



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Proyecto práctico del examen complejo
PROPEC previo a la obtención del título de
Ingeniero Agropecuario.

TEMA

“Bioinsecticida e insecticida químico sobre el control del pulgón
(*Mizus nicotianae*) en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*)”.

AUTOR

JUAN EDUARDO SANTILLÁN ANCHUNDIA

DOCENTE TUTOR

Ing. Diana Véliz Zamora, M.Sc.

QUEVEDO - ECUADOR

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, JUAN EDUARDO SANTILLÁN ANCHUNDIA, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Juan Eduardo Santillán Anchundia

CERTIFICACIÓN DEL DOCENTE TUTOR PROPEC

La suscrita, Ing. Diana Véliz Zamora, M.Sc., Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado JUAN EDUARDO SANTILLÁN ANCHUNDIA, realizó el proyecto práctico del examen complejo (PROPEC) requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario titulada **“Bioinsecticida e insecticida químico sobre el control del pulgón (*Mizus nicotianae*) en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*)”**, bajo su dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Diana Véliz Zamora, M.Sc.
DOCENTE TUTOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

“Bioinsecticida e insecticida químico sobre el control del pulgón (*Mizus nicotianae*) en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*)”.

PROYECTO PRÁCTICO DEL EXAMEN COMPLEXIVO (PROPEC)

Presentado al Comité Técnico Académico como requisito previo a la obtención del título de **INGENIERO AGROPECUARIO**

Aprobado:

Ing. Rommel Ramos Remache, M.Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Jaime Vera Chang, M. Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Jorge Quintana Zamora, M.Sc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO - LOS RÍOS – ECUADOR

2015

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento:

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, digna institución de enseñanza de educación superior, impulsando trabajos de investigación, a través de la Facultad de Ciencias Pecuarias, por ser parte de mi formación profesional y durante mi permanencia como estudiante.

A las autoridades de la Universidad

Al Ing. Roque Vivas, Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la comunidad universitaria.

Al Ing. Gerardo Segovia Freire Decano de la Facultad de Ciencias pecuarias.

Al Ing. Diana Véliz, M.Sc., quien en forma desinteresada permitió este importante, logro y feliz culminación de mis estudios, tanto impartiendo sus conocimientos y enseñanzas así como consejos y sugerencias.

Juan Eduardo

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, sabiduría, el constante apoyo y la capacidad de culminar esta fase de estudio, a mi familia por el apoyo incondicional, por el gran amor y comprensión que me han brindado durante este largo periodo de formación profesional, y a todos los que han creído en mí.

Juan Eduardo

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido

Portada	
Declaración de autoría y cesión de derecho	i
Certificación del Director de Tesis	ii
Certificación del Tribunal de Tesis	iii
Agradecimiento	iv
Dedicatoria	v
Índices de contenido	vi
Índices de Tablas	ix
Índices de Figuras	x
Índices de Anexos	xi
RESUMEN	xiv
ABSTRAC	xv

CAPÍTULO I: MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.INTRODUCCIÓN	1
1.1.Problematización	2
1.2.Justificación	3
1.3 Hipótesis	4
1.4.Objetivos	4
1.4.1.General	4
1.4.2.Específicos	4

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2. MARCO TEÓRICO	5
2.1.El Cultivo de Tabaco	5
2.1.1. Importancia económica	6
2.1.2. Taxonomía del tabaco	7
2.1.3. Morfología	7
2.1.4. Materiales genéticos	10

2.1.5. Generalidades de las plagas que afectan al tabaco	14
2.2. Árbol de Neem	18
2.2.1. Taxonomía	18
2.1.1. Morfología	18
2.1.2. Contenido del neem	19
2.1.3. Principio activo	20
2.1.4. Propiedades insecticidas de las semillas de neem	20
2.2. Insecticida Químico	21
2.3.1. Modo de acción fitosanitarias	21
2.2.1. Modo de empleo	21

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3. MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1. Localización y Duración del Experimento	23
3.2. Condiciones Agroclimáticas	23
3.3. Materiales y Equipo	24
3.3.1. Materiales	24
3.3.2. Equipo	24
3.3.3. Instalaciones	24
3.4. Delineamiento Experimental	25
3.5. Tratamiento en Estudio	25
3.6. Diseño Experimental	26
3.7. Modelo Matemático	27
3.8. Manejo del Experimento	27
3.9. Variables a Evaluar	28
3.9.1. Efectividad de los insecticidas	28
3.9.2. Niveles de ataque de los insectos	28
3.9.3. Rendimiento de tabaco	29
3.9.4. Relación beneficio-costos	29

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
4.1. Resultados	30
4.1.1 Análisis de la efectividad de los insecticidas	30
4.1.2. Análisis del nivel de ataque de pulgones en el cultivo de tabaco	32
4.1.3. Rendimiento del cultivo de tabaco	34
4.1.4. Análisis económico	35
4.2. Discusión	36

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
5.1. Conclusiones	38
5.2. Recomendaciones	38

CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

6. BIBLIOGRAFIA	40
-----------------	----

CAPÍTULO VII: ANEXOS

7. ANEXOS	41
-----------	----

ÍNDICE DE TABLA

Tabla	Pág.
1 Condiciones Meteorológicas de la finca "G-1".	23
2 Codificación de tratamientos.	26
3 Esquema del análisis de varianza.	26
4 Formula del análisis de varianza para DBCA.	27
5 Niveles de ataque de los insectos.	28
6 Promedio de eficiencia de los insecticidas químico y botánico en el control de pulgones en el cultivo de tabaco a las 24, 48, y 72 horas después de la aplicación.	31
7 Promedio del nivel de ataque de pulgones en los insecticidas químico y botánico en el control de pulgones en el cultivo de tabaco a las 24, 48, y 72 después de la aplicación.	33
8 Promedio del rendimiento de tabaco.	34
9 Análisis económico de los tratamientos de los insecticidas químico y botánico en el control de pulgones en el cultivo de tabaco variedad burley.	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
1	Rendimiento promedio de la eficiencia en Bioinsecticida e insecticida químico sobre el control del pulgón (<i>Mizus nicotianae</i>) en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>).	31
2	Rendimiento promedio del nivel de ataque en Bioinsecticida e insecticida químico sobre el control del pulgón (<i>Mizus nicotianae</i>) en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>).	33
3	Rendimiento promedio a través de Bioinsecticida e insecticida químico sobre el control del pulgón (<i>Mizus nicotianae</i>) en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>).	35

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Pág.
1	Tabla del ANDEVA de la <i>efectividad del insecticidas</i> botánico neem (<i>Azadirachta indica</i>) y químicos (<i>Imidacloprid</i>) para el control de pulgones (<i>Mizus nicotianae</i>) a las 24 horas en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>) variedad Burley. 41
2	Tabla de promedios de la <i>efectividad del insecticidas</i> botánico neem (<i>Azadirachta indica</i>) y químicos (<i>Imidacloprid</i>) para el control de pulgones (<i>Mizus nicotianae</i>) a las 24 horas en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>) variedad Burley. 41
3	Tabla del ANDEVA de la <i>efectividad del insecticidas</i> botánico neem (<i>Azadirachta indica</i>) y químicos (<i>Imidacloprid</i>) para el control de pulgones (<i>Mizus nicotianae</i>) a las 48 horas en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>) variedad Burley. 42
4	Tabla de promedios de la <i>efectividad del insecticidas</i> botánico neem (<i>Azadirachta indica</i>) y químicos (<i>Imidacloprid</i>) para el control de pulgones (<i>Mizus nicotianae</i>) a las 48 horas en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>) variedad Burley. 42
5	Tabla del ANDEVA de la <i>efectividad del insecticidas</i> botánico neem (<i>Azadirachta indica</i>) y químicos (<i>Imidacloprid</i>) para el control de pulgones (<i>Mizus nicotianae</i>) a las 72 horas en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>) variedad Burley. 43
6	Tabla de promedio de la <i>efectividad del insecticidas</i> botánico neem (<i>Azadirachta indica</i>) y químicos (<i>Imidacloprid</i>) para el control de pulgones (<i>Mizus nicotianae</i>) a las 72 horas en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>) variedad Burley. 43
7	Tabla del ANDEVA del nivel de ataque <i>del insecticidas</i> botánico neem (<i>Azadirachta indica</i>) y químicos (<i>Imidacloprid</i>) para el control de pulgones (<i>Mizus nicotianae</i>) a las 24 horas en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>) variedad Burley. 44
8	Tabla de promedio del nivel de ataque <i>del insecticidas</i> botánico neem (<i>Azadirachta indica</i>) y químicos (<i>Imidacloprid</i>) para el control de pulgones (<i>Mizus nicotianae</i>) a las 24 horas en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>) variedad Burley. 44
9	Tabla del ANDEVA del nivel de ataque <i>del insecticidas</i> botánico neem (<i>Azadirachta indica</i>) y químicos (<i>Imidacloprid</i>) para el control de pulgones (<i>Mizus nicotianae</i>) a las 48 horas en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>) variedad Burley. 45

10	Tabla de promedio del nivel de ataque <i>del insecticidas</i> botánico neem (<i>Azadirachta indica</i>) y químicos (<i>Imidacloprid</i>) para el control de pulgones (<i>Mizus nicotianae</i>) a las 48 horas en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>) variedad Burley.	45
11	Tabla del ANDEVA del nivel de ataque <i>del insecticidas</i> botánico neem (<i>Azadirachta indica</i>) y químicos (<i>Imidacloprid</i>) para el control de pulgones (<i>Mizus nicotianae</i>) a las 72 horas en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>) variedad Burley.	46
12	Tabla de promedio del nivel de ataque <i>del insecticidas</i> botánico neem (<i>Azadirachta indica</i>) y químicos (<i>Imidacloprid</i>) para el control de pulgones (<i>Mizus nicotianae</i>) a las 72 horas en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>) variedad Burley.	46
13	Tabla del ANDEVA del rendimiento del cultivo bajo la aplicación de los insecticida botánico neem (<i>Azadirachta indica</i>) y químicos (<i>Imidacloprid</i>) para el control de pulgones (<i>Mizus nicotianae</i>) en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>) variedad Burley.	47
14	Tabla del promedio del rendimiento del cultivo bajo la aplicación de los insecticida botánico neem (<i>Azadirachta indica</i>) y químicos (<i>Imidacloprid</i>) para el control de pulgones (<i>Mizus nicotianae</i>) en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>) variedad Burley.	47
15	Análisis económico en la evaluación de los insecticida botánico neem (<i>Azadirachta indica</i>) y químicos (<i>Imidacloprid</i>) para el control de pulgones (<i>Mizus nicotianae</i>) en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>) variedad Burley.	48
16	Imagen de la evaluación de las plantas de tabaco a los 8 días de trasplante	49
17	Imagen de la evaluación a los 20 días después del trasplante	
18	Labor de aporcado en el cultivo de tabaco.	50
19	Plantación de tabaco a los 40 días sin presencia de insectos.	50
20	Segundo riego en la plantación de tabaco	51
21	Floración del cultivo de tabaco.	51
23	Monitoreo para ver la presencia de plagas en hojas de tabaco.	52
24	Presencia de pulgones a los 50 días en plantación de tabaco	52

