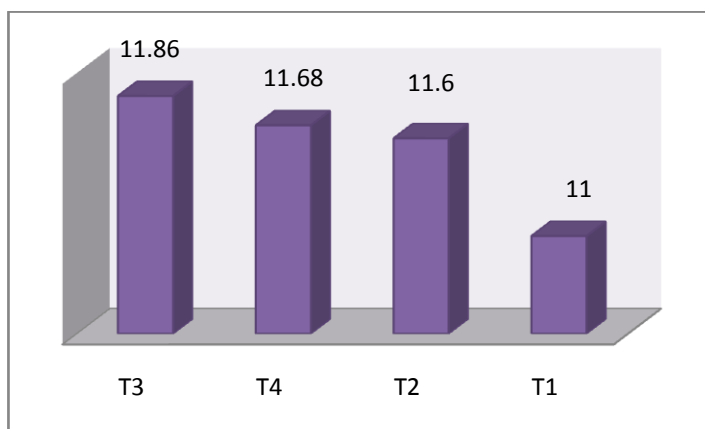
esta medición, es de 5.95 %, con un promedio del experimento de 11.53 cm de longitud de vaina. (Cuadro 39)

Cuadro 40: Prueba de significación Tukey al 5% para longitud de vaina

Tratamientos		Longitud de vaina (cm)	Rango
T3	Hormonagro	11.86	A
T4	Testigo Absoluto	11.68	A
T2	Quicelum	11.60	A
T1	Byozime	11.00	A

Elaboración: Cadena S. (2013)

Gráfico 10: Longitud de vaina (cm)



T1.-Byozime. T2.- Quicelum.T3.- Hormonagro. T4.- Testigo absoluto

Elaboración: Cadena S. (2013)

Podemos observar en el cuadro 40 los tratamientos para la variable longitud de vaina no se diferencian, todos se ubican en un rango A, sin embargo, el T3 (Hormonagro) presenta mayor longitud con un promedio de 11.86cm, a diferencia del T4 (Testigo absoluto), que presenta una longitud de 11.68 cm.

3.6.1.9 NUMERO DE GRANOS POR VAINA

a) Número de granos por vaina

Cuadro 41: ADEVA número de granos por vaina

F V	GI	SC	CM	F	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	15	0.25				
Tratamientos	3	0.18	0.06	11.81 *	3.86	6.99
Repeticiones	3	0.03	0.01	1.73 ns	3.86	6.99
Error	9	0.04	5.0E-03			
CV	3.62 %					
X	1.95 u					

** = significativo al 1% ; * = significativo al 5% ; ns = no significativo ; dds= días después de la siembra

Elaboración: Cadena S. (2013)

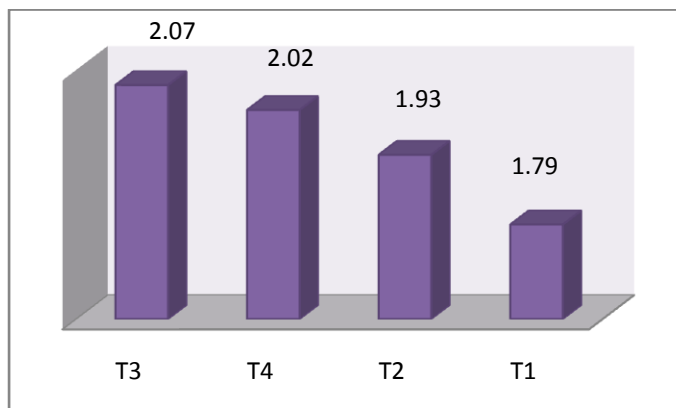
En el ADEVA se observa que existen diferencias estadísticas entre tratamientos al 5% para número de granos por vaina. El coeficiente de variación, en esta medición, es de 3.62%, con un promedio del experimento de 1.95 granos por vaina. (Cuadro 41)

Cuadro 42: Prueba de significación Tukey al 5% para número de granos por vaina

Tratamientos	Numero de granos por vaina(u)	Rango
T3 Hormonagro	2.07	<u>B</u>
T4 Testigo Absoluto	2.02	B
T2 Quicelum	1.93	AB
T1 Byozime	1.79	A

Elaboración: Cadena S. (2013)

