

CONTROL ALTERNATIVO DE ÁFIDOS (*Brevicoryne brassicae*) EN
BRÓCOLI (*Brassica oleracea* Var. *Itálica*) HÍBRIDO AVENGER

SANDRA DEL ROCIO MEDINA LESCANO

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN ESTRUCTURADO DE MANERA
INDEPENDIENTE PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR EL
TITULO DE INGENIERA AGRÓNOMA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

CEVALLOS - ECUADOR

2012

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del presente trabajo de investigación, nos corresponde exclusivamente a: Sandra del Rocio Medina Lescano, autora del trabajo de investigación y al Patrimonio Intelectual de la Universidad Técnica de Ambato.

Sandra del Rocio Medina Lescano

Autora

DERECHO DE AUTOR

Al presentar este trabajo de investigación como uno de los requisitos previos para la obtención del título de Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que haga de este trabajo de investigación un documento disponible para su lectura, según las normas de la universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este trabajo de investigación dentro de las regulaciones de la universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este trabajo de investigación, o parte de ella.

Sandra del Rocio Medina Lescano

Cevallos - Ecuador 2012.

CONTROL ALTERNATIVO DE ÁFIDOS (*Brevicoryne brassicae*) EN
BRÓCOLI (*Brassica oleracea* Var. *Itálica*) HÍBRIDO AVENGER

REVISADO POR:

ING.M.Sc. GIOVANNY VELÁSTEGUI E.
TUTOR

ING.M.Sc. JAIME ÁVALOS R.
BIOMETRISTA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO:

FECHA

ING.M.Sc. JULIO BENÍTEZ R.
PRESIDENTE

ING.M.Sc. PEDRO SÁNCHEZ C.

ING.M.Sc. JORGE FABARA G.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación dedico:

A Dios, a la Virgen de Agua Santa por darme la fe, inteligencia, fortaleza y salud.

A mis queridos padres Giovanni Medina y Fabiola Lescano por haberme dado la vida y por el gran apoyo que recibí durante todos estos años de estudio que hicieron posible que alcance mi sueño anhelado de convertirme en Ingeniera Agrónoma.

A mis hermanos Fernando, Mishel y Shuliana porque ellos me dan la fuerza y motivación que necesite para culminar mi carrera.

A mi amor Juan quien me apoyó en todo.

A mis amigos/as por el apoyo incondicional.

A mis abuelitas/o Laura, María y en su memoria, Salvador Medina (+), quien con sus bendiciones desde el cielo me dio el apoyo espiritual.

AGRADECIMIENTOS

De la manera más profunda y sincera a la Universidad Técnica de Ambato, en particular a la Facultad de Ingeniería Agronómica quién me acogió en sus aulas donde todos los profesores aportaron con sus conocimientos para lograr formar y fortalecer los míos. Demostrando que día a día, superando los retos que nos ponen se logra adquirir experiencia.

En especial al Ingeniero Giovanny Velástegui tutor de Tesis, quien con sus consejos permitió desarrollar y culminar con el presente trabajo de investigación.

Mi sincero agradecimiento al Ingeniero Jaime Ávalos asesor de Biometría por el tiempo que me dedico para aclarar mis inquietudes.

Un infinito agradecimiento al Ingeniero Eduardo Fiallos, por sus acertadas sugerencias en la Redacción Técnica brindándome sus conocimientos y amistad.

INDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
CAPÍTULO I	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2 ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA.....	1
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.4 OBJETIVOS.....	3
1.4.1 General.....	3
1.4.2 Específico.....	3
CAPÍTULO II	4
MARCO TEÓRICO E HIPOTESIS.....	4
2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGATIVOS.....	4
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	4
2.2.1 PULGÓN DEL BRÓCOLI (<i>Brevicoryne brassicae</i>)....	4
2.2.1.1 Identificación.....	4
2.2.1.2 Clasificación taxonómica.....	5
2.2.1.3 Ciclo biológico.....	6
2.2.1.4 Daños.....	7
2.2.2 Productos.....	9
2.2.2.1 Barbasco.....	9
2.2.2.1.1 Clima y Suelos.....	10
2.2.2.1.2 Cosecha.....	10
2.2.2.1.3 Toxicología.....	11
2.2.2.1.4 Usos.....	11
2.2.2.2 Molle.....	12
2.2.2.2.1 Descripción.....	12
2.2.2.2.2 Insecticida y repelente natural.....	12
2.2.2.3 Jabón potásico.....	13
2.2.3 Cultivo de Brócoli.....	14
2.2.3.1 Generalidades.....	14
2.2.3.2 Origen.....	15
2.2.3.3 Características botánicas.....	15
2.2.3.4 Clasificación taxonómica.....	16

2.2.3.5 Valor nutritivo.....	17
2.2.3.6 Requerimiento del cultivo.....	18
2.2.3.6.1 Clima.....	18
2.2.3.6.2 Suelo.....	19
2.2.3.6.3 Agua.....	19
2.2.3.6.4 Abono.....	20
2.2.3.7 Variedades.....	21
2.2.4 Manejo del cultivo.....	21
2.2.4.1 Selección del lugar para el semillero.....	21
2.2.4.2 Preparación del semillero.....	22
2.2.4.3 Tipo de semillero.....	22
2.2.4.4 Sistema de siembra.....	22
2.2.4.5 Épocas de siembra.....	22
2.2.5 En el sitio definitivo.....	23
2.2.5.1 Preparación del terreno.....	23
2.2.5.2 Transplante.....	23
2.2.5.3 Deshierbas.....	24
2.2.5.4 Rascadillo.....	24
2.2.5.5 Medio aporque.....	24
2.2.5.6 Manejo de plagas.....	25
2.2.5.7 Manejo de las enfermedades.....	26
2.2.5.8 Fertilización.....	26
2.2.5.9 Cosecha.....	27
2.2.5.10 Poscosecha.....	28
2.3 HIPÓTESIS.....	28
2.4 VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....	28
2.4.1 Variable Independiente.....	28
2.4.2 Variable Dependiente.....	28
2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	29
CAPÍTULO III.....	30
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
3.1 ENFOQUE MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	30
3.2 UBICACIÓN DEL ENSAYO.....	30
3.3 CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR.....	31

3.3.1	Clima.....	31
3.3.2	Suelo.....	31
3.3.3	Agua.....	32
3.3.4	Planta - Ecología.....	32
3.4	FACTORES EN ESTUDIO.....	33
3.4.1	Productos.....	33
3.4.2	Dosis.....	33
3.5	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	33
3.6	TRATAMIENTOS.....	34
3.7	DISEÑO O ESQUEMA DE CAMPO	34
3.7.1	Característica de la parcela.....	34
3.7.2	ESQUEMA DE CAMPO.....	35
3.8	DATOS TOMADOS.....	35
3.8.1	Altura de la parte aérea.....	35
3.8.2	Diámetro polar de la pella.....	35
3.8.3	Diámetro ecuatorial de la pella.....	36
3.8.4	Peso de la pella.....	36
3.8.5	Incidencia y severidad.....	36
3.9	MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
3.9.1	Elaboración de los productos.....	37
3.9.2	Preparación del suelo.....	38
3.9.3	Trasplante.....	38
3.9.4	Controles fitosanitarios	39
3.9.5	Fertilización	39
3.9.6	Deshierbas.....	39
3.9.7	Riego.....	40
3.9.8	Cosecha.....	40
3.9.9	Embalaje.....	40
3.10	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA.	40
3.10.1.	Análisis crítico de la información.....	40
3.10.2.	Ordenamiento, tabulación y/o graficación.	40
3.10.3.	Análisis estadístico.....	41
3.10.3.1	Esquema del Análisis de Varianza.....	41

CAPÍTULO IV	42
4.7. VERIFICACION DE LA HIPOTESIS.....	62
4.8. ANÁLISIS ECONÓMICO.....	62
4.9. DISCUSION.....	66
CAPÍTULO V	67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	67
5.1. CONCLUSIONES.....	67
5.2. RECOMENDACIONES.....	68
CAPÍTULO VI	70
6.1. PROPUESTA.....	70
BIBLIOGRAFÍA.....	76
APÉNDICE.....	79

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	29
CUADRO 2. RESULTADOS DEL ANALISIS DE SUELO.....	31
CUADRO 3. ANALISIS FISICO- QUIMICO DEL AGUA.....	32
CUADRO 4. TRATAMIENTOS.....	34
CUADRO 5. CARACTERISTICA DE LA PARCELA.....	34
CUADRO 6. ESQUEMA DEL ENSAYO.....	35
CUADRO 7. ESQUEMA DEL ADEVA.....	41
CUADRO 8. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA VARIABLE PORCENTAJE DE INCIDENCIA.....	42
CUADRO 9. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTO EN LA VARIABLE INCIDENCIA.....	43
CUADRO 10. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD.....	44
CUADRO 11. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTO EN LA VARIABLE SEVERIDAD.....	44
CUADRO 12. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE SEVERIDAD.....	45
CUADRO 13. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN PRODUCTO POR DOSIS EN LA VARIABLE SEVERIDAD.....	46
CUADRO 14. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA.....	48

CUADRO 15. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTO EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA.....	49
CUADRO 16. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA.....	50
CUADRO 17. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN PRODUCTO POR DOSIS EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA..	51
CUADRO 18. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DE LA PELLA.....	53
CUADRO 19. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTO EN LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DE LA PELLA.....	53
CUADRO 20. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN PRODUCTO POR DOSIS EN LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DE LA PELLA.....	54
CUADRO 21. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DE LA PELLA.....	56
CUADRO 22. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTO EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DE LA PELLA.....	57
CUADRO 23. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DE LA PELLA.....	58

CUADRO 24. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA VARIABLE PESO DE LA PELLA.....	59
CUADRO 25. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTO EN LA VARIABLE PESO DE LA PELLA.....	60
CUADRO 26. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE PESO DE LA PELLA.....	61
CUADRO 27. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO (DOLARES)	63
CUADRO 28. COSTOS DE INVERSION DE LOS PRODUCTOS...	64
CUADRO 29. COSTOS DE INVERSION DE LOS PRODUCTOS POR TRATAMIENTO.....	64
CUADRO 30. COSTOS DE INVERSION DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO.....	65
CUADRO 31. INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO.....	65
CUADRO 32. CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO DE LOS TRATAMIENTOS.....	65

INDICE DE ILUSTRACIONES

GRÁFICO 1. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTO EN LA VARIABLE INCIDENCIA..	43
GRÁFICO 2. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTO EN LA VARIABLE SEVERIDAD..	45
GRÁFICO 3. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE SEVERIDAD.....	46
GRÁFICO 4. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN PRODUCTO POR DOSIS EN LA VARIABLE SEVERIDAD.....	47
GRÁFICO 5. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTO EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA.....	49
GRÁFICO 6. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA.....	50
GRÁFICO 7. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN PRODUCTO POR DOSIS EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA.....	52
GRÁFICO 8. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTO EN LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DE LA PELLA.....	54
GRÁFICO 9. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN PRODUCTO POR DOSIS EN LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DE LA PELLA....	55

GRÁFICO 10. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTO EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DE LA PELLA.....	57
GRÁFICO 11. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DE LA PELLA.....	58
GRÁFICO 12. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTO EN LA VARIABLE PESO DE LA PELLA.....	60
GRÁFICO 13. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE PESO DE LA PELLA.....	61

RESUMEN EJECUTIVO

El ensayo se realizó en la propiedad del señor Giovanni Medina, del Barrio Cochaló, parroquia Marcos Espinel, perteneciente al cantón Píllaro, ubicado a 18 km al Noreste de la ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua. El lugar indicado está situado a la latitud de 1° 10' 30" Sur y una longitud de 78° 31' 24" Oeste, con una altitud de 2900 msnm; La distancia de la propiedad con respecto a la cabecera cantonal es de 3,5 km al Noroeste, aproximadamente. Con el propósito de: determinar el producto y la dosis adecuada, para reducir la incidencia de áfidos (*Brevicoryne brassicae*) en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea*); a más de efectuar la relación beneficio costo de los tratamientos.

Los factores en estudio fueron: tres productos P1 (producto 1) cuyo componente es barbasco 1000g, P2 (producto 2) cuyo componente es molle 100g, P3 (producto 3) cuyo componente es jabón potásico 40g; la dosis para cada uno de los productos fue dosis 1 (4ml/l), dosis 2 (6ml/l). Se realizó el análisis de varianza en diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo factorial 3 x 2 + 1 con 5 repeticiones. Además en las fuentes de variación que resultaron significativas se realizó pruebas de Tukey al 5%. Con la aplicación de los productos alternativos se observó que el mejor producto fue el 1 (barbasco) que tiene el menor porcentaje de severidad e incidencia de (*Brevicoryne brassicae*) 4,40% a la cosecha. Al mismo tiempo con la aplicación de la dosis uno (4ml/l) se obtuvo un bajo porcentaje de severidad a la cosecha siendo del 5,99%. En la interacción producto 1 y dosis 1 se obtuvo un 3.52% de severidad

CAPÍTULO I

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Barrio Cochaló Cantón Pillaro, Provincia de Tungurahua, no tienen un eficiente control alternativo del pulgón (*Brevicoryne brassicae*) en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea*).

1.2. ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA

Al hacer un análisis sobre el incremento de áreas agrícolas ocupadas generalmente por cultivos tradicionales en el Barrio Cochaló, existen muy pocas áreas dedicadas a cultivar hortalizas como es el brócoli. Según la información recopilada en el III Censo Agropecuario la superficie de brócoli cosechada en el país fue de 3359 hectáreas, obteniendo un rendimiento promedio de 14.6 t/ha.

Se ha llegado a la conclusión que el agricultor día a día tiene que convivir con la plaga para lograr un equilibrio entre cultivo y animales. Para ello se debe incrementar un manejo integrado de plagas que consiste en utilizar de manera racional todos los recursos (naturales y humanos posibles para reducir y mantener la densidad de las poblaciones de estas en una cantidad o proporción que no cause daños de importancia económica para el ser humano

1.3. JUSTIFICACIÓN

Cassola, I.A; Peralta, J.G (2000) indica que el brócoli al igual que otras hortalizas, desempeña un rol importante en la nutrición y salud del hombre. Constituye el cuarto grupo esencial de alimentos humanos y su valor se debe principalmente al alto contenido de vitaminas y minerales que pese, a más de los hidratos de carbono, proteínas y grasa.

EL HUERTO (2007) señala que el cultivo se empezó a comercializar en Ecuador en 1990 cuando se empezaron a exportar pequeñas cantidades de este producto congelado, bajo el sistema IQF (congelación individual rápida). Actualmente, esta hortaliza es considerada como el segundo producto no tradicional de exportación. A pesar de los grandes avances realizados, el brócoli sigue siendo un "diamante en bruto" ya que gracias a sus propiedades nutritivas que ayudan a mejorar la salud es un producto que se ha puesto de moda en el mercado mundial. El brócoli ecuatoriano es uno de los de mayor calidad en el mundo y sin embargo, su participación en el mercado internacional sigue siendo relativamente bajo.

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 General

- Aportar al mejoramiento tecnológico del cultivo de brócoli híbrido Avenger a través de la disminución poblacional de los áfidos (*Brevicoryne brassicae*), Barrio Cochaló, Cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua.

1.4.2 Específico

- Identificar el mejor producto alternativo para reducir la incidencia de los áfidos (*Brevicoryne brassicae*).
- Establecer la dosis más adecuada para disminuir la incidencia de los áfidos (*Brevicoryne brassicae*).
- Determinar la evaluación económica de cada uno de los tratamientos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO E HIPOTESIS

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Yanez (2000) manifiestan que el control químico es eficaz para disminuir la población de áfidos, pero al tener un uso inadecuado la plaga crea resistencia por lo tanto hay que buscar el equilibrio entre plantas y animales.

Barriga y Jiménez (2002) menciona que el brócoli ecuatoriano al ser un producto apetecido a nivel mundial por sus múltiples beneficios, se encuentra en la necesidad de buscar nuevas alternativas como (híbridos, productos ecológicos).

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 PULGÓN DEL BRÓCOLI (*Brevicoryne brassicae*)

2.2.1.1 Identificación

Infoagro (2010) señala que son insectos de cuerpo blando pequeño, aspecto globoso y con un tamaño medio entre 1-10 mm. Hay pulgones ápteros (sin alas) y alados. Los primeros tienen el tórax y abdomen unido, y los segundos perfectamente separados. El color puede variar del blanco al negro, pasando por amarillo, verde y pardo.