25	Vista de los pulgones con lupa en hojas de tabaco.	53
26	Croquis de la parcela experimental	53
27	Certificación del porcentaje de confiabilidad de URKUND	55

RESUMEN

El tabaco (*Nicotiana tabacum*), aporta al Ecuador el 18% del impuesto a la renta y el 46% de las recaudaciones del impuesto al consumo, generando ingresos por su producción, con rendimiento promedio de 2.24 t ha⁻¹. Esta investigación consistió en el estudio al pulgón (*Myzus nicotianae*), por ser un insecto que afecta directamente a las hojas de tabaco disminuyendo su calidad para la comercialización. Los cuales pueden provocar importantes pérdidas económicas. Para ello se evaluó el efecto del Neem (*Azadirachtin indica*), ya que posee aspectos similares a la hormona de los insectos llamada Ecdisona (hormona de la muda), el cual controla la metamorfosis de los insectos o mudas de crecimientos, interrumpiendo su crecimiento y reproducción. Por otro lado, se estudió al insecticida químico Imidacloprid 35 SC por su acción sistémica que actúa por ingestión y contacto, este también interviene los estímulos en el sistema nervioso de los insectos, atacándolos y provocando la muerte del mismo. Se evaluó el efecto de los insecticidas botánico y químico en las variables de respuesta, efectividad de los insecticidas en el control del pulgones, a través del porcentaje de incidencia, determinado por el número de pulgones vivos a las 24, 48 y 72 horas después de la aplicación de los tratamientos, como también el nivel de ataque que fue determinado mediante una escala de características cuantitativa, finalmente se determinó el rendimiento del cultivo de tabaco burley a la cosecha, a través del peso seco de las hojas expresado a hectárea. La mayor efectividad (17,57 % de incidencia), menor nivel de ataque (1,4) se logró a las 24 horas y mejor rendimiento (1.927 Kg Ms Ha⁻¹) se logró con Imidacloprid a dosis de 500 cc ha⁻¹, con una relación beneficio/costo (1,44).

ABSTRACT

The snuff (*Nicotiana tabacum*), brings to Ecuador 18% of the total income tax and 46% of revenues from excise tax, generating income for the country for its production, with average yield of 2.24 t ha⁻¹. Its investigation studied the aphid (*Myzus nicotianae*), being an insect that directly affects the leaves of snuff decreasing its quality for commercialization. Which can cause significant economic losses? For them the effect of neem (*Azadirachtin indica*) was evaluated, it has hormone-like insect called Ecdysone (molting hormone), which controls the metamorphosis of insects or changes of growth, interrupting their growth and reproduction aspects. Furthermore, we studied the chemical insecticide Imidacloprid 35 SC for its systemic action that acts by contact and ingestion, it also involved the stimuli in the nervous system of insects, attacking and killing the same. The effect of botanical and chemical insecticides in response variables effectiveness of insecticides to control aphids, through the incidence rate is determined by the number of live aphids at 24, 48 and 72 hours were evaluated after applying treatments, as the level of attack was determined by a quantitative scale characteristics finally crop yield at harvest burley snuff was determined by dry weight of the leaves expressed hectare. The greater effectiveness (17.57% incidence), the lower level of attack (1.4) was achieved at 24 hours and better yield (1,927 kg Ms ha⁻¹) was achieved with Imidacloprid given 500 cc ha⁻¹ with a benefit / cost ratio (1.44).

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El tabaco (*Nicotiana tabacum*), es un cultivo que aporta al Ecuador el 18% del total del impuesto a la renta y el 46% de las recaudaciones globales del impuesto al consumo, como también genera ingresos al país por su producción, con rendimiento promedio de 2.24 toneladas métricas por hectárea. Además por ser un cultivo que requiere un intensivo uso de mano de obra, es una importante fuente de trabajo, ya que en promedio se necesita unas 2.200 horas de trabajo por hectárea (Villena & Albuquerque, 2000). Por estos antecedentes esta solanácea se considera un cultivo de interés, por su rentabilidad y eficiencia productiva.

Según Villena & Albuquerque (2000), indica que en la Provincia de los Ríos, la zona de Quevedo se encuentra en la escala 1, siendo esta escala la más productiva de tabaco a nivel Nacional, dado a la fertilidad de los suelos, condiciones que podrían aprovecharse para la producción de tabaco Burley.

Sin embargo este cultivo sufre en su desarrollo constantes ataques de insectos entre ellos los principales son el pulgón (*Mizus nicotianae*) y la mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), que son las plagas de mayor importancia económica disminuyendo las utilidades de los tabacaleros del país y principalmente en nuestra zona (5) donde se cuenta con un clima ideal para para el desarrollo de estas plagas. Ya que estos insectos fitófagos ejercen una presión herbívora sobre sus plantas hospederas al alimentarse de ellas. (Villena & Albuquerque, 2000).

El efecto del neem (*Azadirachtin indica*) sobre el control de plagas, el cual es similar en su estructura a la hormona de la muda de los insectos, la misma que controla la metamorfosis cuando los insectos los cuales pasan de larvas a pupas y adulto y las mudas de crecimientos. Este producto no mata a los insectos inmediatamente, sino que interrumpe su reproducción y crecimiento (Gomero, 2003).

Por otra parte, el Imidacloprid 35 SC que es un insecticida de acción sistémica total actúa por ingestión y contacto, posee alta residualidad dentro de la planta. El Imidacloprid actúa interviniendo la transmisión de estímulos en el sistema nervioso de los insectos, atacándolos y provocando la muerte del insecto. Ha demostrado excelente resultado sobre ninfas, larvas, así como también con los adultos de los insectos (Bernal, 2008).

En este trabajo de investigación científica se busca disminuir el ataque del insecto (pulgón) a través de la aplicación de insecticidas orgánicos (Neem) y químicos (Imidacloprid) en el cultivo de tabaco variedad Burley.

1.1. Problematicación.

Uno de los principales problemas en la baja de la calidad de las hojas del tabaco es producida por daños de insectos plagas que afectan al cultivo en diferentes estadios, el manejo agronómico, el clima influyendo al momento de la cosecha del tabaco para la industria.

Con la necesidad de proteger el medio ambiente y no causar más contaminación es necesario encontrar nuevas alternativas naturales para el control de plagas y el desplazamiento de insecticidas sintéticos aparecen los bioinsecticidas ofreciendo más seguridad en su manipulación y una eficiente opción agronómica para este cultivo.

El pulgón (*Mizus nicotianae*), es un insecto que provoca fuertes disminuciones en el rendimiento del tabaco, debido al daño directo que causa al alimentarse del floema, así como también en forma indirecta al servir como vector de patologías virales. La importancia del daño de esta especie se ha acrecentado en los últimos años, a causa de las dificultades que se han tenido para controlarlo efectivamente, debido a que presenta resistencia a algunos insecticidas.

Estos insectos extraen la savia de la planta, producen clorosis, deformación y deshidratación de las hojas, provocando el debilitamiento de la planta. Luego se desarrolla fumagina sobre los líquidos que excreta, con lo cual los frutos aparecen cubiertos de manchas (Granados, 2006).

Luego de la llamada Revolución Verde en la década de los 60', la utilización de plaguicidas para la producción agrícola se generalizó, eso llevó a que cada vez fueran desapareciendo variedades de semillas y apareciendo mayor cantidad de las llamadas “plagas”, dando lugar a que cada una de las sustancias químicas creadas fueran aplicándose en mayores dosis, y existiendo por tanto mayor impacto tanto en la salud de los seres humanos.

Dentro de los efectos de estos químicos se encuentran: las intoxicaciones agudas y crónicas, además de la contaminación al ambiente y de cuyos resultados solo pueden compararse la matanza de millones de seres humanos, con DDT (Trujillo, 2007).

1.2. Justificación

Frente a la gran contaminación ambiental en el mundo por el uso indiscriminado de agroquímicos, la elaboración de insecticidas botánicos a base de Neem. Ha tomado mucha importancia por su efectividad en el control de insectos plagas y sus costos de elaboración y adicionalmente los impactos negativos de la contaminación. Es por ello que en este trabajo se compara el efecto de los insecticidas botánicos con un producto químico comúnmente utilizado para el control de pulgones.

1.3. Hipótesis

H₁. El tratamiento a base de insecticidas químicos, controlara las plagas que se presenten en el cultivo de tabaco.

H₀. Todos los tratamientos a base de insecticidas químicos, controlara las plagas que se presenten en el cultivo de tabaco.

H₁. El tratamiento a base de Neem tendrá el más bajo costo.

H₀. Todos los tratamiento a base de Neem no tendrá el más bajo costo.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Evaluar la eficacia de la aplicación del insecticida orgánico y químico en el control de plagas en el cultivo de tabaco.

1.4.2. Objetivo Específicos

- Comparar la acción del insecticida botánico frente a la del insecticida químico, sobre las plagas de pulgón.
- Determinar el rendimiento del cultivo bajo la aplicación de los tratamientos.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2. MARCO TEÓRICO

2.1. El Cultivo de Tabaco

El tabaco es originaria de América Central, el interés por esta especie se inició en el siglo XVI y su importancia radica en el uso medicinal y lúdico de sus hojas secas.

Entre los principales países productores de tabaco bruto encontramos China (53%), Brasil (16%), India (10%), Estados Unidos (7%), Argentina (3%) Indonesia (3%), Italia (3%), Malawi (2%), Pakistán (2%) (FAO, 2008). Otras regiones importantes son Canadá, Venezuela, Cuba, Rodesia, las Bahamas, Turquía, Grecia y, en general, en toda la zona antillana y de Centro América (Ruiz, 2008).

Según la, (FAO, 2008) la superficie cultivada de tabaco a nivel mundial, en 2008, se situó en 3.698.000 ha., de las que 120.658 pertenecen a la Unión Europea. En esta última la superficie es insuficiente para satisfacer el consumo, obligando a importar tabaco de terceros países, con los que se firman acuerdos preferenciales. Los países productores de tabaco nivel mundial, han visto reducida su superficie dedicada a este cultivo, motivado principalmente al descenso del consumo promovido por la Organización Mundial de la Salud.

En el año 2009, y respecto al año anterior, la superficie destinada disminuyó en más de 30.000 ha., llegando a las 87.398. En 2010 se mantuvo en niveles similares, en 86.439, lo que sigue reflejando una tendencia descendente. Esto repercute en la producción tabaquera europea que igualmente disminuye pasando de 235.556 TM. en 2009 a 227.009 t. en el 2010, con un descenso de un 4%.

Desde 1985, el tabaco se produce en granjas agrícolas de las provincias de Manabí, Guayas, Los Ríos, Loja y Esmeraldas. Las zonas de mayor cultivo

son Simón Bolívar, Baquerizo Moreno, Naranjal, Colimes, Milagro, El Empalme, Mocache y Quevedo, siendo estas últimas zonas agrícolas que cuentan con condiciones adecuadas para la producción del cultivo de tabaco (Villena & Alburquerque, 2000).