Gráfico 26: Número de granos por vaina (unidades)



T1.-Byozime. T2.-Quicelum T3.-Hormonagro T4.- Testigo absoluto

Elaboración: Cadena S. (2013)

Según el cuadro 42 podemos observar que son tres los tratamientos que presentan un mayor promedio para la variable número de granos por vaina, el T3 (Hormonagro) presenta 2.07 granos /vaina rango B, T4 (Testigo absoluto) presenta 2.02 granos por vaina rango B y el T2 (Quicelum).con 1.93 granos /vaina rango AB. Estos tratamiento se diferencian del tratamiento T1(Byozime) con un promedio de 1.79 granos /vaina ubicado en el rango A.

3.6.1.10 Rendimiento

a) Rendimiento

Cuadro 43: ADEVA de rendimiento Ton/ha

F V	GI	SC	CM	F	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	15	223.81				
Tratamientos	3	142.62	47.54	7.06 *	3.86	6.99
Repeticiones	3	20.59	6.86	1.02 ns	3.86	6.99
Error	9	60.59	6.73			
CV	12.27%					
X	21.15ton/ha					

** = significativo al 1% ; * = significativo al 5% ; ns = no significativo ; dds= días después de la siembra

Elaboración: Cadena S. (2013)

Existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos al 5 % para rendimiento .El coeficiente de variación, en esta medición, es de 12.27%, con un promedio del experimento de 21.15 ton/ha.(Cuadro 43)

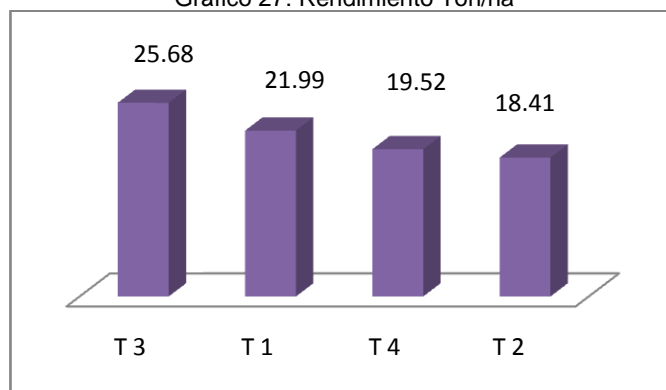
Cuadro 44: Prueba de significación Duncan al 5% para rendimiento Ton/ha

Tratamientos	Rendimiento (ton/ha)	Rango
T3 Hormonagro	25.68	A
T1 Byozime	21.99	AB
T4 Testigo Absoluto	19.52	B
T2 Quicelum	18.41	B

** = significativo al 1% ; * = significativo al 5% ; ns = no significativo ; dds= días después de la siembra

Elaboración: Cadena S. (2013)

Gráfico 27: Rendimiento Ton/ha



T1.-Byozime. T2.- Quicelum.T3.- Hormonagro. T4.- Testigo absoluto

Elaboración: Cadena S. (2013).

Según el cuadro 44, podemos observar que existe diferencias entre tratamientos para la variable rendimiento, el T3 (Hormonagro) presenta 25.68 Ton/ha y se destaca frente a los demás tratamientos, el T1(Byozime) registró el más bajo rendimiento con 18.41 Ton/ha; el T4 (Testigo absoluto) presenta un rendimiento de 19.52 Ton/ha y el tratamiento T2 (Quicelum) evidencia un rendimiento promedio de 19.86 Ton/ha.

El T3 es el mejor tratamiento para esta variable, cuya composición es a base de Ácido alfa-naftaleacético el cual promueve el crecimiento, aumenta el número de flores por piso, desarrolla una mayor masa foliar; para de esta manera evitar la caída de las yemas florales y ayudar en el cuajado y amarre de flores. (Vademecum agrícola, 2011)

3.6.1.10 Costo – beneficio

Cuadro 45: Relación Costo/Beneficio

Tratamientos	Costo/trata/ha	Producción Ton/ha	Precio \$/ton	Venta dólares	Utilidad.	Costo/beneficio
T1 Byozime	2829,52	21.99	200	4398	1568.48	1.55
T2 Quicelum	2734,52	18.41	200	3682	947.48	1.34
T3 Hormonagro	2570.77	25.68	200	5136	2565.23	1.99
T4 Testigo Absoluto	2033,27	19.52	200	3904	2272.73	1.92

Elaboración: Cadena S. (2013).