Los pulgones son insectos chupadores, y están provistos de un largo pico articulado que clavan en el vegetal, y por

él absorben los jugos de la planta. Segregan un líquido azucarado y pegajoso por el ano denominado melaza, e impregna la superficie de la planta impidiendo el normal desarrollo de ésta. En la zona final del abdomen, se encuentran situados dos tubitos o sifones, de distinto tamaño y forma según especie, por el cual segregan sustancias ceras. Otras especies, poseen en el abdomen glándulas productoras de cera pulverulenta con la que se recubren, son los pulgones harinosos o lanígeros.

También manifiesta que son sin excepción, insectos chupadores, generalmente de jugos de plantas, aunque a veces se han adaptado a la alimentación de sangre o a chupar los líquidos de presas que cazan.

2.2.1.2 Clasificación taxonómica

Wikipedia (2010) presenta la siguiente clasificación:

Reino: Animal
 Subreino. Metazoario
 Phylum: Artrópoda
 Clase: Insecta
 Subclase: Pterygogenea
 Orden: Hemiptera
 Suborden: Homoptera
 Subfamilia: Aphidina
 Familia: Aphidaceae
 Genero: Brevicoryne
 Especie: **Brassicae**

2.2.1.3 Ciclo biológico

Infoagro (2010) indica que, el ciclo clásico, es el siguiente:

Primero el pulgón nace de huevos del año anterior, hembras ápteras, partenogenéticas y víparas (fundadoras), que producen.

Segundo, otra serie sucesiva de hembras con otras características (hijas de las fundadoras).

Tercero, en la segunda o tercera generación, aparecen hembras aladas, partenogenéticas y vivíparas (emigrantes), que vuelan en grandes masas para invadir otras plantas de la misma o distinta especie que la de que provienen, pero siguen produciéndose las ápteras como anteriormente.

Cuarto, en las nuevas plantas, las emigrantes siguen produciendo generaciones de hembras (colonizadoras) ápteras y aladas, partenogenéticas y vivíparas, de las cuales las aladas emigran.

Quinto, en las nuevas plantas, se producen otras hembras aladas o ápteras, partenogenéticas y vivíparas que son las sexúparas, ósea las que darán a los individuos sexuados; generalmente las sexúparas aladas vuelven a la planta primitiva.

Sexto; las formas sexuales macho y hembra, ápteros o alados, que se aparean y ponen los huevos que pasan así un tiempo para luego salir de ellos las fundadoras ese ligero esquema del ciclo lleva en realidad bastantes o más complicaciones, y las series de hembras de cada categoría se

diferencian unas de otras por caracteres morfológicos precisos, de modo que son formas diversas de la especie.

Wikipedia (2010) manifiesta que los áfidos presentan un ciclo de vida complicado debido a las diversas fases por las que pasan y a las formas que adoptan, tan diferentes entre sí que en algunos pulgones inducen a considerarlos como especies distintas.

Según la planta hospedante, pueden distinguirse distintos tipos de pulgones:

- *Monoecias*: especies que solo viven sobre una planta hospedante.
- *Heteroecias*: alternan las plantas hospedantes.

Según la forma de reproducción, se pueden ser:

- Pulgones vivíparos. Aquellos que dan nacimiento a crías vivas.
- Ovíparos. Aquellos pulgones que ponen huevos

2.2.1.4 Daños

Infoagro (2010) menciona que los áfidos o pulgones pueden ocasionar distintos tipos de daños al cultivo, que pueden ser:

Directos. Se deben a la alimentación sobre el floema de la planta (existen muy pocas especies que se alimentan del xilema). Las ninfas y los adultos extraen nutrientes de la planta y alteran el balance de las hormonas del crecimiento. Esto origina un debilitamiento de la planta, deteniéndose el crecimiento, las hojas se arrollan y si el ataque es muy severo puede secar la planta. La detención

del desarrollo o la pérdida de hojas se traducen en una reducción de la producción final.

Indirectos. Como consecuencia de la alimentación pueden generarse los siguientes daños indirectos:

- Reducción de la fotosíntesis. La savia es pobre en proteínas y rica en azúcares, por lo que los áfidos deben tomar gran cantidad de savia para conseguir suficientes proteínas. Así, los pulgones excretan el exceso de azúcar como melaza que se deposita en el envés de las hojas y cayendo al haz de la misma. Este exceso de melaza favorece el desarrollo de mohos de hollín, tizne o negrilla (*Cladosporium spp.*), lo que da lugar a una reducción de la actividad fotosintética de la planta y un descenso de la producción. Cuando este hongo mancha los frutos, deprecia su valor comercial.
- Pueden transmitir a la planta sustancias tóxicas.
- Vectores de virus fitopatógenos. Los áfidos pueden transmitir hasta 117 tipos de virus fitopatógenos. Los pulgones son el grupo de insectos más eficaz en cuanto a la transmisión de virosis, normalmente es realizada por las formas aladas. En los cultivos hortícolas destaca la transmisión de los virus.

Richards (1884) indica que los pulgones se alimentan introduciendo sus dientes agudos y huecos que se inician en su pico, entre los tejidos de las plantas, chupando la savia y durante el proceso alimenticio inyecta una baba tóxica en la planta. Esto resulta en la marchites de las yemas, el rizado de las hojas, y la aparición de manchas de distinto color en el follaje. En donde está presente un número considerable de pulgones, las plantas pueden

marchitarse gradualmente, se vuelven amarillentas o cafés y se mueren. Los pulgones son agentes transportadores más importantes en la diseminación de las enfermedades de las plantas causadas por virus, pues en breve período de alimentación pueden infestar y eventualmente matar a la planta.

2.2.2 Productos alternativos

2.2.2.1 Barbasco

NOMBRE CIENTIFICO: *Lonchocarpus utilis*

NOMBRE COMUN: Barbasco; cube; haiari; nekoe; timbo; conapi, pacai, kumo.

OTRA ESPECIE: *Lonchocarpus silvestris* A. C SMITH:
-Sacha barbasco o barbasco de monte.
-Barbasco negro (*Dictyoloma peruvianum*).

FAMILIA: PAPILIONACEAE

LUGAR DE ORIGEN: Perú: Loreto, Ucayali, San Martín, Amazonas, Junín, Huánuco, Ayacucho, Cusco, Madre de Dios y Apurímac

PRINCIPIO ACTIVO: Rotenoides

Basurto (2001) señala que los nativos y colonos cultivan esta planta en chacras pequeñas que preparan en las partes secas, cuando bajan los ríos de la Selva (entre mayo a octubre), esto es, en el verano tropical. Las plantas alcanzan alturas de 2.5 hasta 5 metros cuyas raíces

se explotan después de los 3 o 4 años de edad. Esta planta requiere de campos abiertos; se parece mucho a la de café y puede hacerse trepador hasta alcanzar una altura de 16 metros o más cuando hay un tronco cerca. Cuando la planta envejece al estado silvestre o cultivado se vuelve trepador o se echa, si no hay un sostén o tutor; de allí los nombres de "huasca barbasco" (Loreto) que significa sogas y "kumo barbasco" (Cusco) que significa agachado. La planta rara vez florece.

2.2.2.1.1 Clima y Suelos

EL mismo autor señala que los mejores contenidos de rotenona se obtienen en zonas tropicales y sub-tropicales, donde se encuentran plantas de cube o barbasco en estado silvestre y llueve casi todo el año. Es decir, se enriquece de un clima cálido y húmedo con precipitaciones pluviales mayores a los 2,000 mm al año. En cuanto a suelos, los ideales son aquellos de tipos ácidos con buen drenaje, algo sueltos, tipo arenoso y alto contenido de materia orgánica. En lo referente a la altura sobre el nivel del mar, se ha encontrado que en Puerto Bermúdez (1,000 msnm) tenía de 12 a 13% de rotenona y de 28.7 a 29.4% de extracto total. La planta muere a temperaturas de 9° y 11°C.

2.2.2.1.2 Cosecha

Basurto (2001) señala que se la cultiva por las raíces, aunque los nativos aprovechan también los tallos, hojas. Lo común es utilizar las raíces de 3 a 4 años cuando las plantas alcanzan más de 2 metros de altura (excepcionalmente de 2 años) y las guías terminales comienzan a volverse trepadoras. Se cosecha todo el año, pero es preferible hacerlo en los meses de menor lluvia. Las raíces se depositan bajo techo, con buena ventilación.

Luego de secadas, se amarran y almacenan y cuelgan en redes hasta que se le use o venda.

2.2.2.1.3 Toxicología

Mariños (2004) Señala que la dosis letal media (DL₅₀) oral de la rotenona es de 135mg./Kg. En ratas por lo que es extremadamente seguro y a la vez fácilmente degradado por la luz y el aire, no quedando residuos, esto debido a la alta tensión de vapor que tiene el producto por la cuál resulta volátil y por ello se disipa rápidamente del ambiente donde se le usó. La acción insecticida rotenona sobre los insectos parece implicar la inhibición del transporte de electrones de la mitocondria, así como en la mitocondria aislada y esto aparentemente debido al hecho de la unión de la rotenona con un componente de la cadena. La forma bioquímica de la acción insecticida se manifiesta por la disminución del oxígeno consumido por los insectos, depresión de la respiración y taquicardia que finalmente conduce a la parálisis y muerte.

2.2.2.1.4 Usos

Basurto (2001) Señala que la rotenona se le usó para controlar áfidos con buenos resultados en el control del áfido del algodnero; en forma de polvo de raíz finamente molida o como extracto de agua en concentraciones bajas controla bien Thisanoptera; como polvo de cube se mezcla con talco al 0.5%.

El mismo autor indica que se ha encontrado un buen control para arañita roja, garrapatas, moscas, piojos, pulgas, zancudos. Sin embargo es muy tóxica para los peces.

2.2.2.2 Molle

Nombre científico: *Schinus molle* L.

Nombre común: Falso pimentero, Aguaribay, Especiero, Lentisco del Perú.

Familia: Anacardiaceae.

Origen: América del Sur.

Ventanilla - Callao (2009) indica que ***Schinus molle*** es un árbol, de hojas perennes, con copa redondeada y elegante. Ramas gráciles y péndulas; puede medir hasta 15 metros de altura aunque se han encontrado ejemplares de hasta 20 m, dependiendo del área geográfica en la que se encuentren.

2.2.2.2.1 Descripción

EL mismo autor señala que las hojas son *compuestas imparipinnadas*, grandes, lampiñas, con numerosas hojuelas largas y estrechas, con disposición alterna y terminadas en punta; su borde es entero o raramente serrado. Flores hermafroditas o unisexuales, origina una drupita del tamaño de un grano de pimienta, de color rosa brillante, con muy poca carne y un solo hueso; al romperlo despide un agradable olor. En Europa se cultiva en parques y avenidas es muy resistente a la sequía y a las altas temperaturas, aunque no aguanta bien las heladas.

2.2.2.2.2 Insecticida y repelente natural

Ventanilla - Callao (2009) indica que "sus hojas contienen una resina que posee propiedades insecticidas, fungicidas y repelentes. Se emplea para el control de hormigas, pulgones y polilla de la papa". Se prepara dejando macerar en agua 100g de hojas y/o frutos por litro

de agua durante 10 días" o moliendo y utilizar con talco o como te.

Callao (2009) afirma que "el aceite esencial de las hojas y frutos de la anacahuita "ha mostrado ser un efectivo repelente de insectos e eliminar polillas de la ropa.

2.2.2.3 Jabón potásico

Importadora alaska (2010) menciona que el jabón es a base de sales de potasio de ácidos grasos. Se trata de un insecticida y acaricida de contacto que elimina los insectos y ácaros ocasionando una disfunción en la permeabilidad de su membrana celular, así como en su fisiología.

COMPOSICIÓN DEL JABÓN POTÁSICO

RIQUEZAS GARANTIZADAS:	Jabón potásico de ácidos grasos 50%. Producto utilizable en agricultura ecológica conforme al Anexo II del Reglamento (CEE) nº 2092/91.
FORMAS DE ACTUACIÓN:	Es un jabón a base de sales de potasio de ácidos grasos. Se trata de un insecticida y acaricida de contacto que elimina insectos y ácaros, ocasionando una disfunción en la permeabilidad de su membrana celular, así como en su fisiología. Actúa reblandeciendo la protección superficial de los insectos

FORMAS DE ACTUACIÓN:	causando su muerte por deshidratación. Este hecho hace que potencie el efecto de otros insecticidas si se usa en combinación. También es útil en la limpieza de plantas manchadas por la melaza de pulgones y otras plagas.
MODO DE EMPLEO:	No compatible con productos de pH ácido o compuestos catiónicos. No aplicar a plantas sometidas a estrés ambiental. Aplicar vía foliar, preferentemente a la puesta de sol.
DOSIS: 400-500 cc/100 Litros. de agua	APLICACIÓN FOLIAR Se puede aplicar durante todo el año

2.2.3 Cultivo de Brócoli

2.2.3.1 Generalidades

Wikipedia (2010) señala que el nombre común brócoli (***Brassica oleracea*** familia crucíferas) viene del italiano brocco, que significa rama de brazo. Brócoli es una palabra plural y se refiere a los numerosos brotes en la forma de ***Brassica oleracea***.

INSTITUTO DEL FÓSFORO Y LA POTASA. (CAN) (s.f) manifiesta que el fertilizante es una maravilla moderna por los siguientes puntos: hace que las plantas crezcan mejor, ayuda a la conservación de la tierra, el cultivo resulta rentable. Los agricultores son más prósperos. Asimismo, que el

fertilizante contiene uno o más de los nutrimentos primarios para las plantas: nitrógeno, fosfato y potasa; a menudo, también contiene cantidades substanciales de otros nutrimentos; y, cada uno de estos nutrimentos tienen una función definida en la planta. Con más propiedad, el fertilizante debiera definirse como la sustancia que contiene uno, o más elementos químicos para los vegetales, en formas tales que pueden ser absorbidos por las plantas y que favorezcan al desarrollo.

2.2.3.2 Origen

Infoagro (2010) señala que el brócoli pertenece a las regiones del Oeste y Sureste de Francia, es una especie de origen italiano; y, según Bolea (3), es el progenitor de todas las coles, denominado antiguamente ab antiguo., que fue una planta silvestre que llegó al Mediterráneo o a las peñas calcáreas de Inglaterra y a las Costas de Dinamarca, Francia y España desde Asia Menor.

2.2.3.3 Características botánicas

Infoagro (2010) afirma que el brócoli es una planta similar a la coliflor, aunque la pella que forma es más pequeña. La raíz es pivotante con raíces festoneadas. Son muy erectas.

SAKATA (2010) afirma que el brócoli *Brassica oleracea* L. var itálica es una planta herbácea con una raíz ramificada de rápido crecimiento, las hojas, de color verde oscuro y festoneadas, muestran en la base nervio central muy pronunciado. Remata sus tallos principales en una masa voluminosa de yemas florales hipertrofiadas. Lateralmente, y en las axilas de las hojas, pueden desarrollar otras yemas

florales, de menor tamaño que el de la pella principal, que aparecen en forma paulatina y escalonada tras el corte de aquella.

Infoagro (2010) anota que el tallo del brócoli es acaule, con una altura de 0,60 a 0,90 m. La parte comestible es una masa densa de yemas florales de color verde que puede alcanzar un diámetro de hasta 0,35 m, sin embargo, las cabezas de los rebrotes solo alcanzan 0,10 m. Las flores son de color amarillo y tienen cuatro pétalos en forma de cruz, de donde proviene el nombre de la familia a la que pertenecen. El fruto es una silicua (pequeña vaina) de color verde oscuro cenizo que mide un promedio de 3 a 4 cm y contiene las semillas (de seis a ocho por silicua). Las semillas tienen forma de munición y mide de 2 a 3 mm de diámetro.