2.1.1. Importancia económica y social

En Ecuador el sector tabacalero ha llegado a aportar al fisco el 18% del total del impuesto a la renta y el 46% de las recaudaciones globales del impuesto a los consumo más de 800.000 jornales por año. Por ello esta actividad es percibida como rentable y eficiente, dinamizadora de la producción agrícola y sustento de las finanzas públicas. Los niveles de producción del tabaco son muy elevados y superiores a los de maíz, cacao, y café. Su rendimiento promedio por hectárea es de hasta 2.24 toneladas métricas según el manejo agrícola, la variedad del tabaco y la finalidad de los usos que se le al mismo. Más de 50 mil ecuatorianos dependen directa e indirectamente de este sector. A pesar de ello, la agroindustria tabacalera enfrenta una fuerte estructura de impuestos que han estimulado al contrabando (Villena & Alburquerque, 2000).

Según Villena & Alburquerque (2000), “El Tabaco posee la particularidad que además de exportarse en bruto (tabaco rubio, tabaco negro, etc.), se lo puede hacer en forma de cigarrillos, cigarros, picadura y tabaco para pipa, con lo cual se puede obtener un mejor valor que nos proteja de las fluctuaciones de los precios, ya que los productos de valor agregados son menos sensibles a la volatilidad de los mismos.

Desde el punto de vista económico y de la estructura de mercado los derivados del tabaco son productos beneficiados por elasticidad de precio” e ingresos positivos. Además podría convertirse en el largo plazo en una fuente importante de ingresos para el país que constituya en el aumento y desarrollo de nuestra economía.

2.1.2. Taxonomía del Tabaco

Sistema del tronco:	Cormophyta
División:	Spermatophyta
Subdivisión:	Angiosperma
Clase:	Dicotiledónea
Orden:	Tubiflorae
Familia:	Solanácea
Género:	Nicotina
Especie:	<i>N tabacum</i>
Variedad:	Burley (Gomero, 2003).

2.1.3. Morfología

El tabaco es una planta dicotiledónea y vivaz, que rebrota al cortarse, siendo una planta anual (perenne), debido a sus brotes axilares. Tiene aspecto de hierba perenne arbustiva, robusta, que puede medir de 50 a 120 cm de altura (Ruiz, 2008).

A continuación se presentan las principales características estructurales del tabaco:

a) Raíces

El sistema radical es fibroso, poco profundo. Generalmente, cerca del 80% de las raíces pueden encontrarse en los primeros 30 cm de profundidad del suelo, aunque pueden extenderse hasta los 50 cm y más. Debido a lo superficial del sistema radical y al relativamente gran tamaño de las hojas, la planta puede ser propensa a caerse. Es precisamente en las raíces,

particularmente en las raicillas en crecimiento, donde se produce la nicotina que se acumula en las hojas (López, 2010).

b) Tallo

Según López, (2010), la planta de tabaco posee un tallo moderadamente lignificado: abajo tiende a ser más leñoso y arriba herbáceo; es relativamente delgado, erecto, poco ramificado. Puede alcanzar una altura variable, entre 1 y 3 metros. La distancia entrenudos también es variable, dependiendo básicamente de condiciones genéticas. En los cultivares comerciales, se consideran de entrenudos largos aquellas con más de 15 cm de separación entre hojas; medios, si la separación está alrededor de los 10 cm; y cortos, si es menor de 7 cm. La distancia entre nudos determina el número de hojas por planta, lo cual influye en condiciones de manejo, como en el caso de la cosecha y la mecanización.

c) Hojas

Según el mismo autor, las hojas de tabaco son enteras y alternas; su forma, tamaño, venación, ángulo de inserción, distancia entre nudos, etc. pueden variar considerablemente, dependiendo del tipo, variedad o cultivar. Tienden a ser oblongo-lanceoladas, pudiendo ser elípticas, lanceoladas, ovaladas o acorazonadas. El borde es entero. La superficie está cubierta de pelos glandulares (tricomas) que le confieren a las hojas características resinosas, por las gomas o ceras que producen.

Generalmente son sésiles, con pecíolo alado y frecuentemente decurrente; aunque también las puede haber pecioladas. El ángulo de inserción puede variar con la clase o tipo de tabaco y con la altura de la hoja en el tallo; las hojas superiores forman ángulo más agudo que las inferiores. Las filotaxias más comunes son de 3/8 y 5/13 (Ruiz, 2008).

d) Hijos o chupones

Según López, (2010), en el vértice de inserción de cada hoja con el tallo, existen tres grupos de células que forman tres yemas axilares, que pueden producir brotes laterales o hijos, los cuales son indeseables en la producción comercial de tabaco. Cuando se efectúa el desflore o capado se elimina la dominancia apical en la planta, lo que potencia el crecimiento de estos hijos, los cuales deben ser eliminados, ya sea por medios químicos o manuales.

e) Flor

La inflorescencia es una panícula terminal, que puede tener un promedio entre 150 y 300 flores, las cuales son hermafroditas y pentámeras. El cáliz es tubular, acampanado, de 12-20 mm de longitud. La corola es de pétalos soldados (simpétala), de forma tubular, de 10 a 15 mm de largo, de color que puede ir desde blanquecino a rosado intenso en su parte superior y blanco en la parte inferior, termina en un limbo lobulado pentagonal. Posee 5 estambres, frecuentemente regulares, insertados en la parte interna y basal de la corola, con sus anteras cercanas al estigma (López, 2010).

Esta estructura favorece la autofecundación, la polinización cruzada es muy baja siendo el ovario súpero, con dos cavidades (bilocular), rodeado en la base de un nectario grueso y anular y el estilo termina cerca de la abertura de la corola en un estigma bulboso bilobulado (Ruiz, 2008).

f) Fruto

Según Ruiz, (2008), el fruto es una cápsula ovoide, de 15 a 20 mm de longitud, con un cáliz persistente; cuando maduro, se abre incompletamente en dos partes (dehiscencia septicida). Una planta es capaz de producir en promedio unas 250 cápsulas, en cada una de las cuales puede haber de 2.000 a 2.500 semillas, y aún más; por lo cual puede haber cientos de miles de semillas en esa sola planta, que normalmente es capaz de producir entre 30 y 60 gramos.

Las semillas, de color castaño oscuro y forma arriñonada, son muy pequeñas; puede haber de 9 a 12.000 semillas en un gramo (López, 2010).

2.1.4. Materiales genéticos

El género *Nicotiana* está dividido a su vez en numerosas especies que se clasifican en subgrupos. Tres subgrupos son los más importantes por su interés para el cultivo: *Nicotiana Rústica*, *Nicotiana Tabacum* y *Nicotiana Petunoide*. Sin embargo, el 90% del tabaco cultivado industrialmente en el mundo pertenece a la especie *Nicotiana tabacum*, y podemos dividirlo en cinco grandes tipos de tabaco o grupos de variedades: tabacos oscuros, tabacos claros Burley, tabacos claros Virginia, tabacos orientales y tabacos curados al humo (British American Tobacco, 2014).

a) Oriental

Es el más pequeño y más robusto de todos los tipos de tabaco. Se cultiva con las altas temperaturas del verano de los Balcanes, Turquía y Oriente Medio. Estas condiciones climáticas, las altas densidades de las plantaciones y el proceso de secado al sol le dan un sabor aromático, como el del cigarro turco tradicional.

Al juntar tabaco de Virginia y Oriental, se elabora una mezcla conocida como 'mezcla americana' (American Blend), utilizada en la fabricación de marcas como Lucky Strike o Pall Mall.

b) Negro

Es un tabaco ligeramente más grueso en su estructura foliar, a simple vista es parecido al tabaco Virginia, pero se diferencia en el proceso posterior a la cosecha, ya que se efectúa una fermentación forzada que le da un aroma similar al 'puro' o 'habano' (British American Tobacco, 2014).

c) Burley

El tabaco Burley es ligeramente más verdoso que el tabaco Virginia. Después de ser curado al aire, el tabaco se torna color marrón perdiendo virtualmente todos sus azúcares, dándole así un sabor casi a cigarro. Este tipo de tabaco requiere mayor cantidad de fertilizantes que los otros materiales (British American Tobacco, 2014).

Este tabaco se produce en unos 55 países, pero la mayor parte de la producción se concentra en la mitad de éstos. Los mayores productores de Burley son Estados Unidos, Italia, Corea, América Central, Brasil, Malawi y Uganda y México. La variedad Burley constituye el 10 % de la producción mundial de tabaco (Yesmoke, 2014)

Se usa principalmente en las mezclas de tabacos para cigarrillos. Parte de las hojas más pesadas se utiliza en las mezclas de tabaco para pipa y en el tabaco para mascar.

El Burley se caracteriza por el bajo porcentaje de azúcares y una relación azúcares/nitrógeno muy baja (alta nicotina). Esto se mejora con un abundante uso de fertilizante nitrogenado, cosechándose en la primera etapa de senescencia y con un proceso de curado al aire que permite la oxidación de los azúcares (Yesmoke, 2014)

El Burley tiene una gran capacidad de absorción de los aromas que se agregan al cigarrillo (25% de su peso, contra el 7-8% del Virginia). Las hojas tratadas varían en color del marrón claro, al rojizo y al marrón oscuro. No deben tener manchas amarillas.

Las plantas de Burley son de color verde claro, los tallos y nervaduras son color blanco-crema. Las hojas son más anchas que las del Virginia y las plantas son generalmente más altas (Yesmoke, 2014)

Una planta típica tiene unas 20- 30 hojas. Una cosecha promedio alcanza las 2500-3000 libras por acre. Luego de estacionadas las hojas son despalilladas.

- Las características generales de esta especie se detallan a continuación:
- Los requerimientos agroclimático del tabaco burley son:

Distancia de la plantación	1.20 x 0.40cm
Altura de desflore	20 a 22 hojas
Numero de recolección	1 corte por planta
Tipo de recolección	Natural
Tipo de curación	Talanquera o carney
Desarrollo de yemas auxiliares	Moderado
Días de trasplante a la floración	63 días
Rendimiento en estado seco	2084 Kg / ha
País de origen	Estados Unidos de América
Origen Genético	Hibrido artificial
Usos	Elaboración de cigarrillos

Según (López 2010; Ruiz, 2008) el clima es importante porque influye en la duración del ciclo vegetativo de las plantas, en la calidad del producto y en el rendimiento de la cosecha. Debido a que el tabaco es originario de regiones tropicales, la planta crece rápidamente y la cosecha se realiza más tempranamente. Pero la principal área geográfica del cultivo se extiende desde los 45° de latitud Norte hasta los 30° de latitud Sur, con una altitud recomendable de 0-600 m.s.n.m.

En general el tabaco prefiere los suelos francos, profundos, que no se encharquen y que sean fértiles. El pH más apropiado es de neutro a ligeramente ácido, para los tabacos de hoja clara, y neutro o ligeramente alcalino para tabacos de tipo oscuro. Además la textura de las tierras influye sobre la calidad de la cosecha y el contenido nicotínico de las hojas. Respecto al factor temperatura se debe considerar el periodo libre de heladas en combinación con las temperaturas medias, máximas y mínimas son los principales datos a tener en cuenta. La temperatura óptima del cultivo varía entre 18-28°C. Durante su fase de crecimiento en semillero, requieren temperaturas superiores a los 16 °C y desde el trasplante hasta la recolección se precisa un periodo libre de heladas de 90-100 días (Ruiz, 2008).