En el Cuadro 45, se presenta el análisis económico del cultivo de haba en función al costo de cada uno de los tratamientos estudiados. Se observa que el tratamiento T3 (Hormonagro) alcanza una relación costo / beneficio más alto con índice de 1.99, seguido del testigo absoluto con un índice de 1.92, el tratamiento T1 (Byozime) con 1.55, mientras que el beneficio más bajo lo registró el tratamiento T2 (Quicelum) con una relación de 1.34.

3.6.3. Verificación de hipótesis.

Luego de realizar el análisis estadístico de la variable abscisión de flores, se acepta la hipótesis de que: La utilización de bioestimulantes no disminuye la abscisión de flores en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. CONCLUSIONES.

- Para la variable número de flores por piso el tratamiento T3 (Hormonagro) obtuvo en promedio 3,6 flores / planta; mientras que T2 (Quicelum) obtuvo en promedio 3,33 flores / planta; el T1 (Byozime) obtuvo en promedio 3,45 flores / planta y T4 (Testigo absoluto) obtuvo en promedio 3,46 flores / planta ,sin embargo ,no existió diferencias estadísticas entre tratamientos.
- Para la variable número de piso por planta el tratamiento T1 (Byozime), mostro los resultados más altos con un promedio de 17,50 pisos/planta, seguido del T3(Hormonagro) con 17,47 pisos; luego, el T4 (Testigo absoluto) con 17 pisos y por último ,el T2(Quicelum) con 16,38 número de pisos por planta, sin presentarse diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.
- En la variable abscisión de flores a los 133 días el tratamiento que registro mayor porcentaje de caída de flores fue el T1 (Byozime) con 43.43 %; seguido del T3 (Hormonagro) con 39.8 %; Luego el T4 (Testigo absoluto) con 36,22% y el tratamiento que registro menor porcentaje de abscisión fue el T2 (Quicelum) con promedio de 30.07 %.
- El T3 (Hormonagro) registro los valores más alto en las variables: producción con 25,68 ton/ha, diferenciándose estadísticamente del resto de tratamientos, y número de granos por vaina con 2,07 granos/vaina; variables que guardan relación con el mayor número de pisos florales y número de flores por piso.

- De acuerdo a la relación costo-beneficio, el tratamiento que mejor resultado tuvo fue el T3 (Hormonagro), con un índice c/b de 1,99.

4.2. RECOMENDACIONES.

1. Se recomienda aplicar el bioestimulante Hormonagro en dosis y frecuencias recomendadas por la casa comercial, especialmente en la época de cuajado de flores y desarrollo del fruto.
2. Analizar en futuras investigaciones el efecto de los bioestimulantes, en cuanto a sus dosis y frecuencias de aplicación en diferentes épocas del año, hasta la obtención de grano en tierno o seco de este cultivo.
3. Realizar estudios complementarios en base a los resultados obtenidos en este ensayo aplicando, otros tipos de bioestimulantes, como productos que contengan algas marinas, ya que nos ayudan en el proceso de la floración y crecimiento gradual de la fruta; o que contengan ácidos carboxílicos para favorecerla síntesis de sustancias que permiten el rápido crecimiento de la planta y promuevan el proceso de floración. La aplicación realizarla a dosis diferentes para de esta manera, permitir evaluar el efecto independiente de cada bioestimulante con respecto a dicho cultivo.