2.2.3.4 Clasificación taxonómica

Wikipedia (2010) indica la siguiente clasificación sistemática

Reino:	Vegetal
Subreino:	Antofhyta (fanerógamas)
División:	Spermatofhyta
Clase:	Dicotiledoneae
Subclase:	Archiclamydeas
Orden:	Rhoeadales
Familia:	Cruciferas
Genero:	Brassica
Especie:	Olearacea
Variedad:	Itálica
Nombre científico:	<i>Brassica oleracea L.</i>

Nombre común: Brócoli
 Híbrido: Avenger

2.2.3.5 Valor nutritivo

CORPEI. (2009) indica que el contenido calórico y nutritivo del brócoli, en base a 100 g de porción comestible:

Calorías.	4.4
Agua:	89%
Energía:	34 calorías
Proteína.	3.6 g
Grasas:	0.4 g
Carbohidratos.	4.9 g
Sales Minerales	
Calcio:	103 mg
Fósforo:	78 mg
Hierro:	1.1 mg
Sodio:	15 mg
Potasio:	382 mg
Vitaminas	
Tiamina:	0.10 mg
Riboflavina:	0.23 mg
Niacina:	0.9 mg
Acido ascórbico:	113 mg
Vitamina A1 (IU):	2.500 mg

Junto con otras hortalizas, el brócoli es un ingrediente muy importante en la nutrición humana; pertenece al cuarto grupo esencial de alimentos. Se conoce al brócoli como "la joya de la corona en nutrición", y su valor nutritivo radica principalmente en su alto contenido de vitaminas y minerales. Es una muy buena fuente de vitamina A, potasio, hierro y fibra, además de ser rico en hidratos de carbono,

proteínas y grasa. El brócoli contiene más vitamina C que 204 manzanas, y tanto en calcio como la leche.

2.2.3.6 Requerimiento del cultivo

2.2.3.6.1 Clima

Infoagro (2010) indica que el brócoli es una hortaliza de clima templado que requiere bastante humedad, pero bajo ciertas condiciones se dan en climas que tienden a ser cálidos. El promedio mensual óptimo de temperatura para esta Brassica es de 15 a 18° C para el mejor crecimiento y calidad.

José (2010) manifiesta que es un cultivo de desarrollo en estación de otoño e invierno; necesita temperatura baja para desarrollar las pellas, que es su interés comercial hortícola. La planta para un desarrollo normal en la fase de crecimiento necesita temperaturas entre 20-24 °C. La planta para poder iniciar la fase de inducción floral necesita entre 10 °C a 15 °C de temperatura durante varias horas del día. La planta y la pella no se hielan con temperaturas por debajo de 0° C, cuando su duración es de pocas horas del día.

Cassola, I.A; Peralta, J.G (2010) afirma que el brócoli es una planta de notable adaptación a las condiciones climatológicas, pero debe encontrar en el transcurso de las **diversas** fases fenológicas de crecimiento las condiciones favorables para su normal desarrollo: Además, indica que si la temperatura desciende a cero grados durante varios días, las inflorescencias resultan dañadas y en consecuencia no comerciables; igualmente, son desfavorables las temperaturas excesivamente altas.

2.2.3.6.2 Suelo

Infoagro. (2010) señala que como todas las crucíferas prefiere suelos con tendencia a la acidez y no a la alcalinidad, con pH óptimo de 6,5 a 7,5. Requiere suelos de textura media. Soporta mal la salinidad excesiva del suelo y del agua de riego. Es conveniente que el suelo esté en un estado perfecto de humedad. El riego debe ser abundante y regular en la fase de crecimiento. En la fase de inducción floral y formación de pella, conviene que el suelo esté sin excesiva humedad.

José (2010) dice que el brócoli no es muy exigente en suelo; se desarrolla tanto en suelos arenosos como orgánicos y aun arcillosos; en todo caso, el suelo debe retener humedad y a los suelos arenosos deben proporcionarles agua con mayor frecuencia. En cuanto a reacción del suelo, el brócoli requiere un pH entre 6,5 y 7,5 con tendencia a suelos ácidos.

La (FAO 2010) manifiesta que el brócoli se adapta a una gran variedad de suelos, aunque prefieren las margas fértiles bastante profundas y el suelo debe estar limpio y contener un alto porcentaje de materia orgánica.

2.2.3.6.3 Agua

Infoagro. (2010) determina que la cantidad de agua requerida por las plantas esta en relación directa con las condiciones climáticas imperantes en la zona de cultivo (temperatura, evaporación, régimen pluviométrico), del suelo (condiciones físicas), de las plantas a regarse y del sistema de riego aplicado. El brócoli al igual que la mayoría de las hortalizas tiene altos requerimientos de agua y

necesita un abastecimiento regular para alcanzar su desarrollo, especialmente en las primeras fases de su crecimiento.

José (2010) determina que el cultivo de brócoli requiere de una cantidad de 1887,4 m³/ha de agua, durante todo el ciclo del cultivo. El riego continuo no es necesario, sino con intervalos de dos, tres, cinco y aún diez días, según la estación, el clima y el estado de crecimiento de dicha hortaliza.

SAKATA (2010) señala que la profundidad de las raíces varía de 0,10 hasta 2 m, por lo tanto, hay que dar un riego inmediatamente luego del trasplante es básico. Posteriormente el suelo debe mantenerse en capacidad de campo hasta que empieza la madurez. Unos 20 días antes de la cosecha es cuando se debe suspender los riegos. El exceso de riego resulta en una reducción de la producción. Los requerimientos hídricos del brócoli son de 650 - 700 mm de agua por cosecha

2.2.3.6.4 Abono

Infoagro (2010) manifiesta que si es un cultivo de relleno, último en la alternativa anual, no es necesario hacer estercoladura, a no ser que interese estercolar para el cultivo principal que le va a seguir en la alternativa; en este caso se aportan 3 kg por metro cuadrado de estiércol que esté bien fermentado.

SAKATA (2010) afirma que el brócoli es exigente en potasio y también lo es en boro; en suelos donde el magnesio es escaso conviene hacer aportación de este elemento. En suelos demasiados ácidos conviene utilizar abonos alcalinos para elevar un poco el pH con el fin de

evitar el desarrollo de la enfermedad denominada "Hernia de la col".

2.2.3.7 Variedades

José (2010) señala que en función de los requerimientos del mercado y de las condiciones moderadas de cultivo, actualmente se encuentran con diferentes variedades como son Legacy, Marathón y Avenger. Las diferencias radican en adaptabilidad, tamaño de la pella y según su ciclo.

Arteaga (2011) menciona que Avenger es un híbrido posee excelentes características de calidad y alto rendimiento en el mercado agroindustrial principalmente de los congelados, así como en el mercado en fresco. Sus tallos son gruesos pero cortos, con inserción baja de la pella. Sus hojas son anchas y largas para proteger a la pella de factores externos. Las pellas tienen forma de domo bien definido de color verde azulado cuyos granos son finos a medios, de buena compactación. En condiciones normales de manejo no presenta tallo hueco, teniendo mayor peso y rendimiento. No presenta brotes laterales desarrollados. Es muy susceptible a pudrición de cabeza.

2.2.4 Manejo del cultivo

2.2.4.1 Selección del lugar para el semillero

José (2010) indica que para la selección del lugar en donde se va a establecer el semillero, es importante considerar las condiciones físicas y químicas del suelo, siendo mejores aquellos que presentan buen drenaje, adecuada aireación y una textura franco a franco arenosa, con un alto contenido de materia orgánica y un pH de 6,2 es necesario

disponer de agua limpia durante todo el año el semillero debe estar protegido de vientos fuertes y recibir sol para facilitar la germinación.

2.2.4.2 Preparación del semillero

José (2010) manifiesta que es necesario establecer el semillero dentro del cultivo para facilitar la movilización de las plantas, y manejo de las mismas y a su vez, disminuir el costo del transporte. Para construir las platabandas primero se nivela el suelo, luego con una piola y estaca se marcan las dimensiones de las mismas, las que pueden ser las siguientes: alto 0,20 m a 0,25 m; ancho 1 m; largo 10 m; los riegos en el semillero deben ser frecuentes.

2.2.4.3 Tipo de semillero

José (2010) indica que para establecer el cultivo de brócoli es necesario comprar semilla certificada, o en su defecto importada, de las casas productoras. Una de las limitaciones para el fomento del cultivo es la falta de disponibilidad de semilla certificada.

2.2.4.4 Sistema de siembra

Infoagro (2010) manifiesta que los semilleros se realizan a principios o mediados de primavera; recomienda que las semillas se siembran en surcos de 1,5 cm de profundidad espaciados a 15 cm; protegiéndolas con túneles, en tiempo frío; la germinación dura de 7 a 8 día.

2.2.4.5 Épocas de siembra

José (2010) manifiesta que las épocas de siembra están determinadas por los requerimientos de mercado externo, por

lo cual se recomienda realizar programaciones agrícolas para así disponer de productos en cantidad y calidad necesaria para las ventas. Manifiesta que la siembra en el semillero se realiza a chorro continuo de modo que las semilla queda ligeramente espaciada dentro del surco de siembra se tapa ligeramente con una capa de tierra de no más de 0,01 m. Realizadas las labores culturales en el semillero, las plantas están listas para el trasplante entre la quinta y la sexta semana cuando han alcanzado una altura de 12 a 15 cm, la época de trasplante es decisiva para que la planta no sufre estrés y cambios fisiológicos en su desarrollo.

2.2.5 En el sitio definitivo

2.2.5.1 Preparación del terreno

José (2010) señala que la preparación se realiza según la clase de terreno, gradiente, cultivo anterior, etc. Por lo común, es necesario una labor de arada (0.20 -0.40m. profundidad) y dos pasadas de rastra; es importante una ligera nivelación, pues las acumulaciones de agua perjudican al cultivo.

Infoagro (2010) mencionan que el trasplantar al sitio definitivo a una distancia de 0.45 - 0.60m. Entre plantas por 0.70 - 0.80m entre surcos, salvo en las variedades de color verde que necesitan espacios de 50 x 50 cm.

2.2.5.2 Trasplante

José (2010) indica que las plántulas pueden trasplantarse cuando alcanzan unos 7 cm de altura, riegue

las hileras el día antes de desarraigar los trasplantes y de trasladarlos a su ubicación definitiva.

Infoagro (2010) señala que las plántulas se sacan del semillero cuando tiene tres hojas verdaderas a más, de las dos cotiledonales originales, observando siempre que no sean ciegas, pues estas no forman la pella.

2.2.5.3 Deshierbas

José (2010) manifiesta que la presencia de malezas, significa una competencia por agua, elementos nutritivos, luz, etc. y otras dificultades para el cultivo, por lo que se debe controlar oportunamente antes que produzcan daño. El control de malezas se puede realizar por métodos manuales o mecánicos tradicionales o mediante la aplicación de herbicidas. El control de malezas se realiza manualmente en el semillero o de una o dos veces en el cultivo ya establecido, la primera a los 28 días ya del trasplante, junto con el rascadillo se eliminan las malezas y se afloja el suelo y la segunda a los 45 días.

2.2.5.4 Rascadillo

José (2010) indica que el rascadillo se efectúa 3 o 4 semanas después del trasplante en conjunto con la primera cobertura, tratando de eliminar malezas en estado de crecimiento, además que el fertilizante queda tapado.

2.2.5.5 Medio aporque

El mismo autor indica que el medio aporque se lo realiza en 6 o 7 semanas después del trasplante, con la finalidad

de tapar el fertilizante de la segunda cobertera y dar mayor anclaje a las plantas en el crecimiento.

2.2.5.6 Manejo de plagas

José (2010) manifiesta que el control de plagas y enfermedades que afectan económicamente al cultivo y su control respectivo son las siguientes:

Entre las principales plagas cabe mencionar

2.2.5.6.1 Gusano trozador

Cuyo agente causal es el Agrotis sp, que es una pequeña larva que corta las plantas en el tallo. Existen variedades naturalmente resistentes a esta plaga sin necesidad de utilizar plaguicidas. Para el control químico se utiliza clorpirifos y piretroides.

2.2.5.6.2 Pulgón

Causado por el *Brevicoryne brassicae*, que son insectos chupadores que se alimentan de la savia, agrupados por colonias en el revés de las hojas.

Control químico: piretroides y Phosphamidon.

Control biológico: Mariquita, plantas alelopáticas.

Control cultural: rotación de cultivos y riego.

Control físico: mediante trampas

2.2.5.6.3 Minador

Causado por el Plutella sp, que causa perforaciones en el limbo foliar. Se deben utilizar controles preventivos para esta plaga. Se elimina químicamente con Dimethoato.

2.2.5.7 Manejo de las enfermedades

2.2.5.7.1 Mal de almacigo

Que provoca el marchitamiento de las plántulas, es causado por los hongos de suelo (*Phytlum*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*). Se puede controlar por medio de la desinfección del suelo y el control biológico o químicamente con Benomyl.

2.2.5.7.2 Mildiu

El agente causal es *Peronospora*. Se localiza en la parte inferior de las hojas como pequeñas manchas descoloridas y se desarrolla durante épocas lluviosas. Se puede controlar a través del manejo de humedad relativa. O con químicos como Maneb y Mancozeb.

2.2.5.7.3 Pie negro

El agente causal es *Poma lingam*, este consiste en el desarrollo de lesiones necróticas, hendidas y elongadas en los tallos y en las bases de la raíz, a medida que crecen pueden estrangular las plantas. En el follaje se producen lesiones necróticas, irregulares de color marrón o grisáceo. Se puede controlar con Benomil y Tiuran

2.2.5.8 Fertilización

Infoagro (2010) señala que la aplicación de fertilizantes químicos y abonos orgánicos depende del análisis de suelo y de los requerimientos del cultivo, así como del clima. En base a la experiencia de los agricultores en la Provincia de Cotopaxi con la variedad

Shogun, se pueden sugerir los siguientes niveles de fertilización (kg/ha):

	Nitrógeno	Fósforo	Potasio
Semillero	80	120	80
Cultivo	120-240	200-240	180-220

El mismo autor señala que el brócoli responde a la fertilización nitrogenada que se aplique en ese momento, es muy susceptible al exceso de este elemento produciendo tallos huecos y a su vez es sensible a las deficiencias de Boro y Molibdeno.

2.2.5.9 Cosecha

Infoagro (2010) indica que es la operación cultural más delicada y exigente. El momento idóneo para iniciar la recolección es aquel en el que la inflorescencia ha adquirido tamaño máximo sin haberse abierto. Si se cosecha demasiado pronto, la pella pesa poco y la producción baja; si se cosecha demasiado tarde, las yemas florales se abren, pierden color, compacidad, aumenta la fibrosidad del pedicelo y dificulta el manejo poscosecha.

En los híbridos y cultivares de maduración heterogénea la recolección se cumple en varias pasadas. Si el destino del brócoli es el procesado, se corta según las especificaciones del congelado. El brócoli para consumo fresco es cosechado con una longitud total de pella más tallo de 15-20 cm, y es atado en paquetes de distintos tamaños según requerimientos de los distintos mercados.

2.2.5.10 Poscosecha

Infoagro (2010) dice que es muy importante el preenfriado del producto inmediatamente luego de cosechado para bajar la temperatura de campo. Luego debe mantener la cadena de frío, conservándose a temperaturas cercanas a 0 °C y con 90% de humedad relativa.

2.3 HIPÓTESIS

¿La aplicación de los productos alternativos (Barbasco, Molle y Jabón potásico) disminuirá la población de áfidos o pulgón en el cultivo de brócoli?

2.4 VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.4.1 Variable Independiente

Plaga pulgón (*Brevicoryne brassicae*)

2.4.2 Variable Dependiente

Población de pulgón.

2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

CUADRO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables Conceptos	Categorías	Indicadores	Unidades
<p>Plaga</p> <p>- <i>Brevicoryne brassicae</i></p> <p>Richards 1884, la plaga ocasiona manchas de distinto color y provocar marchitamiento hasta causar la muerte.</p>	Pella	- Incidencia	%
		- Severidad	%
<p>Rendimiento</p> <p>Enciclopedia estudiantil 1999, el rendimiento es una función que relaciona las variaciones en la cantidad de producto con la escala de la producción.</p>	Planta	-Altura.	cm
	Fruto	-Diámetro polar de la pella.	cm
		-Diámetro ecuatorial de la pella.	cm
		-Peso de la pella	Kg

CAPÍTULO III.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 ENFOQUE MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 Enfoque

Este proyecto se realizó con un enfoque cualitativo- cuantitativo

3.1.2 Modalidad

La modalidad fue netamente de campo

3.1.3 Tipo

Está investigación fue experimental

3.2 UBICACIÓN DEL ENSAYO

El presente trabajo se realizó en la propiedad del Señor Giovanni Medina, en el barrio Cochaló, parroquia Marcos Espinel, perteneciente al cantón Píllaro, ubicado a 18 km al Noreste de la ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua. Con la ayuda del GPS se determinó la latitud de $1^{\circ} 10' 30''$ Sur y una longitud de $78^{\circ} 31' 24''$ Oeste, con una altitud de 2900 msnm. La distancia de la propiedad con respecto a la cabecera cantonal es de 3,5 km al Noroeste.

3.3 CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

3.3.1 Clima

Los datos climáticos de esta localidad son recopilados en la estación meteorológica ubicada en el colegio JORGE ALVAREZ cantón Pillaro (2010).