El tabaco es muy sensible a la falta o exceso de humedad. Una humedad elevada en el terreno produce un desarrollo pobre y, en general, es preferible un déficit a un exceso de agua.

En regiones secas la planta produce hojas poco elásticas y más ricas en nicotina que en las regiones húmedas. La humedad ambiental tiene una influencia importante sobre la finura de la hoja, aunque se facilita la propagación de enfermedades criptogámicas (Ruiz, 2008).

Como también requiere un fotoperiodo de día corto, sin embargo existen cultivares de día neutro. Las altas intensidades de luz reducen el tamaño de las hojas y aumentan su espesor, debido a esa razón los tabacos para cobertura de cigarros se cultivan en climas cálidos y húmedos, y bajo sombra.

La precipitación anual sugerida es de 1000-1200 mm. Debería ser moderada y bien distribuida. Del momento que periodos de sequía, aunque coros, como también períodos de lluvia intensa, afectan mucho la calidad del tabaco, para este cultivo el conveniente la utilización de riego.

Condiciones hídricas favorables son una condición indispensable para lograr hojas anchas y delgadas, de buena calidad. Una precipitación baja, en

general, produce tabaco alto en nicotina, nitrógeno y calcio, y pobre en potasio y carbohidratos. Al acercarse la maduración y la cosecha se necesita un periodo seco (Ruiz, 2008).

2.1.5. Generalidades de las plagas que afectan al tabaco

a) Pulgón (*Mizus nicotianae*)

En particular el *Myzus nicotianae* y el *Myzus persicae*, afectan al tabaco directamente, ya que favorecen el desarrollo de la fumagina, e invalidan la hoja para uso comercial. Sin embargo, su efecto más negativo es como vector de virus, los cuales sí pueden provocar pérdidas económicamente importantes en el tabaco. Para evitar la propagación de este insecto, se debe fumigar con el insecticida adecuado inmediatamente después de su aparición (Ohashi.D, & Urdampilleta, 2007)

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 falta de crecimiento de las hojas enrollándose y si el ataque es muy severo puede secar la planta traduciendo en una reducción de la producción final (Ohashi.D, & Urdampilleta, 2007).

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 deposita en el envés de las hojas y cayendo al haz de la hoja de abajo. Este exceso favorece el desarrollo de mohos de hollín, tiznes o negrillas (*cladosporium spp*), lo que reduce la actividad de la fotosíntesis de la planta y un descenso de la producción (Ohashi.D, & Urdampilleta, 2007).

Pueden transmitir a la planta sustancias tóxicas, vectores de virus fitopatógenos los áfidos pueden transmitir hasta 117 tipos de virus fitopatógenos.

b) La mosca blanca del tabaco (*Trialeurodes vaporariorum*)

Conocida también como mosca blanca, tiene su origen en las regiones del centro del oriente asiático se ha extendido, en corto plazo de tiempo por diversas regiones europeas y americanas, originando grandes pérdidas en los cultivos afectados.

Los daños causados por esta especie de mosca blanca pueden ser directos e indirectos:

Los directos producidos por la succión de la savia, este proceso inyecta toxinas a través de la saliva lo que ocasiona el debilitamiento de la planta y a veces manchas cloróticas. En ataques intensos produce deshidratación, detención del crecimiento y disminución.

Indirectamente produce la secreción de melaza y posterior asentamiento de negrillas provoca asfixias vegetal dificulta la fotosíntesis, calidad en la cosecha dificultad en la penetración de fitosanitarios es capaz de transmitir gran cantidad de virosis (Murillo, 2004)

c) Control sanitario de las plagas

Control ecológico: Murillo (2004). Con el control ecológico del insecto no se debe intentar eliminarlo, sino bajar sus niveles poblacionales por debajo del daño económico. El insecto plaga forma parte del equilibrio del sistema. Al eliminarlo aparecen nuevos nichos ecológicos, que son ocupados inmediatamente por otros insectos y desaparecen los enemigos naturales que se alimentan de los primeros. Utilizar plaguicidas continuamente crea resistencia de los insectos hacia el producto. El aspecto más importante, en una huerta orgánica para el manejo ecológico de plagas es el mantenimiento de la fertilidad del suelo, mediante técnicas de laboreo, abonos verdes, compost, rotación de cultivos.

Control cultural: Murillo (2004) Son las acciones que crean un medio desfavorable para el desarrollo del insecto: manejo de las malezas, manteniendo algunos hospederos de insectos benéficos, rotación de cultivos, movimiento de la tierra, épocas de siembra favoreciendo el escape en el tiempo a ciertas plagas, asociaciones para la repelencia y confusión, cercos vivos como barrera, conducción adecuadas de las especies hortícolas; riego, nutrición y uso de variedades resistentes.

Control biológico: De acuerdo a Murillo (2004) para aprovechar la acción de enemigos naturales de las plagas, no se debe usar insecticidas, plantar hospederos para mantener los enemigos naturales, recolectar enemigos naturales y distribuirlos.

Control químico: Según el mismo autor, debe ser la última acción para el control, ya que el uso de un insecticida produce ruptura en el sistema. Para usarlos, se debe tener en cuenta: Presencia de enemigos naturales, elección del preparado de acuerdo a cada situación y no a una receta rígida, oportunidades de aplicación y dosis, estado fenológico de la planta.

Control integrado: Murillo (2004) Es la manipulación de población de insectos, utilizando uno o más métodos de control.

d) Ventajas de la utilización de plaguicidas de origen vegetal

- Son conocidos por el agricultor ya que generalmente se encuentran en su mismo medio.
- Muchas veces poseen otros usos como medicinales o repelentes de insectos caseros.
- Su rápida degradación puede ser favorable pues disminuye el riesgo de residuos en los alimentos.
- Algunos pueden ser usados poco tiempo antes de la cosecha
- Varios actúan rápidamente inhibiendo la alimentación del insecto aunque a la larga no causen la muerte del insecto.
- Debido a su acción estomacal y rápida degradación pueden ser más selectivos con insectos plaga y menos agresivos con los enemigos naturales
- Muchos de estos compuestos no causan fitotoxicidad.
- Desarrollan resistencia más lentamente que los insecticidas sintéticos.

e) Desventajas de la utilización de plaguicidas de origen vegetal

- No todos son insecticidas sino que muchos son insectostáticos lo que los hace tener una acción más lenta
- Se degradan rápidamente por los rayos ultravioleta por lo que su efecto residual es bajo.
- No todos los insecticidas vegetales son menos tóxicos que los sintéticos.
- No se encuentran disponibles durante toda la temporada.
- Los límites máximos de residuos no están establecidos
- No hay registros oficiales que regulen su uso.

- No todas las recomendaciones que manejan los agricultores han sido validadas con rigor científico (Silva Aguayo, 2002).

2.2. Árbol de Neem

Clasificación botánica (Gomero, 2003).

Nombre común: *Árbol de Neem*

Nombre científico: *Azadirachta indica* y *A. juss.*

El árbol del Neem (*Azadirachta indica*), también conocido como árbol de Neem, es originario de la India y de Birmania, pero ya ha sido introducido para cultivo a otros países de Asia, África, América, Australia y las islas del sur del Pacífico; está presente en áreas tropicales y subtropicales, se evita plantarlo en las zonas montañosas (Resello, 1996).

El tronco es corto, recto y puede alcanzar 120 cm de diámetro. La corteza es dura, agrietada y desde color gris claro hasta castaño rojizo. La savia es blanca grisácea y el corazón del tronco es rojo; cuando se expone a al aire se torna de castaño rojizo. Las raíces consisten de una robusta raíz principal y muy desarrolladas raíces laterales (Soto, 2000).

2.2.1. Taxonomía

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Orden:	Sapindales
Familia:	Meliaceae
Género:	<i>Azadirachta</i>
Especie:	<i>A. indica</i>

2.2.2. Morfología

El árbol de Neem pertenece a la familia Meliaceae de Asia meridional tiene una madera parecida a la caoba, de buena calidad y dureza, utilizándose con

los mismos fines. La corteza se emplea en medicina popular local como febrífugo, y de ella se obtienen taninos, fibras y resinas. Sus hojas se emplean como forraje para el ganado y de ellas se obtienen una sustancia empleadas para la fabricación de insecticidas naturales. De sus semillas se obtienen un aceite con múltiples usos (aceite de neem). No soporta el frío ni las heladas (Gomero, 2003).

Muy resistente a las sequías una vez establecido. No requiere suelos mejor profundos, arenosos, que drenen bien, con pH de 6 a 8. Se multiplica por semillas que deben limpiarse y no almacenarse demasiado tiempo, pues disminuye el porcentaje de germinación también se multiplica por esquejes (Gomero, 2003).

El tallo mide de 2 a 4 m de longitud, con 20 a 31 hojas verdes oscuras de 3 a 8 cm de longitud. La hoja terminal es a menudo flotante. Las flores son blancas y fragantes están dispuestas axialmente, normalmente parecido a panículas colgantes que miden más de 25 cm de longitud. Su fruto es una drupa parecida a la aceituna en forma que varía desde un ovulo alargado hasta uno ligeramente redondo, y cuando madura mide 14 a 28 mm de longitud y 10 a 15 mm de ancho (Figuerola, 2003).

2.2.3. Contenido del neem.

Las semillas de neem contienen 20% de aceite y de este el 2% está formado por compuestos activos de alto potencial para la fabricación de productos farmacéuticos e insecticidas, jabones artículos de tocador.

En las semillas se encuentran una cadena molecular más amplia que en las hojas donde son de menor número estos triterpenoides o también llamados Limonoides. De los cuales los derivados de azadirachtin, nimbin y salannin son los más importantes, con efectos específicos en las diferentes fases de crecimiento de los insectos, pero esto no implica que controle, cierto tipo de

plagas como chinches pequeños y mosca blanca, se debe aplicar por debajo de las hojas y en horas frescas (Cedeño, 2006).

2.2.4. Principio activo

Es el azadirachtin, el cual es estructuralmente similar a la hormona de los insectos llamada Ecdisona (hormona de la muda), la cual controla el proceso de metamorfosis cuando los insectos pasan de larvas a pupas y adulto o las mudas de crecimientos. Este producto no mata a los insectos inmediatamente, sino que interrumpe su crecimiento y reproducción (Gomero, 2003). Los extractos de neem actúan como antialimentarios, inhibidor de crecimiento prolongas etapas inmaduras ocasionando la muerte, disminuye la fecundidad los niveles de proteínas y aminoácidos e interfiere en la síntesis de quitina; esto hace que la sustancia obtenida del neem no funcione como toxico sino que interviene en los procesos químicos fisiológicos de los insectos.

2.2.5. Propiedades insecticidas de las semillas de neem

Es un fitofármaco natural muy útil para controlar insectos y ciertos hongos fitopatogenos. El uso empírico más común que los agricultores aplican en varios países asiáticos y americanos en vías de desarrollo, consiste en machacar las semillas, colocarlas en agua durante la noche y al otro día filtrar.