VI. BIBLIOGRAFÍA.

- Biatti y Orlando . (2003). *Nutricion vegetal "Insumos para cultivos orgánicos"*. Recuperado el 7 de julio de 2012, de <http://www.triavet.com.ar./insumos.htm>.
- Box, M. (1961). *Leguminosas de grano "Tesis Anangonó Morales Alexandra Patricia"*. Recuperado el 12 de Junio de 2012, de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/9464/1/29967_1.pdf.
- Calmet. (2003). *Efectos de la aplicación de fertilizantes foliares* . Recuperado el 12 de septiembre de 2012, de <http://www.fertitec.com>.
- Chiss, P. (2010). *Reguladores de crecimiento en las plantas* . Recuperado el septiembre de 2012 , de 1. <http://www.buenastareas.com/ensayos/Reguladores-De-Crecimiento-En-Las-Plantas/387082.html>.
- Constitución Pollica del Ecuador. (2008). Quito.
- Coque, C. (2000). *Efecto de cuatro bioestimulantes en el cultivo de vainita (Phaseolus vulgaris) .Anchilivi - Cotopaxi . Tesis Ing .Agr Quito Universidad Central del Ecuador , Facultad de ciencias Agrícolas.*Anchilivi - Cotopaxi.
- Cubero. (1974). *On the evolution of Vicia Faba L. Theor . ppl .Genet . 45.* Recuperado el 17 de Mayo de 2012, de http://dspace.usc.es/bitstream/10347/2512/1/9788498871739_content.pdf.
- Cubero.J. (1983). *Origen , evolución y mejora genética de las leguminosas de grano.* Recuperado el 12 de junio de 2012, de http://dspace.usc.es/bitstream/1034/2512/1/9788498871739_content.pdf.
- Duc. (1956). *Faba bean (Vicia faba L .).* Recuperado el 13 de Mayo de 2012
- Fao. (2011). *Distribución geográfica del cultivo de haba (Vicia faba) .* Recuperado el 20 de julio de 2012, de <http://www.infoagro.com/hortalizas/haba.htm>.

- Federación nacional de cafeteros de Colombia (1998). *Cultivo de habichuela* . Colombia : 3 ° ed CALI Litoncecoa .
- Fornés, J. (1983). Cultivos de habas y guisantes : tesis "Anangonó Morales Alexandra Patricia ". En J. Fornés, *Cultivos de habas y guisante*. España: Sintesis S.A.
- Gobierno Provincial del Carchi . (2012). *Mapa de ubicación de la parroquia santa martha de cba*.Tulcan.
- Infoagro. (2011). *El cultivo de haba*. Recuperado el 14 de Julio de 2012, de <http://www.infoagro.com/hortalizas/haba.htm>.
- Infojardin. (2009). *Habas*. Recuperado el 8 de julio de 2012, de <http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/haba-habas-verdes-vicia-faba.htm>.
- INIAP (1993).
- Ley orgánica de régimen de soberanía alimentaria. (2012). *Ley orgánica*.
- Llumiquirena, M. (2006). *Estudio de la aplicación complementaria de tres bioestimulante de origen natural en el cultivo de vainita (Phaeolus vulgaris) Tumbaco - Pichincha* .Tesis Ing .Agr . Quito Universidad Central del Ecuador , Facultad de Ciencias Agrícolas . Tumbaco-Pichincha .
- Orellana,D. (1985). *Cultivo de haba* .Cartilla para el Agricultor y Unidad de capacitación de leguminosas en repositorio de Tesis "Anangonó Morales Alexandra Patricia". Recuperado el 12 de Mayo de 2012, de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/9464/1/29967_1.pdf.
- Peralta, E. (1998). *Manual Agrícola de Leguminosas* . Quito, Ecuador: INIAP.
- Rodríguez. (1989). *Nutrición y fisiología vegetal* . Recuperado el 9 de julio de 2012, de <http://ebookbrowse.com/nutricion-vegetal-definicion-y-relacion-agronomia-2011-doc-d334290242>.
- Roger, J. P. (2011). *El poder medicinal de los alimentos* . Recuperado el 2 de julio de 2012, de <http://www.cambio.bo/noticia.php?fecha=2011-06-26&idn=48444>.