Temperatura media: 10 °C

Precipitación acumulada: 800mm

Nubosidad (octas): 8.0 octas

Frecuencia del viento: S-N

Velocidad del viento: 3,30 m/s

3.3.2 Suelo

INIAP (2010) indica que el lugar del ensayo presenta un suelo de textura franco arcilloso, con alto contenido de materia orgánica y con un pH que tiende a ácido, debido a la humedad existente en la zona. El resumen del análisis, se presenta en el cuadro 2, (Anexo 1).

CUADRO 2. RESULTADOS DEL ANALISIS DE SUELO

pH:	6,8PN
NH4:	77,0A ppm
P:	92,0A ppm
S:	50,0A ppm
K:	1,20A ppm
Ca:	11,7A ppm
Mg:	2,10A ppm
M.O:	4,10A %

3.3.3 Agua

La propiedad cuenta con agua de riego permanente, proveniente del canal de riego Pillaro ramal norte Módulo 5, que posee un caudal de 85 l/s.

CUADRO 3. ANALISIS FISICO- QUIMICO DEL AGUA

pH= 6.52	CO ₃ = 0.0 ppm	Na ⁺ = 1.14 ppm
CE= 57 4µs/cm	CO ₃ H= 118 ppm	K ⁺ = 1.94 ppm
PO= 20.66 atm	DT= 130 ppm	Cl= 20.5 ppm
S.D= 36.74 ppm	Ca ⁺⁺ = 36 ppm	SO ₄ = 9.02 ppm
AT= 118 ppm	Mg ⁺⁺ = 9.76 ppm	OH= 0.0 ppm

(Responsable Sandra Medina, UTA- FIAGR)

3.3.4 Planta - Ecología

Entre los cultivos predominantes del lugar y a los cuales se dedican los agricultores se pueden mencionar a los siguientes: papas (*Solanum tuberosum*), coliflor (*Brassica sp.*), brócoli (*Brassica oleracea*), lechuga (*Lactuca sativa*), maíz (*Zea maíz*), alcachofa (*Cynara cardunculus*) a demás pastos como reygras (*Lolium multiflorum*), alfalfa (*Medicago sativa*), trébol (*Melilotus albus*), pasto azul (*Poa annua*), avena (*Avena sativa*) entre otros. Las variedades de brócoli que son cultivados en este sector por su condiciones ambientales son: Avenger y Legacy.

De acuerdo a la clasificación de Holdrige (1979), la zona se encuentra ubicada en la formación ecológica Bosque Pluvial Montano, que comprende los páramos bajos y lluviosos que se encuentran en los lugares altos de la Región del Altiplano y altitudinales comprenden los 2700 a 3200 msnm, estos enmarcados en las estribaciones de la cordillera.

3.4 FACTORES EN ESTUDIO

3.4.1 Productos

Barbasco	P1
Molle	P2
Jabón potásico	P3

3.4.2 Dosis

4 ml/l	D1
6 ml/l	D2

3.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

En el ensayo se aplicó el diseño de bloques completos al azar (DBA), con arreglo factorial de $3 \times 2 + 1$ con 5 repeticiones.

3.6 TRATAMIENTOS

CUADRO 4. TRATAMIENTOS

NOMENCLATURA		DESCRIPCIÓN TRATAMIENTOS	
N°	Símbolo	Productos	Dosis
1	P1D1	Barbasco	4 ml/l
2	P1D2	Barbasco	6 ml/l
3	P2D1	Molle	4 ml/l
4	P2D2	Molle	6 ml/l
5	P3D1	Jabón Potásico	4 ml/l
6	P3D2	Jabón Potásico	6 ml/l
7	T	Sin aplicación de productos	

3.7 DISEÑO O ESQUEMA DE CAMPO

3.7.1 Característica de la parcela

CUADRO 5. CARACTERÍSTICA DE LA PARCELA

CARACTERÍSTICA DE LA PARCELA	
Distancia entre plantas	0.60 m
Distancia entre hileras	0.70 m
N° total de tratamientos	7
N° total de parcelas	35
N° de plantas por parcela	30
N° de plantas por parcela neta	3

N° de plantas en el ensayo	1050
Área de la parcela neta	1.26 m ²
Área de la parcela	12.6 m ²
Área del ensayo	441 m ²

3.7.2 ESQUEMA DE CAMPO

CUADRO 6. ESQUEMA DEL ENSAYO

Repeticiones				
I	II	III	IV	V
P1D2	P2D2	P3D2	P1D1	P1D2
T	P1D1	P2D1	P1D2	P3D1
P3D2	P3D1	P1D2	T	P1D1
P2D1	T	P3D1	P2D2	P2D2
P2D2	P3D2	P1D1	P3D1	T
P1D1	P2D1	P2D2	P3D2	P2D1
P3D1	P1D2	T	P2D1	P3D2

3.8 DATOS TOMADOS

3.8.1 Altura de planta

Al momento de la cosecha se procedió a medir la altura de 3 plantas centrales de la parcela neta los mismos que fueron expresados en cm. Desde el nivel del suelo hasta el ápice de la hoja bandera.

3.8.2 Diámetro polar de la pella

Al momento de la cosecha se procedió a medir con la ayuda de una cinta métrica graduada, las mismas que fueron tomadas de 3 plantas centrales, los datos fueron expresados en cm.

3.8.3 Diámetro ecuatorial de la pella

Al momento de la cosecha se procedió a medir con la ayuda de una cinta métrica graduada, las mismas que fueron tomas de 3 plantas centrales, los datos fueron expresados en cm.

3.8.4 Peso de la pella

Al momento de la cosecha se procedió a pesar 3 pellas centrales, esto se logro con la ayuda de una balanza y se expresaron los valores en Kg. Dejando 5cm de pedúnculo.

3.8.5 Incidencia y severidad

Mediante las siguientes fórmulas se estableció el porcentaje de incidencia y severidad del pulgón en las 3 plantas de la parcela neta al momento de la cosecha.

Pulgón (*Brevicoryne brassicae*).

$$(\%) \text{ Incidencia} = \frac{\text{Número de plantas afectadas}}{\text{Número total de plantas}} \times 100$$

$$(\%) \text{ Severidad} = \frac{\text{Área afectada de la pella}}{\text{Área total de la pella}} \times 100$$

3.9 MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

3.9.1 Elaboración de los productos

3.9.1.1 Producto alternativo 1 (BARBASCO)

Materialiales

- Microondas
- 2000 gramos de hojas, raíces y corteza
- Litros de agua
- Franela
- Balde
- Molino

Procedimiento

- 1.- Se recolecto hojas, raíces y partes de cortezas, de la provincia de los Ríos, cantón Quevedo.
- 2.- Se procedió a secar en el microondas a 10°C.
- 3.- Se procedió a moler.
- 4.- Se peso 1000g. de droga, colocar en la franela.
- 5.- en el balde colocar 4lt de agua e introducir la franela con la droga; dejar actuar por 5 min y aplicar.

3.9.1.2 Producto alternativo 2 (MOLLE)

Materialiales

- Recipiente con tapa
- Litro de agua
- 200 gramos de hojas y frutos.
- Microondas
- Franela
- Molino

Procedimiento

- 1.- Se recolectó las hojas y frutos de la provincia de Tungurahua, cantón Pillaro.
- 2.- Se procedió a secar en el microondas a 10°C.
- 3.- Con la ayuda de un molino se procede a moler hasta obtener la droga.
- 4.- Se procede a colocar la droga en la franela.
- 5.- colocar en el balde los 4lt de agua e introducir la franela con la droga; dejar actuar por 5 min y utilizar

3.9.1.3 Producto alternativo 3 (JABON POTASICO)

Este producto es fácil de conseguir en el mercado. Se preparó soluciones con cada uno de los bioinsecticidas en las siguientes dosis: D1: 4ml/l y D2: 6ml/l

3.9.2 Preparación y desinfección del suelo

La preparación del suelo se la realizó en forma mecánica con la ayuda de un tractor. Se realizaron 2 pasadas de rastra a una profundidad de 30 a 40 cm.

3.9.3 Trasplante

Previo al trasplante se adquirió la planta en Izamba, el híbrido Avenger; el ensayo se implantó con las siguientes distancias:

70cm entre hileras y 60 cm entre plantas.

3.9.4 Controles fitosanitarios

Se presentó en el cultivo el ataque de babosas (*Deroceras reticulatum*) por cuanto se procedió inmediatamente a realizar un control mecánico mediante el uso de trampas que consistió en diluir 1 litro de melaza en 3 litros de agua, se agregó 3g de insecticida Lannate; este preparado se colocó en recipientes (100 cc) y se distribuyó por todo el área del ensayo.

Se pudo encontrar presencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*), Alternaria (*Alternaria brassicae*), oidio (*Oidio sp.*) las cuales se controló con NOVAK M 70%; con una dosis de 200g/200l.

3.9.5 Fertilización

La incorporación de fertilizantes en cada una de las subparcelas experimentales se realizó de acuerdo al análisis de suelo. N(77ppm) P(92ppm) y K(1,20meq/100ml). El INIAP (2010) según el análisis del suelo recomienda hacer la fertilización en la relación a Kg/ha/ciclo del cultivo: N 180, P205 220 y K20 200.

Para cada parcela de 12.6m² se incorporó como fuente de nitrógeno Urea 230g/12.6m², fuente de fosforo Superfosfato triple 280g/12.6m² y como fuente de potasio Muriato de potasio 252g/12.6m².

3.9.6 Deshierbas

Las deshierbas se las efectuaron en forma manual, la primera deshierba a los 30 días del trasplante y la segunda a los 60 días respectivamente.

3.9.7 Riego

La cantidad de agua se aplicó en relación a los requerimientos del cultivo. Se utilizó el sistema de riego gravitacional.

3.9.8 Cosecha

Cosecha se efectuó manualmente con un cuchillo dejando 5cm de pedúnculo trascurrido de 80 - 85 días a partir del trasplante cuando las pellas cambian de color, de un verde claro a un verde oscuro.

3.9.9 Embalaje

Una vez tomados los datos y clasificadas las pellas, de acuerdo al tamaño se procedió a colocar las pellas en jabas plásticas de 10 a 12 dependiendo del tamaño de pella, para ser transportadas y comercializadas.

3.10 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA

3.10.1. Análisis crítico de la información

Una vez recolectados los datos se procedió a procesarlos y analizarlos.

3.10.2. Ordenamiento, tabulación y/o graficación

Una vez que se ha analizado críticamente y discriminadamente la información, se ordenó los cuadros estadísticos de acuerdo a las características de los datos.

3.10.3. Análisis estadístico

Se realizó el análisis de varianza en diseño experimental de bloques completos al azar (DBA), con arreglo factorial de $3 \times 2 + 1$ con 5 repeticiones, para cada una de las variables estudiadas.

Además en las fuentes de variación que resultaron significativas se realizó pruebas de Tukey al 5%.

3.10.3.1 Esquema del Análisis de Varianza.

CUADRO 7. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Repeticiones	4
Tratamiento	6
Bioinsecticidas	2
Dosis	1
Bioinsecticidas * Dosis	2
T.vs.Resto	1
Error exp.	24
Total	34

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Incidencia y severidad

En el anexo 2, se indica el porcentaje de incidencia del pulgón (*Brevicoryne brassicae*) de cada tratamiento, al momento de la cosecha. Mediante el análisis de varianza (cuadro 8), estadísticamente muestra significación para repeticiones y el factor producto como podemos observar en las demás variables no existió diferencia estadística. El coeficiente de variación alcanzó 23,91% y la media tiene un valor de 79.71%.

CUADRO 8. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE INCIDENCIA DE (*Brevicoryne brassicae*).

F.V.	SC	gl	CM	F	
REPETICIONES	4016,29	4	1004,07	2,76	*
TRATAMIENTOS	5849,14	6	974,86	2,68	ns
PRODUCTOS	4788,27	2	2394,13	6.59	*
DOSIS	0,00	1	0,00	0,00	ns
PRODUCTOS*DOSIS	0,00	2	0,00	0,00	ns
T. vs Resto	1060,87	1	1060,87	2,92	ns
Error exp.	8715,71	24	363,15		
Total	18581,14	34			

Coeficiente de variación (%) = 23,91

Media = 79.71%

ns = no significativo

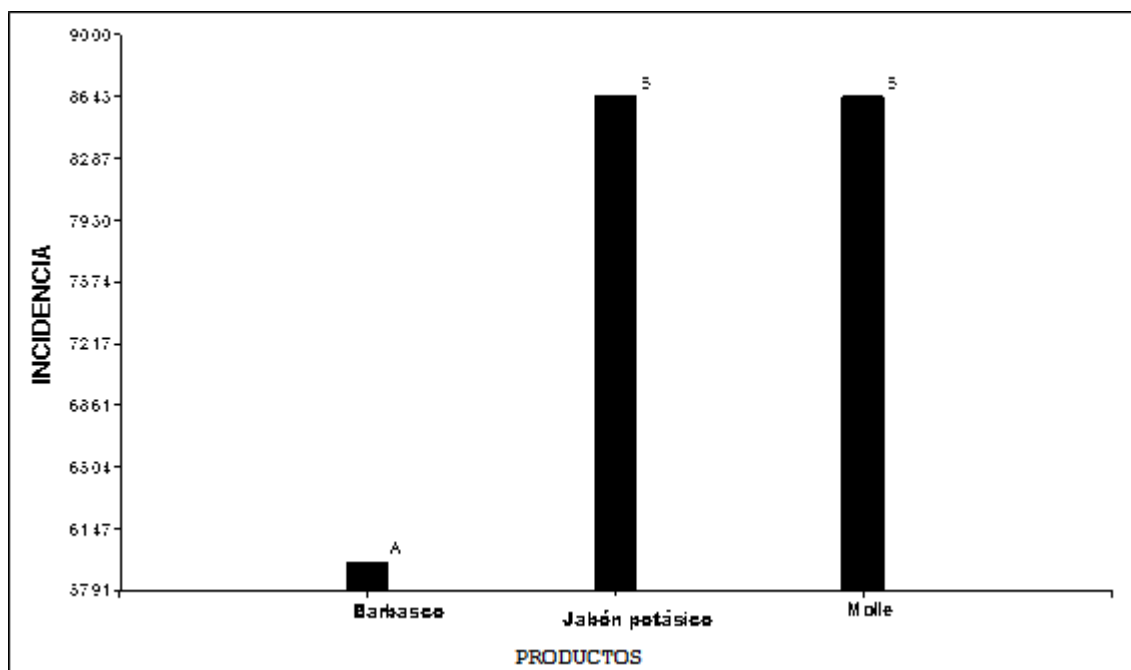
* = significativo al 5%

CUADRO 9. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR PRODUCTO EN LA VARIABLE INCIDENCIA

PRODUCTOS	Medias (%)	Rango
Barbasco	59,60	A
Molle	86,40	B
Jabón potásico	86,40	B

La prueba de significación de Tukey al 5% para el factor producto en la variable incidencia (cuadro 9 y gráfico 1), se detecto dos rangos de significación. En el primer rango se ubicó el producto barbasco con un promedio bajo de incidencia siendo del 59,60%. En el segundo rango se encuentra compartiendo los productos Molle y Jabón potásico con un promedio alto de incidencia del 86,40%.

GRÁFICO 1. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTO EN LA VARIABLE INCIDENCIA



CUADRO 10. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE SEVERIDAD DE (*Brevicoryne brassicae*).