De esta forma actúa como repelente de insectos, también induce al insecto a una muerte directa provocada por trastorno hormonal y genético (Cedeño, 2006).

Actualmente ya se encuentran en el mercado una serie de insecticidas de origen vegetal como los formulados en base a neem, semillas de toronja y ajo, entre otros, además de copias sintéticas como los neonicotinoides donde destaca el Imidacloprid. Por último cabe destacar que este es un campo de la investigación con avances prácticamente a diario y por ejemplo hoy en día se

encuentra en desarrollo un nuevo tipo de insecticidas que se obtuvieron de una planta conocida como Calceolaria andina (Scrophulariaceae), originaria de la cordillera de Chile.

2.3. Insecticida Químico

(Ruíz, 2008) Imidacloprid 35 SC insecticida de contacto suspensión concentrada (SC).

2.3.1. Modo de acción fitosanitaria

El Imidacloprid 35 SC es un insecticida de acción sistémica total que actúa por ingestión y contacto, posee alta residualidad dentro de la planta. El Imidacloprid actúa interviniendo la transmisión de estímulos en el sistema nervioso de los insectos, atacándolos y provocando la muerte del insecto. Ha demostrado excelente resultado sobre ninfas, larvas, así como también con los adultos de los insectos (Ruiz, 2008).

2.3.2. Modo de empleo

Método de empleo: Aplicar utilizando pulverizadores de mochila o equipo estacionarios pueden adicionarse directamente al tanque de aplicación. En todo caso, siempre es necesario mantener una buena agitación para asegurar una distribución homogénea. Para su preparación se pone la dosis del producto

A emplear, se agrega al tanque de agua, se mezcla bien y se agrega un adherentemulsificante, quedando listo para ser aplicado. No aplicar cuando esta por llover, o se espera lluvia en menos de 6 horas.

Acción fitosanitaria: Insecticida de contacto, altamente sistémico y residual que posee un amplio espectro de acción contra insectos chupadores (Áfidos, mosca blanca y cigarritas), además controla ciertos coleópteros y dípteros.

En cultivo de arroz, algodón, frutales, tabaco, cucurbitáceas, hortalizas y ornamentales (Ruiz, 2008).

Nombre común: Imidacloprid formulaciones y concentraciones: Suspensión concentrada (SC) que contiene 350 g/L. Compatible con la mayoría de plaguicidas comúnmente usados en el mercado. El producto no es Fito toxico si se usa como está indicado en la etiqueta. Está en categoría toxicológica II moderadamente peligrosa.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización y duración del Experimento

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Provincia de los Ríos, Cantón Quevedo, Recinto San Luis, en la finca G-1. Sus coordenadas cartográficas son de 0 1° 06' de latitud Sur y 78°29' de longitud Oeste, con una altitud de 120 msnm.

La presente investigación se la realizó a partir del 03 de junio hasta el 12 de septiembre del año 2009, las plantas de tabaco procedieron de un semillero cercano al terreno donde se ubicaron las plantas, y que a la fecha del trasplante las mismas tuvieron alrededor de tres meses.

3.2. Condiciones agroclimáticas

Las condiciones meteorológicas del lugar donde se realizó la investigación se puede ver en la tabla 1.

Tabla 1. Condiciones Meteorológicas de la finca "G-1".

Características meteorológicas	VALORES MEDIOS
Temperatura, ° C	24,60
Humedad relativa media, (%)	78,83
Heliofania, hora/luz	743,50
Precipitación, mm/mensual	2229,50
Zona ecológica	Bosque Húmedo Tropical Bh-t

Fuente: Estación del INAMHI ubicada en la Estación Experimental Tropical Pichilingue, INIAP. Anuario Meteorológico, 2012

3.3. Materiales y equipos

3.3.1 Materiales

Los materiales utilizados en esta investigación fueron:

- Semillas de neem (seca)
- Semilla de tabaco (variedad Burley)
- Espeques
- Caña guadua

3.3.2. Equipo y Herramientas

- Bomba de mochila
- Dosificador
- Machete
- Herbicida
- Sacos
- Fertilizantes
- Balanzas
- Baldes de 5 litros
- Piola
- Azadones
- Molino manual

3.3.3. Instalaciones

- Sala de internet (información)
- Bodega
- Una hectárea de terreno.

3.4. Delineamiento Experimental (Ver anexo. 25)

Diseño experimental	DBCA
Tratamientos	5
Repeticiones	5
Número total de parcelas	25
Área/parcela	6 m ²
Área total	2320 m ²
Distancia de siembra	1,20 m x 0,40 m
Número de plantas por parcela	166.6 plantas
Número de plantas por tratamiento	40 plantas
Número de plantas total	4165 plantas
Forma de parcelas	rectangular
Distancia entre bloques	0,65 m
Distancia entre tratamiento	1 m

3.5. Tratamiento en estudio

T1 (testigo): A este tratamiento se le realizaron todas las labores necesarias del cultivo pero sin el empleo de insecticidas para que no insida en las aplicaciones de los tratamientos

T2 y T3 (neem): Para la aplicación del insecticida botánico neem se utilizó la tabla de manejo integrado de plagas de tabaco del departamento de protección vegetal INIAP Quevedo y se consideró el umbral económico, lo que significa la cantidad de plagas y el daño promedio que estos están causando, mediante la cual se justifica la aplicación del insecticida para controlar el ataque de plagas; las dosis fueron T1 (5cc/lit. de agua) y T2 (10cc/lit de agua). A los 30 días después del trasplante.

T4 y T5 (Imidacloprid): Para el control de plagas también se utilizó la tabla de manejo de plagas del tabaco del departamento de protección vegetal del INIAP Quevedo y se consideró el umbral económico lo que significa la

cantidad de plagas y el daño promedio que estos están causando, mediante lo cual justifica la aplicación del insecticida para controlar el ataque. Las dosis fueron T4 (350cc/ha) y T5 (500cc/ha).

Tabla 2. Codificación de tratamientos.

Código	Tratamientos	Repeticiones
T ₀	(Testigo)	5
T ₁	Neem 5cc/lt agua	5
T ₂	Neem 10cc/lt agua	5
T ₃	Imidacloprid 350cc/ha	5
T ₄	Imidacloprid 500cc/ha	5

3.6. Diseño experimental

Para este trabajo se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, siendo 20 unidades experimentales para analizar la efectividad de los tratamientos.

Los resultados se sometieron al análisis de varianza utilizando el estadístico F y sus medidas comparativas, utilizando la prueba de rangos múltiples de Tukey al nivel 0,05 de probabilidad del error. Los grados de libertad en tabla 3.

Tabla 3. Grados de libertad del análisis de varianza

Fuente de variación		Grados de libertad
Tratamientos	t-1	4
Repeticiones	r-1	4
Error	(t-1)(r-1)	16
Total	t.r-1	24

3.7. Modelo matemático

El modelo matemático lineal aplicado fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha^i + \beta^j + \varepsilon^{ij}$$

Dónde:

Y_{ijk} = Variable de respuesta

μ = Media general

α^i = Efecto del tratamiento

β^j = Efecto del bloque

ε^{ij} = Efecto del error

Tabla 4. Fórmulas del análisis de varianza para el diseño en bloques completos al azar.

FV	G.L	SC	CM	F_{cal}	F_{tab} 0 p-valor
Tratamientos	t-1	SC_{TRAT}	CM_{TRAT}	$\frac{CM_{TRAT}}{CM_{R.R}}$	$F_{Tab} = F_{\frac{\alpha}{2}; t-1; (t-1)(r-1)}$
Bloques	r-1	SC_B	CM_B	$\frac{CM_B}{CM_{R.R}}$	$F_{Tab} = F_{\frac{\alpha}{2}; t-1; (t-1)(r-1)}$
Error	(t-1) (r-1)	$SC_{E.E}$	$CM_{E.E}$		
Total	N-1	SC_T			

3.8. Manejo del experimento

El lote donde se realizó la investigación se lo preparo con dos pases de arado y tres pases de rastra. La distancia de siembra fueron 1.20m entre hileras y 0.40m entre plantas; cuando se realizó el arado se incorporó tres sacos de abono completo al boleó, en las diferentes etapas del cultivo se aplicaron 10 sacos, 3 sacos de nitrógeno, al tercer día de la siembra se realizó la resiembra y posterior a eso se aplicó un insecticida (spinosad) para el control de trozadores; para evitar las malezas se aplicó glifosato 1.5 lt ha⁻¹, con 2

aplicaciones en el ciclo, durante el desarrollo del cultivo se realizaron las labores necesarias como: surcado, desfloré, desbrote y cosecha

3.9. Variables a evaluar

Se tomaron las siguientes mediciones experimentales:

- a) Porcentaje de infestación de pulgones en el cultivo
- b) Efectividad del insecticida botánico
- c) Efectividad del insecticida químico
- d) Producción de tabaco en Kg / parcela.

3.9.1. Efectividad de los insecticidas

Se determinará el ataque de insectos al cultivo de tabaco en parcelas procediendo a medir por medio de la siguiente formula.

$$\text{Incidencia (\%)} = \frac{\text{Número de insectos por planta}}{\text{Total de plantas por parcela}} \times 100$$

3.9.2. Niveles de ataque de los insectos

Se determinara la presencia de insectos en la siguiente escala:
(Quijije.R, 2006).

Tabla. 5 Niveles de ataque de los insectos

Nivel de ataque	Presencia del insecto
0	Ausencia de pulgones
1	1 - 5 pulgones
2	6 - 20 pulgones
3	21- 50 pulgones
4	51-100 pulgones

3.9.3. Rendimiento del tabaco

Se calculó al momento de la cosecha. Este parámetro se determinó a través del peso seco (secado natural) de biomasa aérea. Los datos fueron expresados en kg MS ha⁻¹.

3.9.4. Relación beneficio-costo

El beneficio-costo se determina dividiendo el beneficio neto de cada tratamiento con los totales de los tratamientos.

$$\text{Rentabilidad (B/C)} = \frac{B N}{C T} \times 100$$

a) Análisis de estadístico

En principio, se realizó la comprobación del cumplimiento de los supuestos del análisis de varianza como son: distribución normal a través del estadístico de Shapiro-Will, para determinar la homogeneidad de las varianzas mediante la prueba de Cochran's y la independencia de las muestras, misma que se asumió por la existencia de aleatoriedad. Posteriormente, se hizo el análisis de varianza (ANDEVA) a las variables de respuesta para determinar diferencias estadísticas entre los tratamientos y bloques (Anexo 1 y 2). También se determinó significancia específica a través de la prueba de Tukey al 95% de probabilidad, entre los tratamientos y bloques. Para estos análisis se utilizó los programas estadísticos Statgraphics plus 5,1.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1. Análisis de efectividad de los insecticidas

Los resultados de la efectividad de los insecticidas orgánicos y químicos aplicados en el cultivo de tabaco, se muestran a continuación para los distintas horas de recolecta de datos.