- Rojas , M y ramírez , H. (1987). *Control hormonal del desarrollo de las plantas*. México : Limusa Primera edición .
- Ross y Salisbury . (2000). *Nutrición y fisiología vegetal*. Recuperado el 12 de Mayo de 2012, de <http://ebookbrowse.com/nutricion-vegetal-definicion-y-relacion-agronomia-2011-doc-d334290242>.
- Saborio , F. (2002). *Bioestimulantes en fertilización foliar .Principios y aplicaciones*. Costa Rica.
- Salomon. (2010). *Nutrición vegetal*. Recuperado el 4 de Agosto de 2012, de <http://nuvegetal.blogspot.com/2010/06/introduccion-la-nutricion-vegetal.html>.
- Sánchez, M. I., & Franco, H. C. (2006). *Manejo de la fertilización foliar y bioestimulantes*. Recuperado el 2012 de septiembre de 2012, de <http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=179040>.
- Subia. (2007). *Diagnostico sobre el cultivo de frejol arbustivo yel uso de pesticidas en los sitemas de produccion en los valles del Chota y Mira . Provincias de Imbabura y Carchi . Provincia de Imbabura y Carchi : Miscelanea N° 138*.
- Suquilanda, M. (2003). *Agricultura orgánica en hortalizas "Universidad Central del Ecuador .Facultad de Ciencias Agrícolas"*. Quito.
- Terán. (1991). *Aplicacion de varias dosis de bioestimulantes solos y combinados en la nueva variedad de fréjol (Phaseolus vulgaris L) . Chabelo en la parroquia Simón Bolívar , Cantón Yaguachi , Provincia del Guayas . Parroquia Simón Bolívar , Cantón Yaguachi , Provincia del Guayas .: Tesis Ing . Agr .Universidad de Guayaquil .Faculta de Ciencias Agrarias*.
- UPEC. (2012). *Reglamento de elaboracion de tesis de grado* . Tulcan .
- Vademécum agrícola (2012). *Bioestimulantes y fertiliznates foliares*. Ecuador.
- Velastegui, R. (1997). *Formulaciones naturales y ustancias orgánicas y minerales para control sanitario*. Ecuador.

- Vidal, M. N. (2005). *Guía Agronómica del cultivo de haba*. Recuperado el 6 de Junio de 2012, de <http://www.caritashuacho.org.pe/archivos/publicaciones/habas.pdf>.
- Villey, S. (1992). *Biología . Traducción de la primera edición* . México : Macgraw-hill.
- Weaver, R. (1976). *Reguladores de crecimiento de las plantas en la agricultura*. México: Trillas.
- Wil. (2012). *Reguladores de crecimiento* . Recuperado el 6 de septiembre de 2012, de <http://agropecuarios.net/reguladores-del-crecimiento.html>.

VII. ANEXOS.

Anexo 1: PRESUPUESTO:

DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO U.	COSTO T.
ANALISIS DE SUELO				
Fisicoquímico	muestra	1,00	\$ 26,00	\$ 26,00
subtotal 1				\$ 26,00
PREPARACION TERRENO				
Picado y surcado	jornal	3.00	\$ 10,00	\$ 30,00
subtotal 2				\$ 30,00
INSTALACION Y MEDICION DEL ENSAYO				
Piola	metros	500	\$ 10,00	\$ 5,00
Estacas(Alfajías)	unidades	64	\$ 0.38	\$ 24,32
Letreros	unidades	16	\$ 1,50	\$ 24,00
Pintura de esmalte	unidades	3	\$2,50	\$ 7.50
Spray negro	Unidades	1	\$2.25	\$ 2.25
Rotulo de tema de tesis	Unidad	1	\$7.00	\$ 7.00
Flexómetro	unidad	1	\$ 3,00	\$ 3,00
Pie de rey	Unidad	1	35,00	35,00
Mano de obra	jornal	2	\$ 10,00	\$ 20,00
subtotal 3				\$ 128,32
SIEMBRA				
Semilla	Lb	14	\$ 2.10	\$ 29.40
Surcado	jornal	2	\$ 10,00	\$ 20,00
Siembra	jornal	2,00	\$ 10,00	\$ 20,00
Bomba de fumigar	unidad	1	\$ 27,50	\$ 27,00
subtotal 4				\$ 96.40
LABORES CULTURALES				
Fertilizantes 18-46-0	Lb	6.33	\$2.50	2,57
15-15-15	lb	37.95	\$ 0.75	\$ 13.02
Quicelum	cc	146.25	\$ 0.038	\$ 5.61
Hormonagro	cc	117	\$0.036	\$ 4.30
Biozyme	cc	146.25	\$0.043	\$ 6.37
TOR	cc	140	\$0.29	\$ 4.08