F.V.	SC	gl	CM	F
REPETICIONES	2,60	4	0,65	2,96 *
TRATAMIENTOS	118,88	6	19,81	90,30 **
PRODUCTOS	75,55	2	37,77	171.68 **
DOSIS	1,68	1	1,68	7.64 **
PRODUCTOS*DOSIS	6,35	2	3,18	14.45 **
T vs Resto	35.3	1	35.3	160.45 **
Error	5,27	24	0,22	
Total	126,74	34		

Coeficiente de variación (%) = 7,05

Media = 6,64%

* = significativo al 5%

** = altamente significativo al 1%

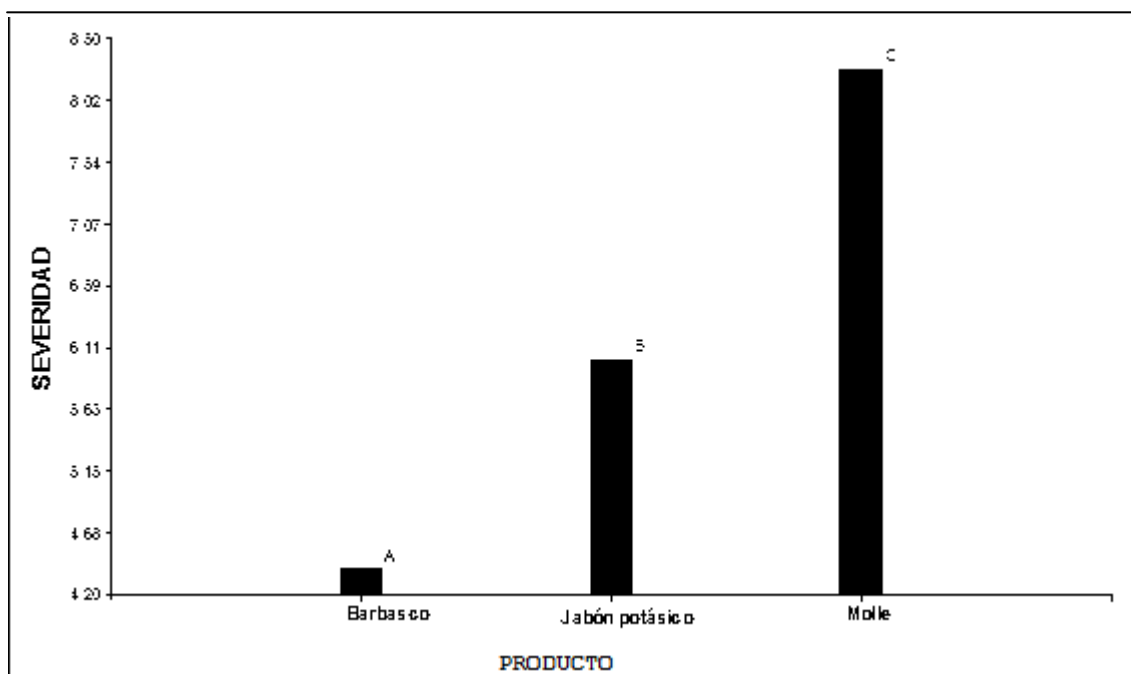
En el anexo 3, se indica el porcentaje de severidad del pulgón (*Brevicoryne brassicae*) de cada tratamiento, al momento de la cosecha. Mientras el análisis de varianza (Cuadro 10), muestra significación para repeticiones; cómo podemos observar en las demás variables existe alta significación al 1%. El coeficiente de variación alcanzó 7,05% y la media tiene un valor de 6,64%.

CUADRO 11. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR PRODUCTO EN LA VARIABLE SEVERIDAD

PRODUCTOS	Medias (%)	Rango
Barbasco	4,40	A
Molle	6,02	B
Jabón potásico	8,27	C

La prueba de significación de Tukey al 5% para el factor producto en la variable severidad (cuadro 11 y gráfico 2), se detecto tres rangos de significación. En el primer rango se ubicó el producto Barbasco con un promedio bajo de severidad siendo del 4,40%. En el tercer rango se encuentra el producto Jabón potásico con un promedio alto de severidad del 8,27%.

GRÁFICO 2. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR PRODUCTO EN LA VARIABLE SEVERIDAD



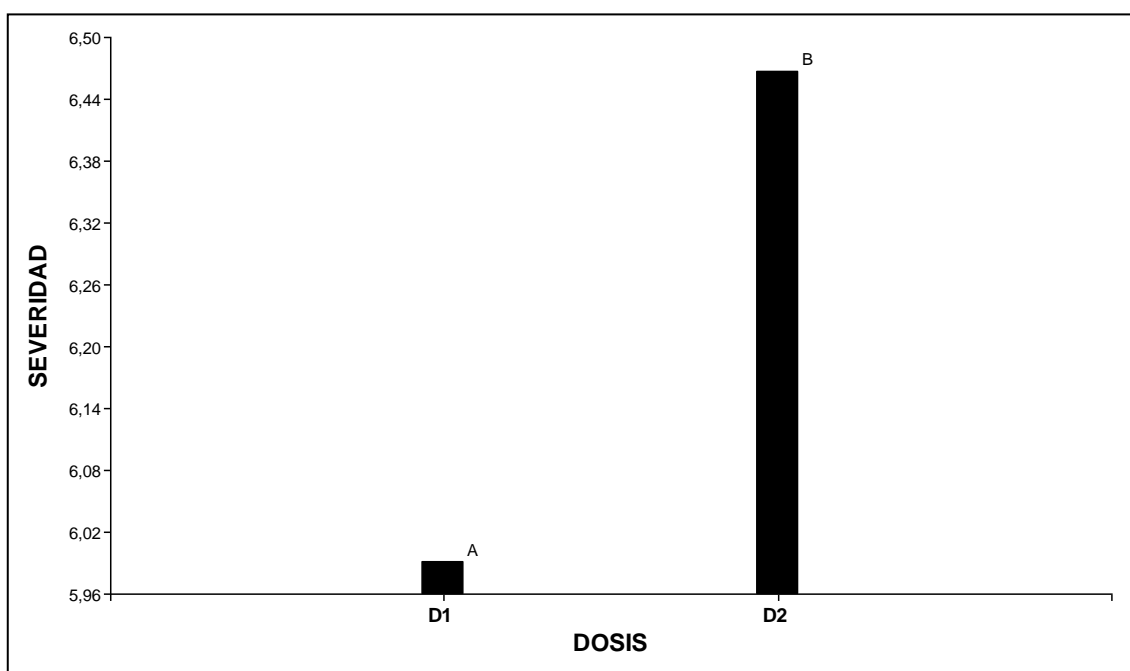
CUADRO 12. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR DOSIS EN LA VARIABLE SEVERIDAD

DOSIS	Medias (%)	Rango
D1	5,99	A
D2	6,47	B

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor dosis en la variable severidad (cuadro 12 y

gráfico 3), se detectó dos rangos de significación. En el primer rango se encuentra la dosis uno (4ml/l) con un bajo promedio de severidad de 5,99%. En el rango inferior se ubicó la dosis dos (6ml/l) con un promedio alto de severidad de 6,47%.

GRÁFICO 3. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE SEVERIDAD

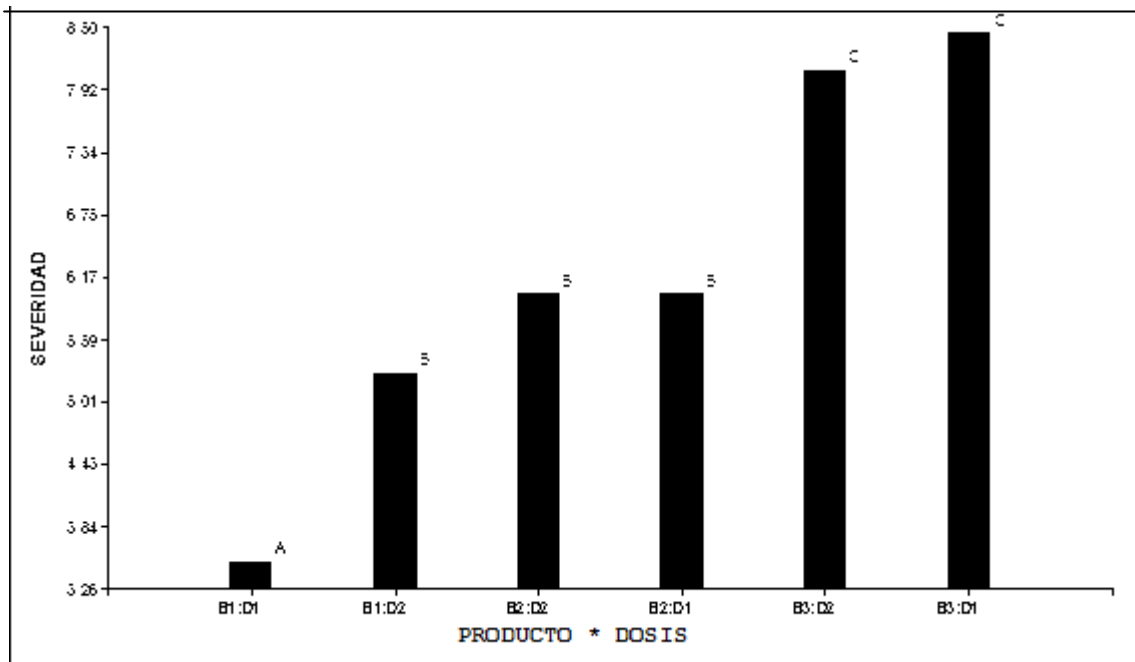


CUADRO 13. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN PRODUCTO POR DOSIS EN LA VARIABLE SEVERIDAD

PRODUCTOS	DOSIS	Medias (%)	Rango
P1	D1	3,52	A
P1	D2	5,28	B
P2	D2	6,02	B
P2	D1	6,02	B
P3	D2	8,10	C
P3	D1	8,44	C

La interacción entre los factores producto por dosis, según la prueba de Tukey al 5% (Cuadro 13 y Gráfico 4), se detecto tres rangos de agrupación estadística. En el primer rango se encuentra la interacción P1D1 (Producto uno compuesto por barbasco y dosis uno 4ml/l) con un valor promedio de severidad de 3,52 %. Mientras en el tercer rango se encuentra compartiendo las interacción; P3D2 (producto tres compuesto por jabón potásico y dosis dos 6ml/l) con un promedio de 8,10%; P3D1 (producto tres compuesto por jabón potásico y dosis uno 4ml/l) con un valor promedio de 8,44%.

GRÁFICO 4. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN PRODUCTO POR DOSIS EN LA VARIABLE SEVERIDAD



INTERPRETACIÓN.

El barbasco tiene propiedades ictiotóxicas (desalojan el oxígeno) por lo que el insecto muere al estar en contacto. Uno de los beneficios de este producto es que actúa en dosis bajas y su degradación es rápida lo cual ayuda a la recuperación de la microfauna benéfica.

4.2. Altura de planta

En el anexo 4, se indica los datos de altura de la planta (cm) de cada tratamiento al momento de la cosecha. Mediante el análisis de varianza (cuadro 14), estadísticamente no se detectó significación para repeticiones. Como podemos observar en las demás variables existió alta significación al 1%. El coeficiente de variación alcanzó 2,29% y la media presenta un valor de 51,26 cm.

CUADRO 14. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA.

F.V.	SC	gl	CM	F
REPETICIONES	10,11	4	2,53	1,83 ns
TRATAMIENTOS	175,49	6	29,25	21,22 **
PRODUCTOS	31,20	2	15,60	11,30 **
DOSIS	19,20	1	19,20	13,91 **
PRODUCTOS*DOSIS	34,40	2	17,20	12,46 **
T vs RESTO	90,69	1	90,69	65,71 **
Error	33,09	24	1,38	
Total	218,69	34		

Coeficiente de variación (%) = 2,29

Media = 51,26 cm

ns = no significativo

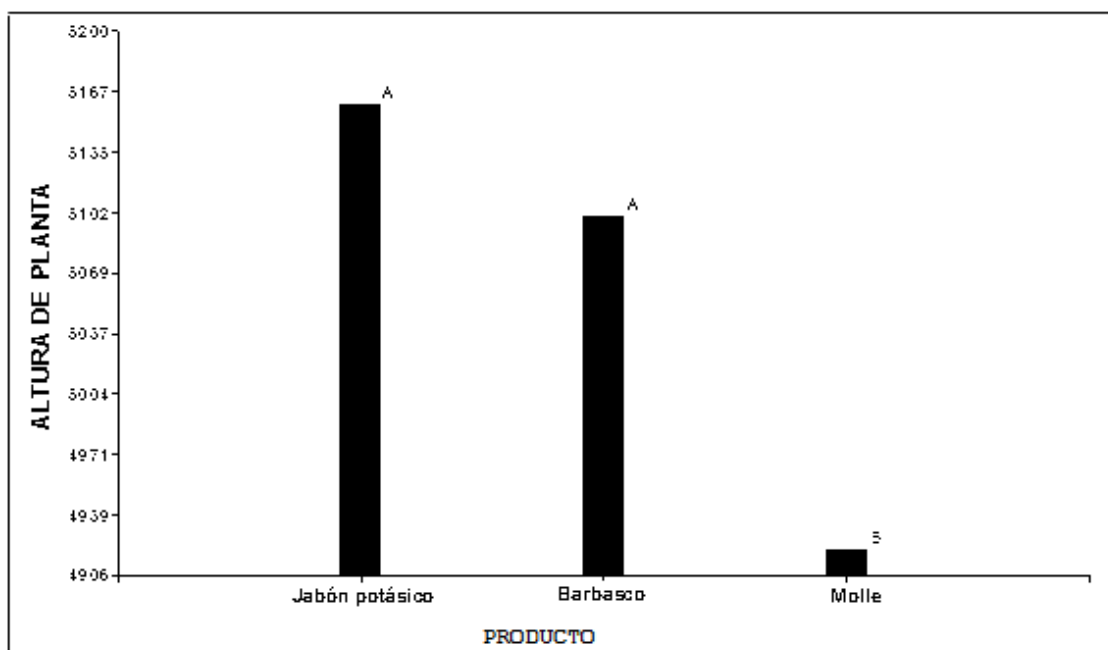
** = altamente significativo al 1%

CUADRO 15. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR PRODUCTO EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA.

PRODUCTO	Medias (cm)	Rango
Jabón potásico	51,60	A
Barbasco	51,00	A
Molle	49,20	B

La prueba de significación de Tukey al 5% para el factor producto en la variable altura de planta (Cuadro 15 y Gráfico 5), se detecto dos rangos de significación. En el primer rango se encuentran compartiendo estadísticamente los productos Jabón potásico con un promedio de 51,60 cm; Barbasco con un promedio de 51,00 cm. En el segundo rango se encuentra el producto Molle con un promedio de 49,20 cm.

GRÁFICO 5. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL PRODUCTO EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA.

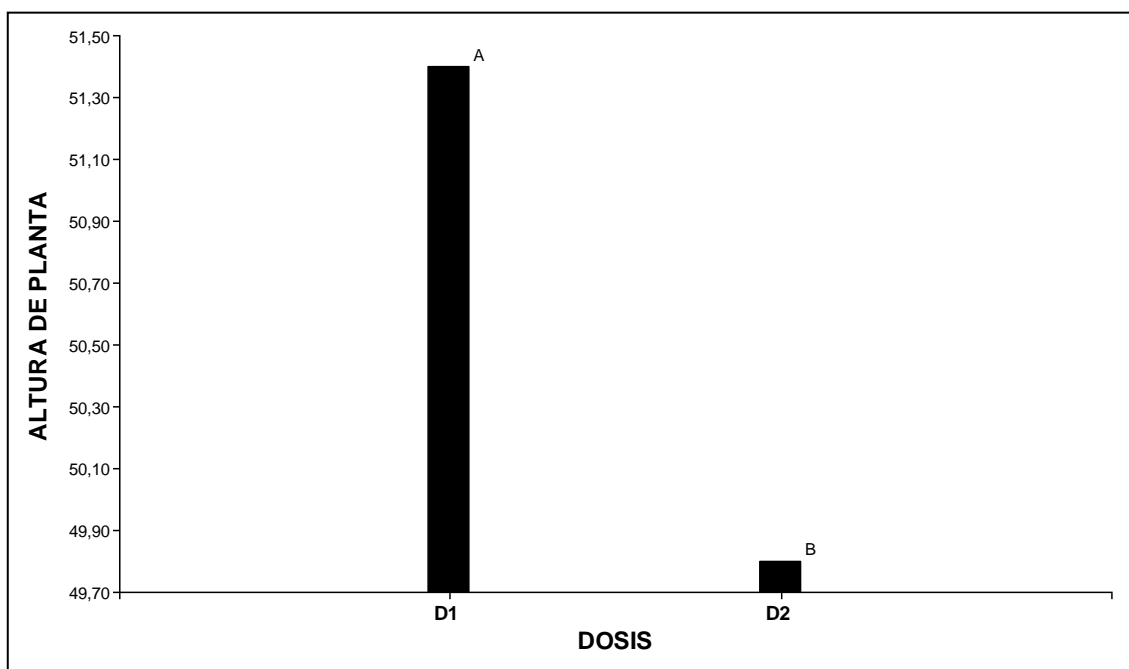


CUADRO 16. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR DOSIS EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA.

DOSIS	Medias (cm)	Rango
D1	51,40	A
D2	49,80	B

Mediante la prueba de significación Tukey al 5% para el factor dosis en la variable altura de planta (cuadro 16 y gráfico 6), se detecto dos rangos de significación. En el primer rango ubico la dosis uno (4ml/l) con un promedio de 51,40cm; mientras que en el ultimo rango se ubico la dosis dos (6ml/l) con un menor promedio de 49,80cm.