En la variable efectividad de los insecticidas Neem e Imidacloprid aplicados en el cultivo de Tabaco se puede observar que según el análisis de varianza se obtuvo diferencias estadísticamente significativas para los tratamientos.

En detalle en la tabla 6 para las 24 y 48 horas después de la aplicación de insecticidas se observa diferencias significativas ($P > 0,05$) en los tratamientos con un coeficiente de variación de 12,83 y 10,96 respectivamente, siendo el T4 Imidacloprid 500 cc Ha^{-1} quien obtuvo 17,57 % de incidencia resultando favorable de la eficacia en la acción de producto químico con respecto a los demás tratamientos para en el control de pulgones en Tabaco.

Por otro lado, a las 72 horas se obtuvo 4,63 % de efectividad en el tratamiento (T4 Imidacloprid 500 cc Ha^{-1} contrastando la tendencia de las tomas de datos a las 24 y 48 horas probablemente se debe a que el producto es de contacto y su acción insecticida se ve disminuida.

Según el ANDEVA se observó que existieron diferencias significativas en la efectividad de la aplicación de los insecticidas se logró a las 24 horas después de la aplicación entre el T4 Imidacloprid 500 cc Ha^{-1} y Testigo, con 17,57 a 47,97 %, respectivamente.

Tabla. 6 Promedios de la efectividad de los insecticidas químico y botánico en porcentaje para el control de pulgones en el cultivo de tabaco a las 24,48 y 72 horas después de aplicación.

Tratamientos	24 Horas		48 Horas		72 Horas	
T0 testigo	47,97	a	6.88	a	4.52	ab
T1 Neem 5cc/Lt	35,55	ab	7.03	a	4.97	a
T2 Neem 10cc/Lt	30,53	ab	7.21	a	2.95	b
T3 Imidacloprid 350 cc/ha ⁻¹	19,97	ab	6.68	a	2.98	b
T4 Imidacloprid 500 cc/ha ⁻¹	17,57	b	5.22	b	4.63	ab
C.V.%	12,83		10,96		24,44	

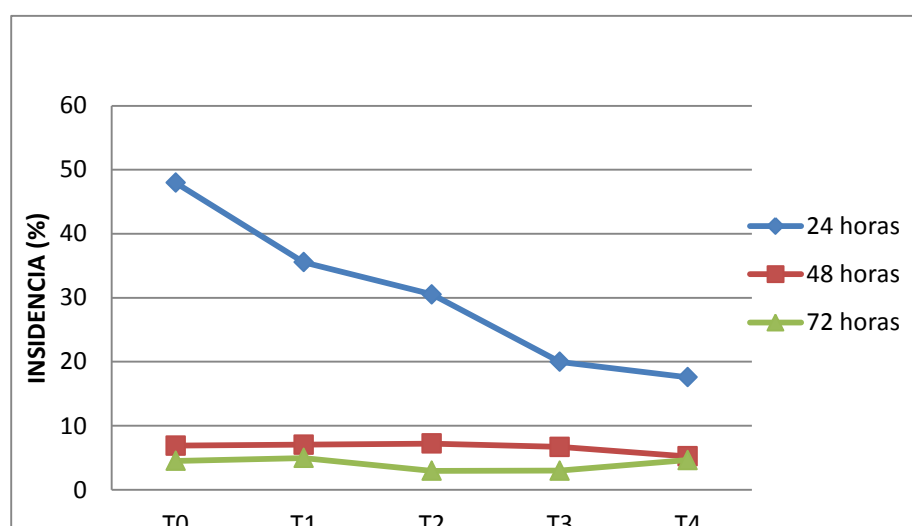


Figura 1. Promedio de la efectividad en bioinsecticida e insecticida químico sobre el control del pulgón (*Mizus nicotianae*) en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad Burley.

4.1.2. Análisis del nivel de ataque de pulgones en el cultivo de tabaco

Los resultados en los niveles de ataque de los insecticidas orgánicos y químicos aplicados en el cultivo de tabaco, se observan para los distintas horas de recolecta de datos.

El ataque de los pulgones determinado a través de los insecticidas Neem e Imidacloprid aplicados en el cultivo de Tabaco se observa que existieron diferencias estadísticamente significativas para los tratamientos.

En la tabla 7, se muestran los promedios del nivel de ataque de los pulgones para las 24 y 48 horas después de la aplicación de insecticidas reflejando diferencias significativas (0,05) en los tratamientos con un coeficiente de variación de 20,83 y 24,93 respectivamente, siendo el T4 Imidacloprid 500 cc Ha⁻¹ quien obtuvo 1,40 % resultado favorable de la eficacia en la acción de producto químico con respecto a los demás tratamientos para en el control de pulgones en Tabaco.

Por otro lado, a las 72 horas se obtuvo 1,20 % en el T4 Imidacloprid 500 cc Ha⁻¹ contrastando la tendencia de las tomas de datos a las 24 y 48 horas probablemente se debe a que el producto es de contacto y su acción insecticida se ve disminuida.

Las mayores diferencias significativas en la efectividad de la aplicación de los insecticidas se logró a las 24 horas después de la aplicación entre el T4 Imidacloprid 500 cc Ha⁻¹ y Testigo, con 1,40 a 3,60 %, respectivamente.

Tabla 7. Promedios del nivel de ataque de los insecticidas químico y botánico en el control de pulgones en el cultivo de tabaco a las 24, 48 y 72 horas después de aplicación.

Tratamientos	Pulgones 24 Horas		Pulgones 48 Horas		Pulgones 72 Horas	
T0 testigo	3,60	a	3,40	a	3,40	a
T1 Neem 5cc/Lt	2,60	b	2,40	b	2,40	ab
T2 Neem 10cc/Lt	2,60	b	2,40	b	2,40	ab
T3 Imidacloprid 350 cc/ha ⁻¹	1,80	bc	1,40	c	1,40	bc
T4 Imidacloprid 500 cc/ha ⁻¹	1,40	c	1,20	c	1,20	c
C.V.%	20.83		24.93		24.93	

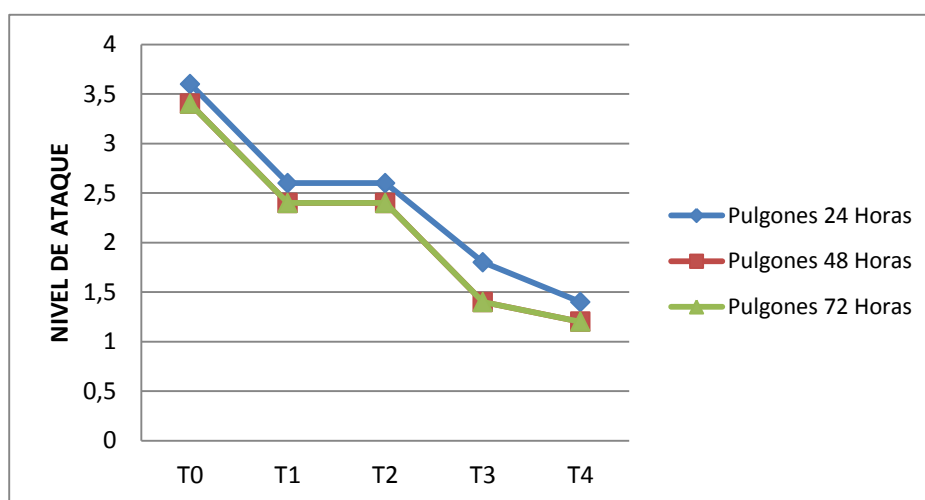


Figura 2. Promedio del Niveles de ataque de pulgones en Bioinsecticida e insecticida químico sobre el control del pulgón (*Mizus nicotianae*) en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad Burley

4.1.3. Rendimiento del cultivo de tabaco burley

Los resultados de rendimiento del tabaco se cuantificaron en Kg de materias seca (al ambiente) de hoja bajo la aplicación de insecticidas orgánicos y químicos para controlar pulgones, a continuación se muestran los promedios de rendimiento a la cosecha.

El uso de insecticidas Neem e Imidacloprid aplicados en el cultivo de Tabaco no reflejó diferencias significativas al ($P < 0,05$) para los bloques, mientras que si se observa significancia estadística entre tratamientos.

La tabla 8, muestra entre los tratamientos diferencias significativas ($P > 0,05$) con un coeficiente de variación de 10,55%. Los tratamiento a base del insecticida químico (Imidacloprid) fueron quienes lograron un mayor control del insecto reflejándose en un mejor rendimiento, con 1.817 Kg Ms Ha⁻¹ en el tratamiento 350 cc Ha⁻¹ (T3) y 1.927 Kg Ms Ha⁻¹ con la dosis 500 cc Ha⁻¹ (T4), estos rendimientos son resultado de la efectiva acción del producto químico con respecto a los tratamiento a base de Neem en el control de pulgones en Tabaco burley.

Cabe mencionar que para el tratamiento testigo se obtuvo 720 Kg Ms Ha⁻¹ dejando entrever que el ataque de los pulgones sin un control puede afectar directamente al rendimiento de hojas de tabaco.

Tabla 8. Promedio de Rendimiento de los insecticidas químico y botánico en el control de pulgones en el cultivo de tabaco variedad burley, a la cosecha.

Tratamientos	Biomasa Aérea kg MS ha ⁻¹ .
T0 testigo	720 c
T1 Neem 5 cc/ Lt	1.332 b
T2 Neem 10 cc/Lt	1.482 b
T3 Imidacloprid 350 cc/ha	1.817 a
T4 Imidacloprid 500 cc/ha	1.927 a
C.V. (%)	10.55

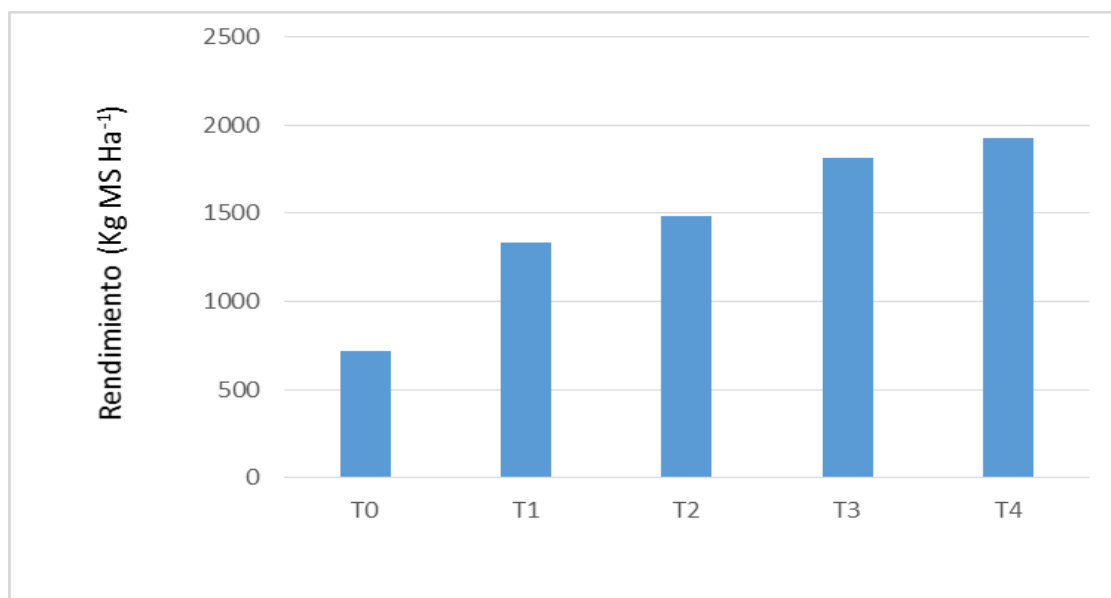


Figura 3. Promedio de rendimiento a través de bioinsecticida e insecticida químico sobre el control del pulgón (*Mizus nicotianae*) en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad burley.