Odin	cc	200	0.1	\$ 4.00
Novak	gr	270	\$0.99	\$ 8.91
Cantus	gr	330	\$2.88	\$31.68
Folpan	gr	510	\$ 0.63	\$ 10.81
Malathion	gr	680	\$0.28	\$4.89
Fulminate	gr	105	\$ 2.25	\$ 15.75
Score	cc	60	\$ 0.61	\$3.68
Active	cc	130	\$ 0.24	\$3.12
Skiper	gr	240	\$ 2.25	\$9
Carbin	cc	20	\$1.16	\$1.16
Vitavax	gr	50	\$ 0.72	\$ 0.72
Opera	cc	37.5	0.15	5.62
Daconil	cc	120	0.016	1.95
Newmectin	cc	40	\$0.96	\$ 3.84
Mano de obra	jornal	18	\$ 10,00	\$ 180,00
subtotal 5				\$ 321.08
MATERIALES Y EQUIPOS				
Guantes	pares	2	\$ 0,60	\$ 1.20
Mascarilla	unidad	2	\$ 1,00	\$ 2,00
Regla	unidad	1	\$ 0,50	\$ 0,50
Cámara digital	unidad	1	\$ 120,00	\$ 120,00
Cuaderno	unidad	1	\$ 1.50	\$ 1.50
Esferográfico	unidad	2	\$ 0,30	\$ 0,60
subtotal 6				\$ 125.8
GASTOS BIBLIOGRAFICOS				
Tinta de impresión	unidad	4	\$ 20.00	\$ 80.00
Gastos de Internet	mes	10	\$ 10.00	\$ 100,00
Papel de impresión (resmas)	Unidad	2	\$ 5.00	10.00
subtotal 7				\$ 190.00
SUB- COSTO TOTAL				\$ 917.60
IMPREVISTO 10%				\$91.76
COSTO TOTAL				\$ 1009.36

Elaboración: Cadena S. (2013)

Anexo 2: Costo de producción de una hectárea de haba

DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO T/525 m ²	COSTO T. /ha
ANALISIS DE SUELO					
Fisicoquímico	muestra	1,00		\$ 26,00	
subtotal 1				\$ 26,00	26.00
PREPARACION TERRENO					
Arada , rastra	1	3 h		30	100
subtotal 2					100
SIEMBRA					
Semilla	lb	14	2.10	29.40	150
Surcado , Siembra	jornal	1		\$ 10,00	150
					300
LABORES CULTURALES					
Fertilizantes 18-46-0	Lb	6.33	\$2.50	2,57	48.25
15-15-15	lb	37.95	\$ 0.75	\$ 13.02	130
TOR	cc	140	\$0.29	\$ 4.08	70.71
Odin	cc	200	0.1	\$ 4.00	76.00
Novak	gr	270	\$0.99	\$ 8.91	129.71
Cantus	gr	330	\$2.88	\$31.68	145.45
Folpan	gr	510	\$ 0.63	\$ 10.81	86.90
Malathion	gr	680	\$0.28	\$4.89	93.14
Fulminate	gr	105	\$ 2.25	\$ 15.75	150.12
Score	cc	60	\$ 0.61	\$3.68	72.09
Active	cc	130	\$ 0.24	\$3.12	59.42
Skiper	gr	240	\$ 2.25	\$9	120.42
Carbin	cc	20	\$1.16	\$1.16	22.09
Vitavax	gr	50	\$ 0.72	\$ 0.72	13.71
Opera	cc	37.5	0.15	5.62	94
Daconil	cc	120	0.016	1.95	37.28
Newmectin	cc	40	\$0.96	\$ 3.84	73.14
SUB- COSTO TOTAL					1848.43
IMPREVISTO 10%					184.84
COSTO TOTAL					2033.27

Anexo 3: CRONOGRAMA

Tiempo Actividades	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10				MES 11				MES 12							
	SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
<i>Aprobación del Perfil de Tesis</i>																																																				
1.- Revisión Literaria	X	X																																																		
2.- Elaboración		X	X																																																	
2.- Aprobación			X	X	X																																															
<i>Aprobación del Proyecto de Tesis</i>																																																				
1.- Revisión literaria					X	X	X																																													
2.- Elaboración							X	X																																												
2.- Aprobación							X	X																																												
3.- Sustentación								X																																												
<i>Ejecución del Proyecto de Tesis</i>																																																				
1.- Revisión literaria					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
2.- Reconocimiento del terreno y toma de muestras de suelo .											X																																									
3.- Preparación del terreno											X																																									
4.-Instalación del ensayo.									X	X																																										
5.- Toma de datos													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								