GRÁFICO 6. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR DOSIS EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA.



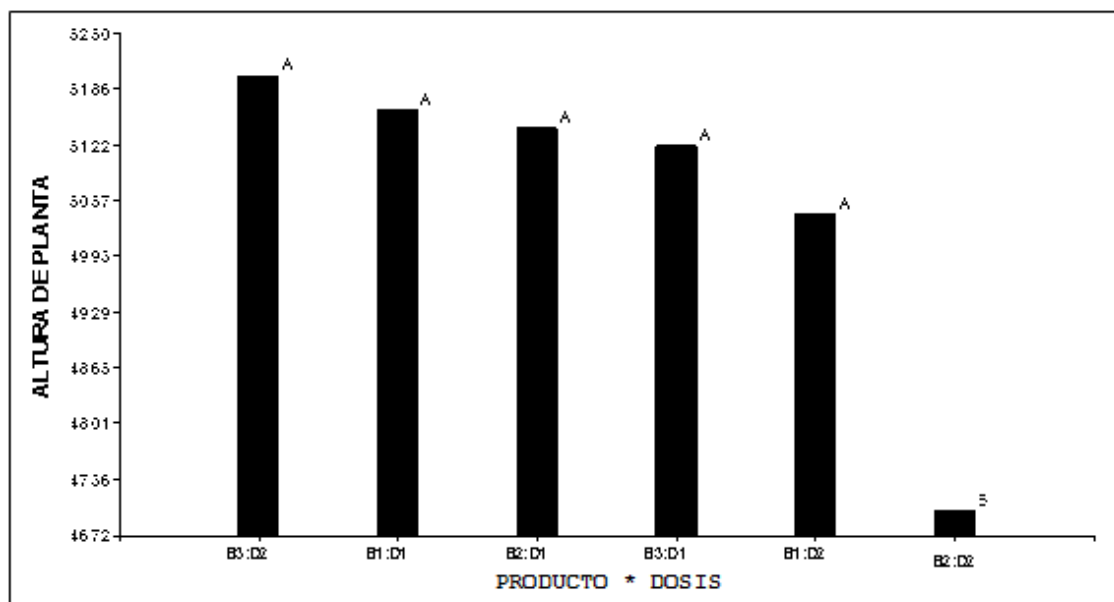
CUADRO 17. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN PRODUCTO POR DOSIS EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA.

PRODUCTO	DOSIS	Medias (cm)	Rango
P3	D2	52,00	A
P1	D1	51,60	A
P2	D1	51,40	A
P3	D1	51,20	A
P1	D2	50,40	A
P2	D2	47,00	B

La interacción entre los factores producto por dosis, según la prueba de Tukey al 5% en la variable altura de planta (Cuadro 17 y Gráfico 7) muestra dos rangos de significación. El primer rango se encuentran compartiendo las interacciones P3D2 (jabón potásico y dosis dos 6ml/l); P1D1 (barbasco, dosis 4ml/l); P2D1 (molle, dosis 4ml/l); P3D1 (jabón potásico, dosis 4ml/l); P1D2 (barbasco, dosis 6ml/l) con los promedios de 52,00cm; 51,60cm; 51,40cm; 51,20cm; 50,40cm respectivamente.

Mientras que en el último rango se ubicó la interacción P2D2 (molle, dosis 6ml/l) con un valor promedio de 47,00 cm.

GRÁFICO 7. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN PRODUCTO POR DOSIS EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA.



INTERPRETACIÓN.

El jabón potásico está constituido a base de sales de potasio de ácidos grasos lo cual actúa reblandeciendo la protección superficial de los insectos causando su muerte por deshidratación. Por lo tanto la planta está en condiciones de aprovechar los nutrientes de la mejor manera ya que no sufre estrés.

4.3. DIÁMETRO POLAR DE LA PELLA.

En el anexo 5, se indican los datos de diámetro polar de la pella (cm) de cada tratamiento al momento de la cosecha. Mediante el análisis de varianza (Cuadro 18), se detecto alta significación al 1% para tratamientos, productos, interacción productos * dosis y T vs resto, en las demás variables no existió diferencia estadística. El

coeficiente de variación alcanzó 0,75% y la media obtuvo un valor de 10,37 cm.

CUADRO 18. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DE LA PELLA

F.V.	SC	gl	CM	F
REPETICIONES	0,01	4	1,9E-03	0,31 ns
TRATAMIENTOS	3,39	6	0,56	93,79 **
PRODUCTOS	1,62	2	0,81	81,39 **
DOSIS	0,02	1	0,02	2,00 ns
PRODUCTOS*DOSIS	0,27	2	0,13	13,00 **
T VS RESTO	1,48	1	1,48	148,00 **
Error	0,14	24	0,01	
Total	3,54	34		

Coeficiente de variación (%) = 0,75

Media = 10,37cm

ns = no significativo

** = altamente significativo al 1%

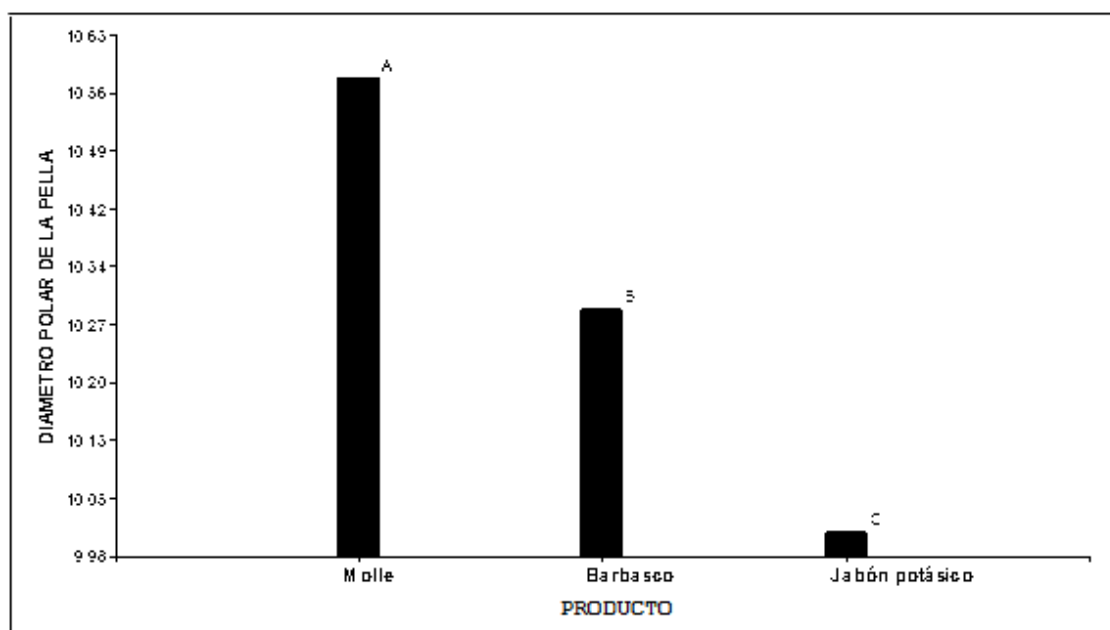
CUADRO 19. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR PRODUCTO EN LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DE LA PELLA

PRODUCTOS	Medias (cm)	Rango
Molle	10,58	A
Barbasco	10,29	B
Jabón potásico	10,01	C

La prueba de significación de Tukey al 5% para el factor producto en la variable diámetro polar de la pella (Cuadro 19 y Gráfico 8), se detecto tres rangos de

significación. En el primer rango se ubicó el producto Molle con un promedio de 10,58cm. En el tercer rango se encuentra el producto jabón potásico con un promedio de 10,01cm.

GRÁFICO 8. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR PRODUCTO EN LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DE LA PELLA

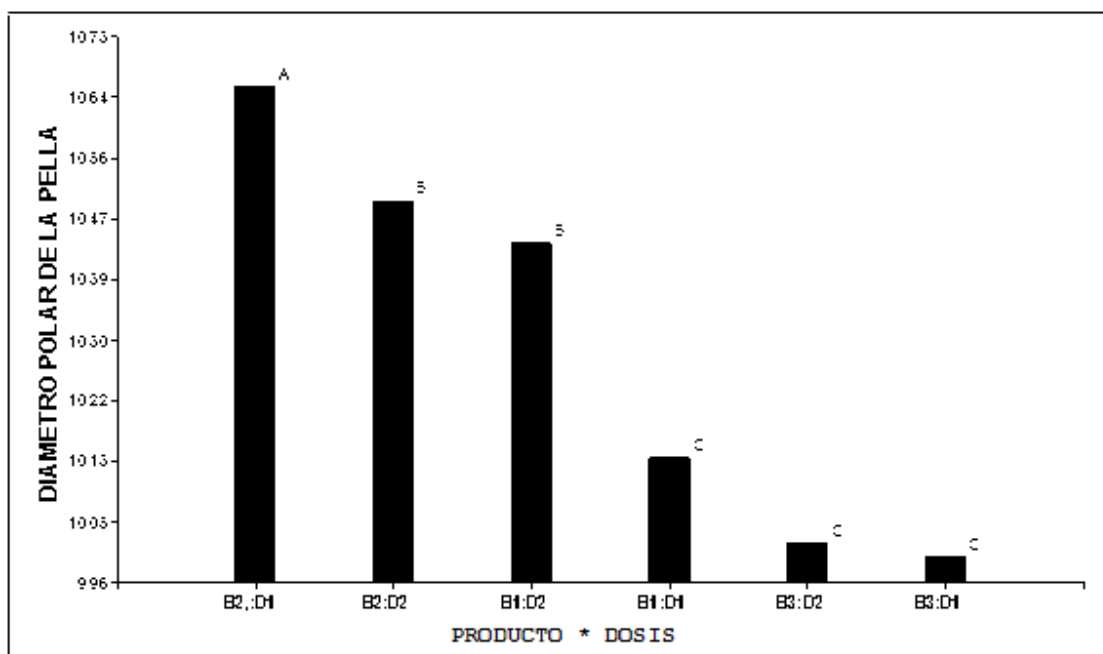


CUADRO 20. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN PRODUCTO POR DOSIS EN LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DE LA PELLA

PRODUCTOS	DOSIS	Medias (cm)	Rango
P2	D1	10,66	A
P2	D2	10,50	B
P1	D2	10,44	B
P1	D1	10,14	C
P3	D2	10,02	C
P3	D1	10,00	C

La interacción entre los factores producto por dosis, según la prueba de Tukey al 5% en la variable diámetro polar de la pella (Cuadro 20 y Gráfico 9), se detecto tres rangos de agrupaciones estadísticas. En el primer rango se encuentran la interacción P2D1 (producto dos compuesto por molle y dosis uno 4ml/l) con un diámetro polar del 10,66cm. En el segundo rango se encuentran compartiendo las interacciones P1D1 (producto uno cuyo componente es Barbasco, dosis uno 4ml/l); B3D2 (bioinsecticida tres cuyo componente es jabón potásico, dosis dos 6ml/l) y P3D1 (producto tres cuyo componente es jabón potásico, dosis uno 4ml/l) con un promedio de 10,14cm; 10,02cm y 10,00cm, respectivamente.

GRÁFICO 9. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN PRODUCTO POR DOSIS EN LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DE LA PELLA



INTERPRETACIÓN.

El molle tiene propiedades repelentes lo que alejan a los insectos por medio de sustancias desagradables. Por lo que la planta desarrolla normalmente la fotosíntesis.

4.4 DIÁMETRO ECUATORIAL DE LA PELLA

En el anexo 6, se indican los datos de diámetro ecuatorial de la pella (cm) de cada tratamiento, tomados al momento de la cosecha. Luego de haber realizado el análisis de varianza (cuadro 21), se detectó alta significación al 1% para repeticiones, tratamientos, factor producto y T vs resto. Mientras que en el factor dosis existe significación al 5%; en las demás variables no existe significación. El coeficiente de variación alcanzó 0.80% y el valor de la media es de 23.41cm.

CUADRO 21. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DE LA PELLA

F.V.	SC	gl	CM	F
REPETICIONES	1,42	4	0,36	10,14 **
TRATAMIENTOS	166,26	6	27,71	791,73 **
PRODUCTOS	31,84	2	15,92	530,67 **
DOSIS	0,11	1	0,11	3,67 *
PRODUCTOS*DOSIS	0,23	2	0,12	4,00 ns
T vs RESTO	134,08	1	134,08	4469,33 **
Error	0,84	24	0,03	
Total	168,52	34		

Coeficiente de variación (%) = 0,80

Media = 23,41cm

ns = no significativo

** = altamente significativo al 1%

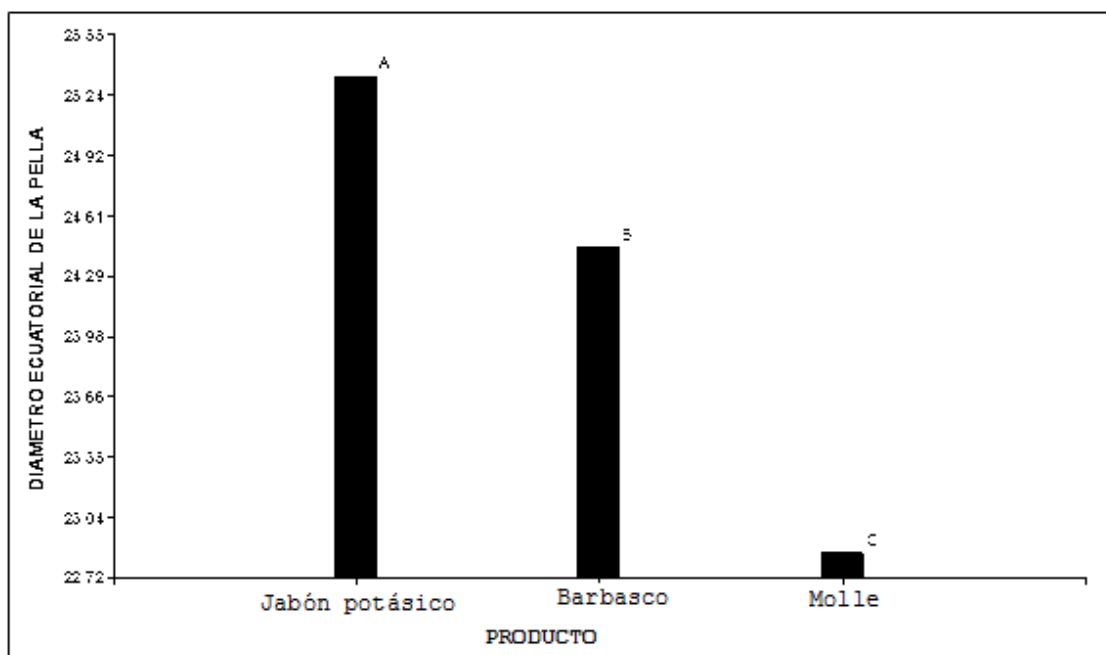
* = significativo al 5%

CUADRO 22. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR PRODUCTO EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DE LA PELLA

PRODUCTOS	Medias (cm)	Rango
Jabón potásico	25,34	A
Barbasco	24,45	B
Molle	22,85	C

La prueba de significación de Tukey al 5% para el factor producto (cuadro 22 y gráfico 10), se detecto tres rangos de significación. En el primer rango se ubicó el producto jabón potásico con un promedio de 25,34cm. En el segundo rango se encuentra el producto Molle con un promedio de 22,85cm.