4.1.4. Análisis económico

El análisis económico en la evaluación de los insecticidas Neem e Imidacloprid en tabaco variedad Burley, mostro que el tratamiento Imidacloprid 500 cc ha⁻¹ alcanzo el mayor rendimiento, con mayor ingreso bruto y costo total, alcanzando la mayor utilidad neta y relación beneficio/costo (Tabla 9).

Tabla 9. Análisis económico de los tratamientos de los insecticidas químico y botánico en el control de pulgones en el cultivo de tabaco variedad burley.

Tratamientos	Ingreso bruto	Costos totales	Utilidad neta	Relación beneficio/costo
T0	2.066,40	2.191,00	-124,6	-0,6
T1	3.823,99	2.252,00	1.571,99	0,70
T2	4.253,91	2.253,00	2.000,91	0,89
T3	5.215,36	2.259,80	2.955,56	1,31
T4	5.531,64	2.263,50	3.268,14	1,44

4.2. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos se plantea para el siguiente análisis:

El mejor control en pulgones en tabaco, 24 y 48 horas después de su aplicación se lo logro con el tratamiento T4 Imidacloprid 500 cc / Ha¹⁻ con insectos.

A las 72 horas se observó que el T2 Neem 5 cc/ lt agua, T3 Neem 10 cc / lt agua no alcanzaron los mejores resultados con lo que se prueba la hipótesis alternativa planteada que dice “El tratamiento a base de insecticida químico, controlara mejor las plagas que se presenten en el cultivo de tabaco”. Se observó el mismo efecto, donde estadísticamente alcanzaron los mejores resultados el T4 Imidacloprid 500 cc/ Ha¹⁻ lo cual permite el traslape de acuerdo al CECTYC quien indica que el manejo químico se utiliza mediante los umbrales de daño que es la cantidad de individuos de una plaga que determina la toma de decisiones para realizar una aplicación. Los insecticidas son y continuaran siendo una herramienta indispensable en los programas de manejo del cultivo de tabaco burley principalmente porque son eficaces, fáciles de usar, rápidos y económicamente aceptables. Las plagas en el tabaco generan pérdidas en la producción, rendimientos, calidad de las hojas cosechadas y el producto terminado, especialmente por la transmisión de virus en el caso de áfidos.

Se puede observar que con la elaboración de insecticida botánicos a base de neem se obtiene mucha importancia en la efectividad del control de insectos plagas, sus costos de elaboración son bajos y se pueden reducir los impactos negativos de la contaminación ambiental, todo esto permite rechazar la hipótesis 1 alternativa.- El tratamiento a base de insecticida químico controlara mejor las plagas que se presente en el cultivo de tabaco, ya que fue el único que alcanzo los mayores resultados.

El análisis económico en la evaluación de un insecticida botánico neem (*Azadirachta indica*) y químico (*Imidacloprid*) en el control de pulgones en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad Burley, mostro que el mayor rendimiento lo alcanzo con el tratamiento T4 (Imidacloprid 500 cc / ha⁻¹), con 1927.40 Kg, además este tratamiento alcanzo el mayor ingreso bruto y costo total con \$ 5.531,64 y \$ 2.263,50 respectivamente. Cabe mencionar que el tratamiento 4 también, alcanzo la más alta utilidad neta y relación beneficio/costo, con \$ 3.268,14 y 1,44 respectivamente, además cabe mencionar que el menor costo de aplicación de los insecticidas lo obtuvo el tratamiento 2.- El tratamiento a base de Neem, tendrá el más bajo costo, coincidiendo con estos resultados Ohashi.D y Urdampilleta. J, 2007, quienes indican que se puede además llevar un manejo integrado de plagas y enfermedades en un programa dinámico de información que lleva a un conocimiento profundo del ecosistema. Allí la rentabilidad de la producción, el cuidado del medio ambiente y la salud humana se combinan para generar estrategias alternativas amigables con el ecosistema.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

De acuerdo a los resultado obtenido en la investigación se realizan las siguientes conclusiones.

- ✓ El mejor control en pulgones del estudio, 24 y 48 horas se lo obtuvo con Imidacloprid 500 cc ha⁻¹
- ✓ Los tratamientos a base de Neem no mostraron significancia estadística comparado con el testigo.
- ✓ Además el tratamiento Neem en dosis de 5 cc / lt agua alcanzo el más bajo costo de producción en el Tabaco Burley.
- ✓ El análisis económico mostro que el tratamiento Imidacloprid 500 cc ha⁻¹ alcanzo la mejor relación beneficio/costo.

5.2. Recomendaciones

De acuerdo a las conclusiones obtenidas se sugieren las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda a los futuros profesionales realizar investigación científica a partir de los datos obtenido en este trabajo de manera de corroborar y analizar el rango de dosis entre 350 y 500 cc ha⁻¹, para el insecticida Imidacloprid.

- Utilizar Imidacloprid 500 cc ha⁻¹, para alcanzar una mejor efectividad del producto en el control de pulgones.
- Usar neem 10 cc / lt agua en controles preventivo de pulgones en tabaco antes de los 50 días del transplante, para lograr obtener una mejor producción de hojas.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6. BIBLIOGRAFÍA

- ABBOTT, W. (1925) A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomólogo. 18:265-267.
- BERNAL, G. (2008).Vademécum Agrícola Del Ecuador, Consejo Editorial Y Créditos, Productos Plaguicidas, Productos Fertilizantes, Productos Bioestimulantes, Semillas
- BRITISH AMERICAN TOBACCO (2014). Todo Sobre El Cultivo De Tabaco. Boletín Informativo Corporal. España. 1 p.
- CEDEÑO, G. (2006). Control de insectos plagas a base de neem (*Azadirachta indica*), en dos variedades de Soya (*Glycine máx.*). 3-9 p.
- F.A.O. (2008), Organización Mundial de la Salud” Distribución de la superficie mundial de Tabaco”.
- FIGUEROA, A. (2003). El Árbol de Neem: Usos del neem. Edición Palmira Colombia. Universidad Nacional de Colombia.
- GOMERO, O. (2003). Seminario Internacional de Control Orgánico (Sangolqui, vía a Enkador, Hda. El Prado) 2004. Bases Legales para el uso de Bioplaguicidas en la Producción Orgánica. Quito-Ecuador ESPE (Escuela Superior del Ejercito.) 20.25 p.
- GRANADOS G. (2006). Plan de Acción para el Manejo Moscas Bancas (*Trialeurodes vaporariorum*).
- LLANOS, M. (1984). Tabaco manual técnico para el cultivo y curado, 1 Edición, Madrid (España) 305 p.
- LONDOÑO, D. (2006). Tecnóloga Agropecuaria, dclove91@msn.com, junio del 2006; Guadalajara de Buga.
- LÓPEZ, E. (2010). Evaluación de tres variedades de tabaco en cinco clases de turba a nivel de invernadero. Universidad de Cuenca. 12 p
- MARI & HONDAL, L (1984). El cultivo de Tabaco en Cuba, 1era. Edición, Ciudad de la habana Cuba, pueblo y educación. 122 p.

- MURILLO, A. (2004). Metodología Ensayos y buenas Practicas Tecnológicas: Manejo Integrado de Insectos. Ed. Tegucigalpa- Honduras. SICT (Sistema de Información Científico Técnico.) 02/09/04. Documento www.sict.com.
- OHASHI, & D.URDAMPILLETA. J, (2007) Preliminares en el Manejo Integrado de plagas en tabaco. Artículos técnicos de Agricultura
- OTTAWAY, (2001).Insecticidas-naturales Uso de plantas como fuente de pesticidas más seguros para el medio ambiente.
- QUIJIJE, R. (2006).Departamento de Protección Vegetal, Sección Entomológica – EET. Pichilingue del INIAP.
- ROSELLÓ J. (1996). Cultivos Ecológicos. La manera como puede favorecer en los cultivos de las plantas de las cuales se extrae las sustancias. Palmira. CO.
- RUIZ, J (2008) Sistemas de Producción de Cultivos Especiales Sistema de producción. Plantas. Nicotina. Drogas. Importancia económica. Historia. Condiciones ambientales. Fisiología y morfología. Semillas. Viveros. Suelo. Particularidades. Riego. Fertilización. Plagas. Enfermedades. Cosecha. Comercialización. UAEM. (Centro Universitario Zumpango).Ciencias Agrícolas. Monografías de Tabaco. 38 p.
- SILVA, A. LAGUNÉS, J. RODRÍGUEZ & D. RODRÍGUEZ. (2002). Insecticidas vegetales; Una vieja-nueva alternativa en el control de plagas. Revista Manejo Integrado de Plagas (CATIE)
- SOTO. F, (2000) Efectos de extractos vegetales sobre larvas de *Hypsipylagranda* (Zeller) y su sistemicidad en árboles de cedro. Tesis en opción al grado de Magister Scientiae. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0329.MX>.
- TRUJILLO, M. (2007). Acción Ecológica intoxicaciones de masivas de pilotos fumigadores de banano y del personal de trabajo.
- VILLENA. J. & J. ALBURQUERQUE (2000). Elaboración del Cigarro como producto no tradicional para exportación. Escuela Superior Politécnica del Litoral. s/n p.
- YESMOKE, (2014) Empresa Productora de Cigarrillos en Italia Vía San Giusto, 5 10036 Settimo Torinese (TO).

CAPÍTULO VII

ANEXOS

6. ANEXOS

Anexo 1. Tabla del ANDEVA de la *efectividad del insecticidas* botánico neem (*Azadirachta indica*) y químicos (*Imidacloprid*) para el control de pulgones (*Mizus nicotianae*) a las 24 horas en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad Burley.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de los Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	Probabilidad	
					F. Tabla	
					5%	1%
Tratamientos	4	3044.500	761.125	50.2757	3.01	4.97
Bloques	4	10.221	2.555	0.1688	*	*
Error	16	242.224	15.139			
TOTAL	24	3296.945				

* = significativo

** = altamente significativo

NS = no significativo

Anexo 2. Tabla de promedios de la *efectividad del insecticidas* botánico neem (*Azadirachta indica*) y químicos (*Imidacloprid*) para el control de pulgones (*Mizus nicotianae*) a las 24 horas en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad Burley.