Anexo 4: ANÁLISIS DE SUELO



LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS																						
DATOS DE PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD																	
Nombre: SANDRA CADENA					Provincia: Carchi																	
Ciudad: Tulcán					Cantón: Tulcán																	
Teléfono: 039174967					Parroquia: Sta. Martha de Cuba																	
Fax:					Sitio: Sta. Martha de Cuba																	
DATOS DEL LOTE					DATOS DE LABORATORIO																	
Sitio: Sta. Martha de Cuba					Nro Reporte.: 4224																	
Superficie:					Tipo de Análisis: Completo + T																	
Número de Campo: M 1					Muestra: Suelo M 1																	
Cultivo Actual:					Fecha de Ingreso: 2012-09-05																	
A Cultivar: Habas					Fecha de Reporte: 2012-09-12																	
Nutriente			Valor		Unidad		INTERPRETACION															
N			51.00	ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO										
BAJO	MEDIO	ALTO																				
P			89.68	ppm																		
S			18.22	ppm																		
K			2.88	meq/100 ml																		
Ca			17.41	meq/100 ml																		
Mg			3.31	meq/100 ml																		
Zn			16.73	ppm																		
Cu			2.02	ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO										
BAJO	MEDIO	ALTO																				
Fe			522.2	ppm																		
Mn			3.18	ppm																		
B			0.15	ppm																		
pH			6.70		<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr> <td style="text-align: center;">BAJO</td> <td style="text-align: center;">MEDIO</td> <td style="text-align: center;">ALTO</td> <td style="text-align: center;">TOXICO</td> </tr> <tr> <td colspan="4">0 Requiere Cal 5.5 6.5 7.0 7.5 8.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Acido</td> <td style="text-align: center;">Lig. Acido</td> <td style="text-align: center;">Pract. Neutro</td> <td style="text-align: center;">Lig. Alcalino</td> <td style="text-align: center;">Alcalino</td> </tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO	0 Requiere Cal 5.5 6.5 7.0 7.5 8.0				Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino
BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO																			
0 Requiere Cal 5.5 6.5 7.0 7.5 8.0																						
Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino																		
Acidez Int. (Al+H)			meq/100 ml		<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO										
BAJO	MEDIO	ALTO																				
Al			meq/100 ml																			
Na			meq/100 ml																			
Ce			0.318	mS/cm	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr> <td style="text-align: center;">No Salino</td> <td style="text-align: center;">Lig. Salino</td> <td style="text-align: center;">Salino</td> <td style="text-align: center;">Muy Salino</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">BAJO MEDIO ALTO</td> </tr> </table>					No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino	BAJO MEDIO ALTO								
No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino																			
BAJO MEDIO ALTO																						
MO			17.14	%	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO										
BAJO	MEDIO	ALTO																				
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)																	
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural													
5.26	1.15	7.19	23.60			57.60	31.60	10.80	Franco arenoso													
Dr. Quim. Edison M. Miño M.																						
Responsable Laboratorio <i>[Signature]</i>																						

Fuente: Laboratorio de análisis de suelo LABONORT

Anexo 5: Preparación del suelo y trazado de surcos



Fuente: Cadena S. (2013)

Anexo 6: División de parcelas



Fuente: Cadena S. (2013)

Anexo 7: Desinfección de suelo



Fuente: Cadena S. (2013)

Anexo 8: Siembra de semilla desinfectada



Elaboración: Cadena S. (2013)

Anexo 9: Colocación de tableros de identificación en cada parcela



Fuente : Cadena S. (2013)

Anexo 10: Crecimiento de plantas a los 2 meses.



Fuente: Cadena S. (2013)

Anexo 11: Crecimiento de plantas a los 4 meses.



Fuente: Cadena S. (2013)

Anexo 12: Toma de datos (Número de flores por piso)



Fuente: Cadena S. (2013)

Anexo 13: Desarrollo de vainas



Fuente: Cadena S. (2013)

Anexo14: Toma de datos altura de planta



Fuente: Cadena S. (2013)

Anexo 15: COSECHA



Fuente: Cadena S. (2013)

ANEXO 16: RENDIMIENTO



Elaboración: Cadena S. (2013)