GRÁFICO 10. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR PRODUCTO EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DE LA PELLA

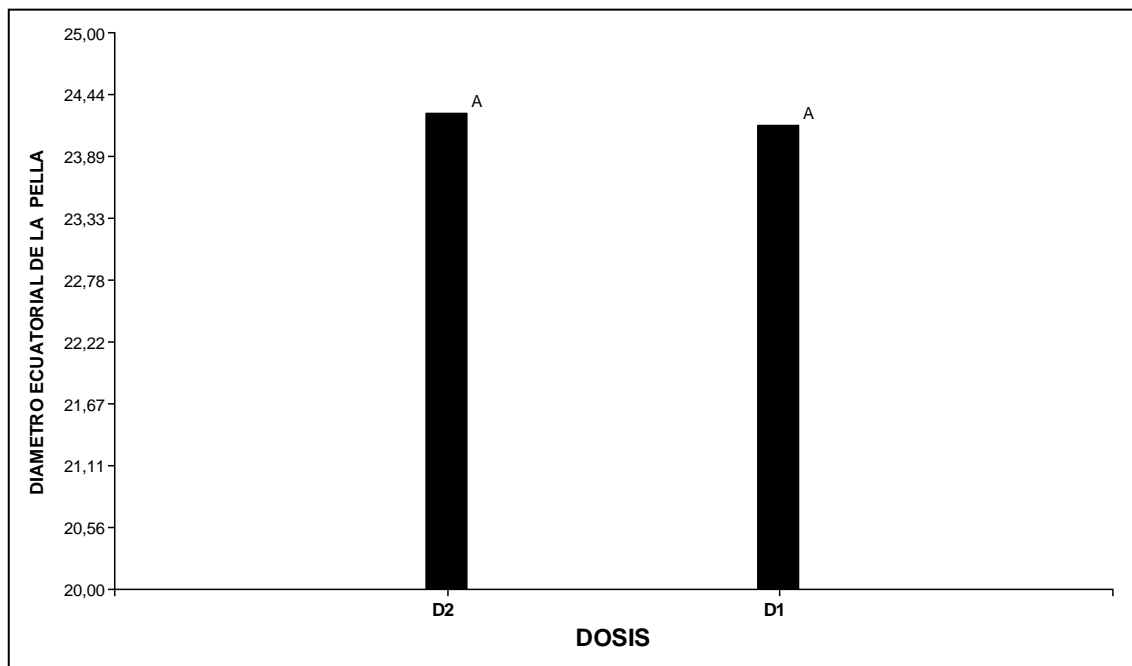


CUADRO 23. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR DOSIS EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DE LA PELLA

DOSIS	Medias (cm)	Rango
D2	24,27	A
D1	24,15	A

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor dosis en la variable diámetro ecuatorial de la pella (cuadro 23 y gráfico 11), se detectó un rango de agrupaciones estadísticas donde se encuentra la D2 (dosis dos 6ml/l) con un promedio de 24,27cm; D1 (dosis uno 4ml/l) con un promedio de 24,15cm.

GRÁFICO 11. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR DOSIS EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DE LA PELLA



INTERPRETACIÓN

El jabón potásico es un insecticida de contacto el cual causa la muerte desdoblado la membrana del insecto a más de eso limpia los excrementos producidos por los mismos. Al lograr estos beneficios la planta absorbe los nutrientes del suelo y los transporta a su fruto (pella) es por que se logra un mayor diámetro ecuatorial.

4.5 PESO DE LA PELLA

En el anexo 7, se indica los datos de peso de la pella (Kg) de cada tratamiento al momento de la cosecha. Mediante el análisis de varianza (cuadro 24), se detecto alta significación al 1% para tratamientos, factor producto, dosis y T vs resto; en las demás variables no existe significación. El coeficiente de variación alcanzó 3,70% y el valor de la media es de 0,49kg.

CUADRO 24. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA VARIABLE PESO DE LA PELLA

F.V.	SC	gl	CM	F
REPETICIONES	1,7E-03	4	4,1E-04	1,24 ns
TRATAMIENTOS	0,11	6	0,02	53,06 **
PRODUCTOS	0,06	2	0,03	90,90 **
DOSIS	3,3E-03	1	3,3E-03	10,00 **
PRODUCTOS*DOSIS	3,5E-04	2	1,7E-04	0,51 ns
T vs RESTO	0,05	1	0,05	151,51 **
Error	0,01	24	3,3E-04	
Total	0,12	34		

Coeficiente de variación (%) = 3,70

Media = 0,49kg

ns = no significativo

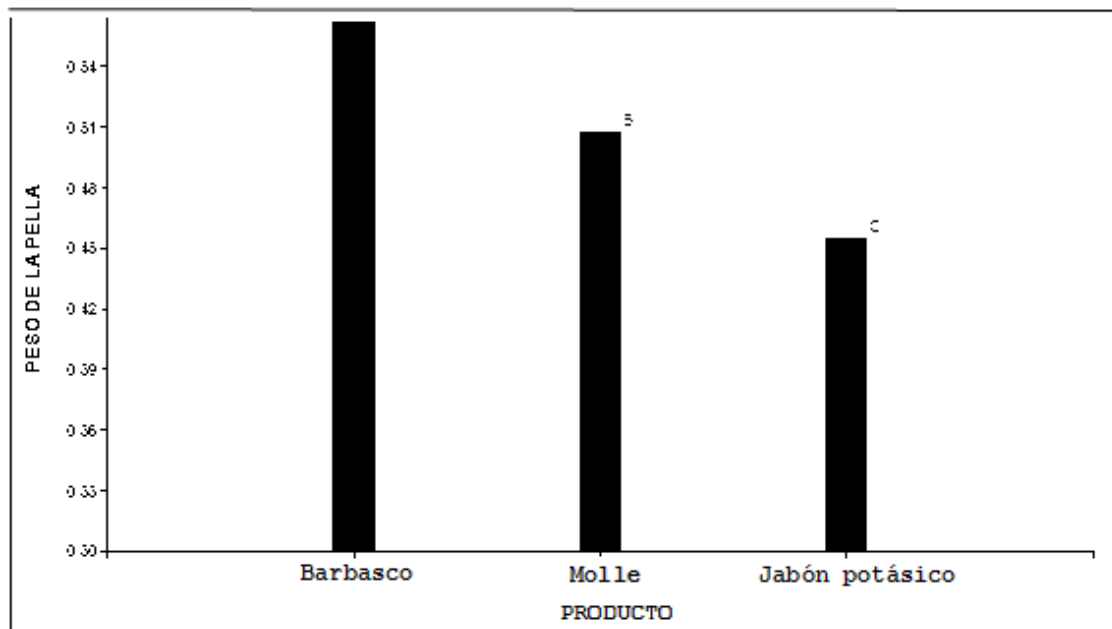
** = altamente significativo al 1%

CUADRO 25. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR PRODUCTO EN LA VARIABLE PESO DE LA PELLA

PRODUCTOS	Medias (kg)	Rango
Barbasco	0,56	A
Molle	0,51	B
Jabón potásico	0,45	C

La prueba de significación de Tukey al 5% para el factor producto (cuadro 25 y gráfico 12), detecta tres rangos de significación. En el primer rango se ubicó el producto Barbasco con un promedio de 0,56kg. En el segundo rango se encuentra el producto Jabón potásico con promedio de 0,45kg.

GRAFICO 12. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR PRODUCTO EN LA VARIABLE PESO DE LA PELLA

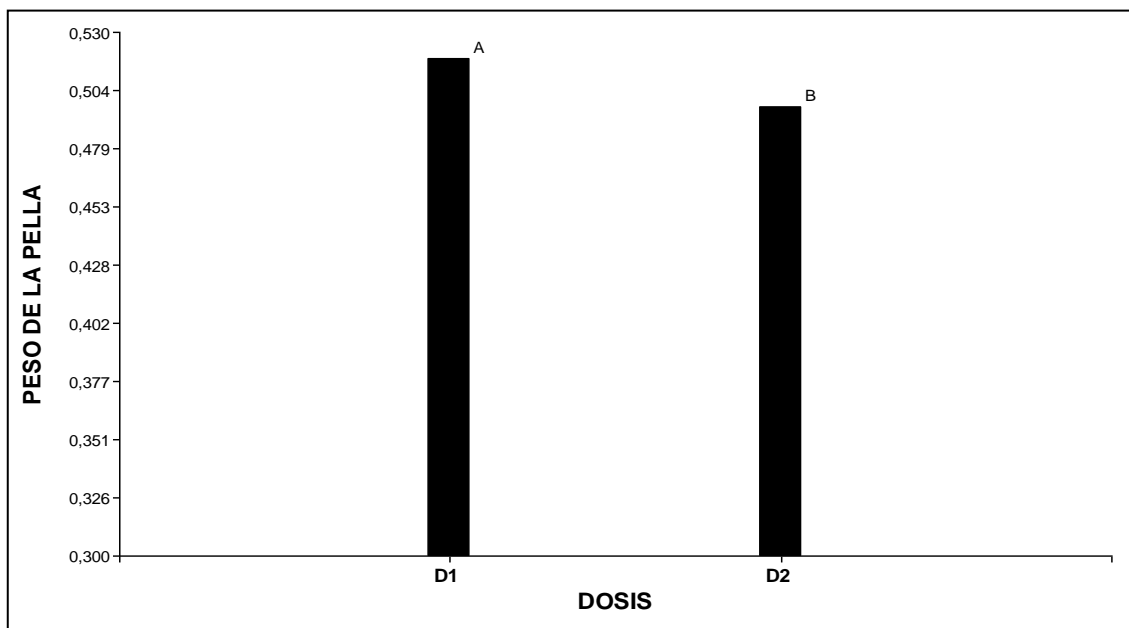


CUADRO 26. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR DOSIS EN LA VARIABLE PESO DE LA PELLA

DOSIS	Medias (kg)	Rango
D1	0,52	A
D2	0,50	B

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor dosis (cuadro 26 y gráfico 13), se detectó dos rangos de significación. En el primer rango se encuentra la dosis uno (4ml/l) con un promedio de 0,52kg. En el segundo rango se ubicó la dosis dos (6ml/l) con un promedio de 0,50kg.

GRAFICO 13. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR DOSIS EN LA VARIABLE PESO DE LA PELLA



INTERPRETACIÓN.

El barbasco es un insecticida de contacto el cual inhibe la respiración al insecto causando la muerte. La planta al encontrarse fisiológicamente bien absorbe los

nutrientes del suelo como es el Boro, Calcio, Magnesio, etc. Da como resultado un peso y rendimiento optimo.

4.6. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se acepta la hipótesis planteada por cuanto el trabajo de investigación permitió identificar al mejor producto y dosis siendo el Barbasco con la dosis uno (4ml/l) por cuanto disminuyo la incidencia y severidad de pulgón.

4.7. ANÁLISIS ECONÓMICO

Para evaluar la rentabilidad de los productos (Barbasco, Molle, Jabón potásico) y las dosis (4ml/l y 6ml/l). Se determinaron los costos de producción del ensayo (Cuadro 27) en 441 m² que constituyo el área de la investigación.

Se consideraron entre otros los siguientes valores: \$ 64,00 para mano de obra, \$ 37,40 para costos de materiales, \$ 36,00 para equipo, dando el total de \$ 137,00. El tratamiento P1D1 con el que se obtuvo mayor disminución de pulgón en cuanto a incidencia y severidad tiene un costo de 15,00 dólares. La variación de los costos está dada básicamente por las dosis que recibió cada tratamiento y la accesibilidad a la materia prima (cuadro 30).

El cuadro 31 presenta los ingresos totales del ensayo por tratamiento. El cálculo del rendimiento se efectuó con la totalidad de la producción de las

pellas en fresco de cada tratamiento expresado en unidades el precio de cada unidad fue de \$ 0,20 para la época en que se sacó a la venta.

En donde los ingresos superaron a los egresos en casi todos los tratamientos, ha aceptación del testigo. La relación beneficio costo presenta valores positivos, encontrando que el tratamiento P1D1 (producto Barbasco con una dosis de 4ml/l) que reportó menor incidencia y severidad tiene una relación beneficio costo de 1,98 (Cuadro 32) esto quiere decir que por cada dólar invertido tenemos una ganancia de 0,98 centavos.

CUADRO 27. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO (DOLARES)

COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO (Dólares)														
LABOR	MANO DE OBRA			MATERIALES					EQUIPOS					TOTAL
	No. Jor	C.Unit	Subto	Insumos	U.Med	Cantida	C.Unit	Subtot	Equipo	U.Med	Cantid	C.Unit	Subtot	
Arada	0	0	0						Tractor	hora	0,5	15	7,5	8
Rast y nivelada	0	0	0						Tractor	hora	0,5	15	7,5	8
Transplante	1	8	8	plantulas	planta	1050	0,01	10,5						19
Riego	1	8	8	Agua	hora	4	0,35	1,4						9
DeshierbaS	1	8	8											8
Fertilización	1	8	8	fertilizant	kg	0,5	35	17,5						26
Trat. Fitosanit	1	8	8	Fungicida	kg	0,1	15	1,5						10
				Insectici	g	3	0,5	1,5						2
Cosecha	2	8	16	Sacos	saco	20	0,25	5						21
Transporte	1	8	8						Camioneta	pella	1050	0,02	21	29
TOTAL			64					37,4					36	137

CUADRO 28. COSTOS DE INVERSIÓN DE LOS PRODUCTOS

Materiales	Cant.	Precio (dólares)
balde	1	5,00
franela	1	1,00
molino	1	5,00
microondas	1	5,00
embaces	2	2,00
	TOTAL	18,00
Costo para cada bioinsecticida		9,00

Compra de barbasco (2000g) + transporte = \$20

Costo total del producto barbasco \$29,00

Compra de molle (200g)+ transporte = 5

Costo total del producto molle \$14,00

CUADRO 29. COSTOS DE INVERSIÓN DE LOS PRODUCTOS POR TRATAMIENTO

COSTO DE LOS PRODUCTOS POR TRATAMIENTO (Dólares)									
Productos	U.med	#Dosis	# Trat	# Aplic	C. H ₂ O	C. de pro/cc	\$ unit	Sub total	Total /dosis
Barbasco	litros	1	5	1	8	32	7,25	0,23	
				2	10	40	7,25	0,29	0,52
		2	5	1	8	48	7,25	0,35	
				2	10	60	7,25	0,43	0,78
Molle	litros	1	5	1	8	32	3,50	0,11	
				2	10	40	3,50	0,14	0,25
		2	5	1	8	48	3,50	0,17	
				2	10	60	3,50	0,21	0,38
Jabón potásico	litros	1	5	1	8	32	20	0,64	
				2	10	40	20	0,80	1,44
		2	5	1	8	48	20	0,96	
				2	10	60	20	1,20	2,16

CUADRO 30. COSTOS DE INVERSION DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO

Tratamientos		Mano de obra \$	Materiales \$	Aplicación productos \$	Costo total \$
No-	Símbolo				
1	P1D1	9,14	5,34	0,52	15,00
2	P1D2	9,14	5,34	0,78	15,26
3	P2D1	9,14	5,34	0,25	14,73
4	P2D2	9,14	5,34	0,38	14,86
5	P3D1	9,14	5,34	1,44	15,92
6	P3D2	9,14	5,34	2,16	16,64
7	T	9,14	5,34	0,00	14,48

CUADRO 31. INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO

Tratamientos		Pellas	Precio * Pella \$	Ingreso total \$
No-	Símbolo			
1	P1D1	149	0,20	29,80
2	P1D2	140	0,20	28,00
3	P2D1	135	0,20	27,00
4	P2D2	132	0,20	26,40
5	P3D1	124	0,20	24,80
6	P3D2	110	0,20	22,00
7	T	50	0,20	10,00

CUADRO 32. CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamientos		Ingreso total \$	Egreso total \$	RBC
No-	Símbolo			
1	P1D1	29,80	15,00	1,98
2	P1D2	28,00	15,26	1,83
3	P2D1	27,00	14,73	1,83
4	P2D2	26,40	14,86	1,77
5	P3D1	24,80	15,92	1,55
6	P3D2	22,00	16,64	1,32
7	T	10,00	14,48	0,70

4.9. DISCUSIÓN

Según Fernández (2010) define a los productos alternativos como una medida de control capaz de matar a los insectos y disminuir su población; sustancia química que se encuentra presente en una determinada planta los mismos aplicados sobre insectos, pueden ocasionar la muerte o actuar como miméticos de hormonas insectiles, inhibiendo o estimulando diferentes procesos biológicos según el caso (repelencia, acción antialimentaria, esterilidad, etc.), con lo que disminuyen la incidencia de la plaga en el campo.

De acuerdo a los datos obtenidos se puede manifestar que el producto uno (Barbasco) al tener una acción ictiotóxica (desaloja el oxígeno) ejerció un efecto directo sobre la plaga de esta manera bloqueó la respiración al insecto provocando la muerte inmediata. Por lo tanto al no causar daños graves la planta sigue en su desarrollo vegetativo lo cual permitió obtener el menor porcentaje de severidad e incidencia de (*Brevicoryne brassicae*) al aplicar el tratamiento P1D1.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Mediante el trabajo de investigación "Control alternativo de áfidos (*brevicoryne brassicae*) en brócoli (*brassica oleracea* var. *Itálica*) híbrido avenger". se a llegado a la conclusión:

El producto uno cuyo componente es Barbasco que mejor resultado dio al obtener el menor porcentaje de severidad (4,40%) e incidencia (59,60%).

La dosis de producto uno que obtuvo mejor resultado fue la número uno (4ml/l) se observó en la variable porcentaje de severidad, siendo del 5,99 %.

Por cuanto en la interacción producto * dosis en la variable porcentaje de severidad permitió obtener buenos resultados el producto uno (barbasco) y la dosis uno (4ml/l), siendo del 3,52%.

El producto que mejor resultados reporto en la variable altura de planta fue el Jabón potásico con 51,60cm con una dosis de 4ml/l con un promedio de 51,40cm.

Por cuanto en la interacción producto * dosis en la variable altura de planta permitió obtener buenos resultados el producto tres (Jabón potásico) y la dosis dos (6ml/l), siendo del 52,00%.

El producto que mejores resultados reporto en la variable diámetro polar de le pella fue el Molle con un

10,58cm. Por cuanto en la interacción producto * dosis en la misma variable reporto mejores resultados la interacción P2D1 (producto dos compuesto por molle y dosis uno 4ml/l) siendo del 10,66cm.

En la variable diámetro ecuatorial de la pella el que reporto mejores resultados fue el jabón potásico con 25,34cm; con una dosis de 6ml/l alcanzando un promedio de 24,27cm.

En la variable peso de la pella el que mejor resultado reporto fue el Barbasco con 0,56kg, con una dosis de 4ml/l alcanzo un promedio de 0,52kg.

La comparación ortogonal T vs resto, que representa testigo que no se aplicó ningún producto, resto que son los tratamientos, permite establecer que existe diferencias significativas en las variables severidad, altura de planta, diámetro polar, ecuatorial y peso de la pella lo que demuestra que el resto (tratamientos) fueron mejor que el testigo.

Para evaluar la rentabilidad de los productos (Barbasco, Molle, Jabón potásico) y las dosis (4ml/l y 6ml/l). Se determinaron los costos de producción del ensayo (Cuadro 27) en 441 m² que constituyo el área de la investigación.

Se consideraron entre otros los siguientes valores: \$ 64,00 para mano de obra, \$ 37,40 para costos de materiales, \$ 36,00 para equipo, dando el total de \$ 137,00. El tratamiento P1D1 con el que se obtuvo mayor disminución de pulgón en cuanto a incidencia y severidad tiene un costo de 15,00 dólares. La variación de

los costos está dada básicamente por las dosis que recibió cada tratamiento y la accesibilidad a la materia prima (Cuadro 30).

En donde los ingresos superaron a los egresos en casi todos los tratamientos, ha aceptación del testigo. La relación beneficio costo presenta valores positivos, encontrando que el tratamiento P1D1 (producto Barbasco con una dosis de 4ml/l) que reportó menor incidencia y severidad tiene una relación beneficio costo de 1,98 (Cuadro 32) esto quiere decir que por cada dólar invertido tenemos una ganancia de 0,98 centavos.

5.2 RECOMENDACIONES

Para disminuir la población de áfidos o pulgones (*brevicoryne brassicae*) aplicar el producto barbasco en dosis de 4ml/l por cuanto fue el que mejor resultados reporto.

Efectuar ensayos utilizando el producto barbasco, molle probando distancia entre plantas, ya que el áfido o pulgón se oculta en el cruce de hojas entre plantas y la aplicación es incomoda.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. TÍTULO

Aplicación de barbasco en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea*) para el control poblacional del pulgón (*Brevicoryne brassicae*).

6.2 FUNDAMENTACIÓN

Al realizar un estudio sobre el cultivo de brócoli en el barrio Cochaló, cantón Pillaro, se ha llegado a la conclusión que el problema son las plagas (áfidos) ya que estos provocan daños morfológicos y fisiológicos a la pella, ya que la pella es de gran demanda en el mercado por su alto contenido nutricional al mismo tiempo que genera ingreso económico al productor.

La propuesta se fundamenta en resultados obtenidos al aplicar bioinsecticidas en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* L), donde se concluyó que la utilización del bioinsecticida uno cuyo compuesto es (barbasco) al obtener menor porcentaje de severidad siendo del 4,40%; donde la dosis uno (4ml/l) obtuvo el mejor porcentaje de severidad 5,99% a su vez de su interacción 3,52%. Basándose en los resultados obtenidos se sugiere aplicar el bioinsecticida uno en dosis de (4ml/l).

6.3. OBJETIVO

6.3.1. Objetivo

- Aportar al mejoramiento tecnológico del cultivo de brócoli híbrido Avenger a través del control poblacional de los áfidos (*Brevicoryne brassicae*) en el Barrio Cochaló Cantón Pillaro, Provincia de Tungurahua.

6.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

José (2010) indica que el brócoli al igual que otras hortalizas, desempeña un rol importante en la nutrición y salud del hombre. Constituye el cuarto grupo esencial de alimentos humanos y su valor se debe principalmente al alto contenido de vitaminas y minerales que pese, a más de los hidratos de carbono, proteínas y grasa.

EL HUERTO (2007) manifiesta que los grandes avances realizados, el brócoli sigue siendo un "diamante en bruto" ya que gracias a sus propiedades nutritivas que ayudan a mejorar la salud es un producto que se ha puesto de moda en el mercado mundial. El brócoli ecuatoriano es uno de los de mayor calidad en el mundo y sin embargo, su participación en el mercado internacional sigue siendo relativamente baja.

6.5. MANEJO TÉCNICO

6.5.1 Elaboración del producto barbasco

Materiales

- Microondas
- 2000 gramos de hojas, raíces y corteza
- Litros de agua
- Franela
- Balde
- Molino

Procedimiento

- 1.- Se recolecto hojas, raíces y partes de cortezas, de la provincia de los Ríos, cantón Quevedo.
- 2.- Se procedió a secar en el microondas a 10°C.
- 3.- Se procedió a moler.
- 4.- Se peso 1000g. de droga, colocar en la franela.
- 5.- en el balde colocar 4lt de agua e introducir la franela con la droga; dejar actuar por 5 min y aplicar.

En dosis de 4 ml/l.

6.5.2 Preparación y desinfección del suelo

La preparación del suelo se la realizara en forma mecánica con la ayuda de un tractor.

6.5.3 Trasplante

Previo al trasplante se adquirirá la planta en Izamba, el híbrido Avenger; el ensayo se implantara con las siguientes distancias: 70cm entre hileras y 60 cm entre plantas.

6.5.4 Controles fitosanitarios

En el caso de presentarse en el cultivo el ataque de babosas (*Deroceras reticulatum*) por cuanto se procederá inmediatamente a realizar un control mecánico mediante el uso de trampas que consistirá en diluir 1 litro de melaza en 3 litros de agua, se agregara 3g de insecticida Lannate;

este preparado se colocara en recipientes (100 cc) y se distribuirá por todo el área del ensayo.

En caso de presentarse *Botrytis* (*Botrytis cinérea*), *Alternaria* (*Alternaria brassicae*), oídio (*Oidio sp.*) las cuales se controlara con NOVAK M 70%; con una dosis de 1g/1l.

6.5.5 Fertilización

La incorporación de fertilizantes en cada una de las parcelas experimentales se realizara de acuerdo al análisis de suelo. El INIAP (2010) según el análisis del suelo recomienda hacer la fertilización en la relación Kg/ha/ciclo del cultivo: N 180, P205 220 y K20 200.

6.5.6 Deshierbas

Las deshierbas se las efectuara en forma manual, la primera deshierba a los 30 días del trasplante y la segunda a los 60 días respectivamente.

6.5.7 Riego

La cantidad de agua se aplicara en relación a los requerimientos del cultivo. Se utilizara el sistema de riego gravitacional.

6.5.8 Cosecha

La cosecha se efectuara manualmente con un cuchillo dejando 5 cm de pedúnculo, trascurrido de 80 - 85 días a partir del trasplante cuando las pellas cambian de color, de un verde claro a un verde oscuro.

6.5.9 Embalaje

Una vez tomados los datos y clasificadas las pellas, de acuerdo al tamaño se procederá a colocar las pellas en jabas de 10 a 12 dependiendo del tamaño de la pella, para ser transportadas y comercializadas.

6.6 IMPLEMENTACIÓN/PLAN DE ACCIÓN

Fase 1. Formación y capacitación a los agricultores de la zona.

Se capacitara en los siguientes temas:

- Cultivo de brócoli (generalidades).
- Sobre la importancia del uso de barbasco.
- Difusión del Manejo Técnico.
- Aplicación del producto barbasco.

Los talleres tendrán dos componentes:

Una parte teoría en la que se facilitará información mediante charlas.

El segundo componente consistirá en visitar sitios relacionados a cada uno de los temas, de tal forma que se complemente la teoría con la práctica.

Fase 2. Resultados esperados.

1.- Capacitación y brindar una fuente de ingreso para los agricultores del Barrio Cochaló cantón Pillaro.

2.- Generación de experiencias en la zona.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.-Arteaga, J.C. 2011 "Aclimatación de 12 híbridos de Brócoli (*Brassica oleracea*) en el cantón Riobamba provincia Chimborazo." (Tesis)
Consultado 2 septiembre del 2011. Disponible en:
www.inta.gov.ar/ediciones/idia/horticola/brocoli01.pdf
- 2.-Barriga, M.M; JIMENEZ, P.W. 2002 "Evaluación de híbridos de Brócoli (*Brassica oleracea*) en el cantón Pillaro" (Tesis). Consultado septiembre del 2010. Disponible en:
UTA FIAGR.
- 3.- Basurto, J. 2001. Consultado 15 de mayo del 2010
Disponible en <http://taninos.tripod.com/cube.htm>
- 4- Cevallos. J. s.f Consultado 12 de mayo del 2010
Disponible en
http://www.imagenagropecuaria.com/articulos.php?id_art=473&id_sec=13
- 5.- Callao. 2009. Consultado 15 de mayo del 2010
Disponible en <http://www.herbotecnia.com.ar>
- 6.- Cassola, I.A ; Peralta, J.G: "Desarrollo del Mercado de Cultivos Orgánicos en el Ecuador con la producción del brócoli" (Proyecto de Grado, Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas, ESPOL) 2000.
Consultado 1 de mayo del 2010. Disponible en
<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/368/1/666.pdf>

- 7.- CORPEI. 2009. Consultado 15 de diciembre del 2009
Disponible en. www.corpei.org/
- 8.- EL HUERTO 2007, Revista "El brócoli"
- 9.- EL UNIVERSO. 2005. Consultado 1 de mayo del 2010
Disponible en
<http://www.eluniverso.com/2005/03/24/0001/9/E2FB1BA3C6DC41C899E8B87A7F2FBD36.html>
- 10.- FAO. 2010. Consultado 12 de mayo del 2010
Disponible en <http://www.fao.org/>
- 11.- Holdrige, L. 1979. Ecología basada en zonas de vida.
Trad. Por Humberto Jiménez Saa. San José, Costa Rica, IICA. Pág. 216.
- 12.- IICA 2003. Guía práctica de exportación de brócoli a los EEUU.
- 13.- Infoagro. 2010. Consultado 1 de mayo del 2010.
Disponible en
<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi.htm>
- 14.- Infoagro. 2010. Consultado 15 de mayo del 2010
Disponible en.
<http://www.infoagro.com/hortalizas/pulgones.htm>
- 15.-INIAP 2010

- 16.- INSTITUTO DEL FÓSFORO Y LA POTASA. (CAN) (s.f)
Consultado 3 de junio del 2010
Disponible en <http://www.buscagro.com/.../Instituto-de-la-Potasa-y-el-Fosforo>
- 17.- Importadora Alaska 2010 consultado 3 de junio del 2010
Disponible en <http://www.imporalaska.com>
- 18.- José 2010 Consultado 1 de mayo del 2010.
Disponible en
http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-brocoli.pdf
- 19.- Mariños 2004 consultado 15 de mayo del 2010
Disponible en
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v11n1/v11n1a11.pdf>
- 20.- Richards. O.w. 1984. Tratado de entomología.
Barcelona. Omega 324 pag.
- 21.- SAKATA 2010
<http://www.sakata.com.mx/paginas/ptbrocoli.htm>
- 22.-Ventanilla - Callao 2009 consultado 15 de mayo del 2010
Disponible en
<http://taninos.tripod.com/mollees.htm>
- 23.- Wikipedia. 2010 consultado 15 de mayo del 2010
Disponible en
<http://es.wikipedia.org/wiki/Aphididae>
- 24.- Yánez. 2000 "Control químico de áfidos en brócoli"
Consultado en septiembre, 2010. Disponible en UTA FIAGR

APÉNDICE

ANEXO 1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SUELOS

ANEXO 2. INCIDENCIA (*Brevicoryne brassicae*)

Tratamientos		Repeticiones					Total	Promedio
No-	Símbolo	I	II	III	IV	V		
1	B1D1	100	66	33	66	33	298	59,6
2	B1D2	66	100	66	33	33	298	59,6
3	M2D1	100	100	66	66	100	432	86,4
4	M2D2	100	66	100	100	66	432	86,4
5	J3D1	66	100	100	100	66	432	86,4
6	J3D2	100	100	100	66	66	432	86,4
7	T	100	100	100	100	66	466	93,2

ANEXO 3. SEVERIDAD (*Brevicoryne brassicae*)

Tratamientos		Repeticiones					Total	Promedio
No-	Símbolo	I	II	III	IV	V		
1	B1D1	3	4	3,7	3,2	3,7	17,6	3,52
2	B1D2	4,8	5,7	5	5	5,9	26,4	5,28
3	M2D1	5,7	5,2	5,8	6,4	7	30,1	6,02
4	M2D2	5,5	5,2	5,9	6,5	7	30,1	6,02
5	J3D1	8,5	8	8,7	9	8	42,2	8,44
6	J3D2	7,5	8	8,5	8	8,5	40,5	8,1
7	T	9	8,5	9,5	9,5	9	45,5	9,1

ANEXO 4. ALTURA DE PLANTA (cm)

Tratamientos		Repeticiones					Total	Promedio
No-	Símbolo	I	II	III	IV	V		
1	B1D1	52	52	51	51	52	258	51,6
2	B1D2	51	49	50	52	50	252	50,4
3	M2D1	53	49	52	51	52	257	51,4
4	M2D2	48	45	46	49	47	235	47
5	J3D1	52	52	50	50	52	256	51,2
6	J3D2	52	50	53	52	53	260	52
7	T	55	56	54	57	54	276	55,2

ANEXO 5. DIÁMETRO POLAR DE LA PELLA (cm)

Tratamientos		Repeticiones					Total	Promedio
No-	Símbolo	I	II	III	IV	V		
1	B1D1	10,1	10	10,2	10,2	10,1	50,6	10,12
2	B1D2	10,5	10,4	10,4	10,4	10,5	52,2	10,44
3	M2D1	10,6	10,7	10,6	10,6	10,8	53,3	10,66
4	M2D2	10,5	10,6	10,5	10,5	10,4	52,5	10,5
5	J3D1	9,9	10	10,1	10	10	50	10
6	J3D2	10	10,1	10,1	10	9,9	50,1	10,02
7	T	10,9	10,8	10,9	10,9	10,9	54,4	10,88

ANEXO 6. DIÁMETRO ECUATORIAL DE LA PELLA (cm)

Tratamientos		Repeticiones					Total	Promedio
No-	Símbolo	I	II	III	IV	V		
1	B1D1	24,3	24,2	24,5	24,6	24,5	122,1	24,42
2	B1D2	23,9	24,3	24,8	24,5	24,9	122,4	24,48
3	M2D1	22,7	22,9	22,9	23	22,9	114,4	22,88
4	M2D2	22,5	22,6	22,8	23	23,2	114,1	22,82
5	J3D1	25	24,9	25,3	25	25,6	125,8	25,16
6	J3D2	25,1	25,6	25,7	25,7	25,5	127,6	25,52
7	T	18	18,7	18,6	18,9	18,9	93,1	18,62

ANEXO 7. PESO DE LA PELLA (cm)

Tratamientos		Repeticiones					Total	Promedio
No-	Símbolo	I	II	III	IV	V		
1	B1D1	0,563	0,587	0,579	0,581	0,571	2,881	0,5762
2	B1D2	0,543	0,55	0,548	0,551	0,545	2,737	0,5474
3	M2D1	0,498	0,488	0,501	0,511	0,591	2,589	0,5178
4	M2D2	0,489	0,491	0,497	0,512	0,491	2,48	0,496
5	J3D1	0,456	0,472	0,468	0,439	0,466	2,301	0,4602
6	J3D2	0,433	0,457	0,468	0,438	0,444	2,24	0,448
7	T	0,396	0,401	0,399	0,411	0,421	2,028	0,4056