Repetición	Promedio	Total
1	30.41	152.04
2	31.13	155.64
3	30.20	145.80
4	30.38	151.92
5	30.50	152.52
Tratamiento	Promedio	Total
T0	47.97	239.86
T1	36.65	177.78
T2	30.51	152.63
T3	19.07	99.83
T4	17.56	87.83

Anexo 3. Tabla del ANDEVA de la *efectividad del insecticidas* botánico neem (*Azadirachta indica*) y químicos (*Imidacloprid*) para el control de pulgones (*Mizus nicotianae*) a las 48 horas en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad Burley.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de los Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	Probabilidad
					F. Tabla 5% 1%
Tratamientos	4	5.309	1.327	2.5323	0.0811 NS
Repeticiones	4	12.743	3.186	6.0786	0.0036
Error	16	8.386	0.524		
TOTAL	24	26.438			

* = significativo

** = altamente significativo

NS = no significativo

Anexo 4. Tabla de promedios de la *efectividad del insecticidas* botánico neem (*Azadirachta indica*) y químicos (*Imidacloprid*) para el control de pulgones (*Mizus nicotianae*) a las 48 horas en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad Burley.

Repetición	Promedio	Total
1	68.76	34.38
2	70.32	35.16
3	72.12	36.06
4	66.84	33.42
5	52.20	26.10
Tratamiento	Promedio	Total
T0	72.36	36.18
T1	70.68	35.34
T2	64.08	32.04
T3	62.16	31.08
T4	60.96	30.48

Anexo 5. Tabla del ANDEVA de la *efectividad del insecticidas* botánico neem (*Azadirachta indica*) y químicos (*Imidacloprid*) para el control de pulgones (*Mizus nicotianae*) a las 72 horas en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad Burley.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de los Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. Tabla Probabilidad	
					5%	1%
Tratamientos	4	0.232	0.058	0.0605		
Repeticiones	4	18.787	4.697	4.8906	0.0091	NS
Error	16	15.366	0.960			
TOTAL	24	34.385				

* = significativo

** = altamente significativo

NS = no significativo

Anexo 6. Tabla de promedios de la *efectividad del insecticidas* botánico neem (*Azadirachta indica*) y químicos (*Imidacloprid*) para el control de pulgones (*Mizus nicotianae*) a las 72 horas en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad Burley.

Repetición	Promedio	Total
1	45.24	22.62
2	49.97	24.84
3	29.52	14.76
4	29.76	14.88
5	46.32	23.16
Tratamiento	Promedio	Total
T0	41.16	20.58
T1	40.68	20.34
T2	40.80	20.40
T3	39.00	19.50
T4	38.88	19.44

Anexo 7. Tabla del ANDEVA del nivel de ataque de pulgones *del insecticidas* botánico neem (*Azadirachta indica*) y químicos (*Imidacloprid*) para el control de pulgones (*Mizus nicotianae*) a las 24 horas en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad Burley.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de los Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	Probabilidad	
					F. Tabla	
					5%	1%
Tratamientos	4	14.400	3.600	14.400	0.0000	**
Repeticiones	4	1.600	0.400	1.6000	0.2226	
Error	16	4.000	0.250			
TOTAL	24	20.000				

* = significativo

** = altamente significativo

NS = no significativo

Anexo 8. Tabla de promedios del nivel de ataque de pulgones *del insecticidas* botánico neem (*Azadirachta indica*) y químicos (*Imidacloprid*) para el control de pulgones (*Mizus nicotianae*) a las 24 horas en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad Burley.

Repetición	Promedio	Total
1	28.00	14.00
2	22.00	11.00
3	22.00	11.00
4	26.00	13.00
5	22.00	11.00
Tratamiento	Promedio	Total
T0	36.00	18.00
T1	26.00	13.00
T2	26.00	13.00
T3	18.00	9.00
T4	14.00	7.00

Anexo 9. Tabla del ANDEVA del nivel de ataque de pulgones *del insecticidas* botánico neem (*Azadirachta indica*) y químicos (*Imidacloprid*) para el control de pulgones (*Mizus nicotianae*) a las 48 horas en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad Burley.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de los Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	Probabilidad
					F. Tabla 5% 1%
Tratamientos	4	15.760	3.940	13.5862	0.0001 **
Repeticiones	4	0.960	0.240	0.8276	
Error	16	4.640	0.290		
TOTAL	24	21.360			

* = significativo

** = altamente significativo

NS = no significativo

Anexo 10. Tabla de promedios del nivel de ataque de pulgones *del insecticidas* botánico neem (*Azadirachta indica*) y químicos (*Imidacloprid*) para el control de pulgones (*Mizus nicotianae*) a las 48 horas en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad Burley.

Repetición	Promedio	Total
1	22.00	11.00
2	18.00	9.00
3	22.00	11.00
4	24.00	12.00
5	22.00	11.00
Tratamiento	Promedio	Total
T0	34.00	17.00
T1	24.00	12.00
T2	24.00	12.00
T3	14.00	7.00
T4	12.00	6.00

Anexo 11. Tabla del ANDEVA del nivel de ataque de pulgones *del insecticidas* botánico neem (*Azadirachta indica*) y químicos (*Imidacloprid*) para el control de pulgones (*Mizus nicotianae*) a las 72 horas en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad Burley.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de los Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	Probabilidad
					F. Tabla 5% 1%
Tratamientos	4	15.760	3.940	13.5862	0.0001 **
Repeticiones	4	0.960	0.240	0.8276	
Error	16	4.640	0.290		
TOTAL	24	21.360			

* = significativo

** = altamente significativo

NS = no significativo

Anexo 12. Tabla de promedios del nivel de ataque de pulgones *del insecticidas* botánico neem (*Azadirachta indica*) y químicos (*Imidacloprid*) para el control de pulgones (*Mizus nicotianae*) a las 72 horas en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad Burley.

Repetición	Promedio	Total
1	22.00	11.00
2	18.00	9.00
3	22.00	11.00
4	24.00	12.00
5	22.00	11.00
Tratamiento	Promedio	Total
T0	34.00	17.00
T1	24.00	12.00
T2	24.00	12.00
T3	14.00	7.00
T4	12.00	6.00

Anexo 13. Tablas del ANDEVA del rendimiento del cultivo bajo la aplicación de los insecticidas botánico neem (*Azadirachta indica*) y químicos (*Imidacloprid*) en el control de pulgones en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad Burley.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de los Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	Probabilidad
					F. Tabla 5% 1%
Tratamientos	4	4551713.360	1137928.340	48.2216	0.0000 **
Repeticiones	4	132149.760	33037.440	1.4000	0.2786
Error	16	377566.240	23597.890		
TOTAL	24	5061429.360			

* = significativo

** = altamente significativo

NS = no significativo

Anexo 14. Tablas del promedio del rendimiento del cultivo bajo la aplicación de los insecticidas botánico neem (*Azadirachta indica*) y químicos (*Imidacloprid*) en el control de pulgones en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad Burley.

Repetición	Promedio	Total
1	1429.80	7149.00
2	1395.80	6979.00
3	1489.40	7447.00
4	1581.20	7906.00
5	1383.00	6915.00
Tratamiento	Promedio	Total
T0	720.00	3600.00
T1	1332.40	6662.00
T2	1482.20	7411.00
T3	1817.20	9086.00
T4	1927.40	9637.00

Anexo 15. Análisis económico en la evaluación los insecticidas botánico neem (*Azadirachta indica*) y químicos (*Imidacloprid*) sobre el rendimiento y en el control de pulgones en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad Burley.

Tratamientos	T0	T1	T2	T4	T5
Producción por hectárea (Kg)	720,00	1.332,40	1.482,20	1.817,20	1.927,40
Precio del Kg de tabaco (\$)	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87
Ingresos Brutos (\$)	2.066,40	3.823,99	4.253,91	5.215,36	5.531,64
Costos fijos (\$)	1.891,00	1.951,00	1.951,00	1.951,00	1.951,00
Depreciación de instalaciones	571,00	571,00	571,00	571,00	571,00
Alquiler de terreno	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Preparación del terreno	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
Administrador	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Riego	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Siembra	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Fertilizante	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Aplicación de fertilizante	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Control mecánico de malezas	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Aplicación de insecticidas	0,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Aporcado	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Despunte o cape	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Costos variables	300,00	301,00	302,00	308,80	312,50
Insecticidas	0,00	1,00	2,00	8,80	12,50
Secado	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Cosecha	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
Costo Total	2.191,00	2.252,00	2.253,00	2.259,80	2.263,50
Utilidad Neta	-124,60	1.571,99	2.000,91	2.955,56	3.268,14
Relación beneficio / costo	-0,06	0,70	0,89	1,31	1,44

Anexo 16. Evaluación de las plantas de tabaco a los 8 días de trasplante primer riego.



Anexo 17. Evaluación a los 20 días después del trasplante.



Anexo 18. Labor de aporcado en el cultivo de tabaco.



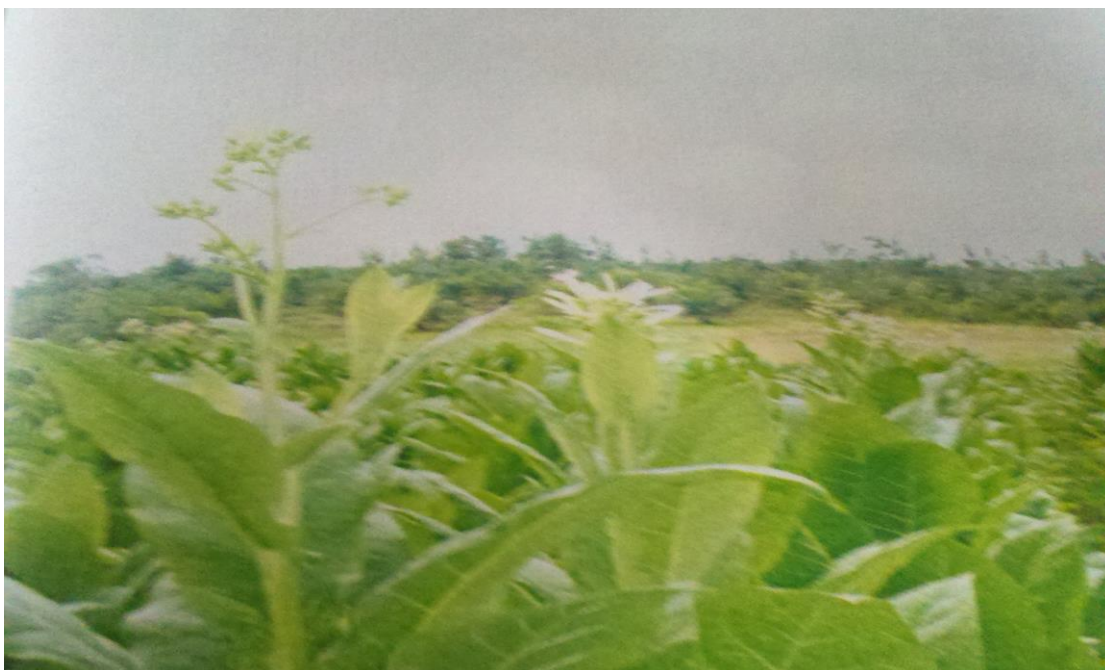
Anexo 19. Plantación de tabaco a los 40 días sin presencia de insectos.



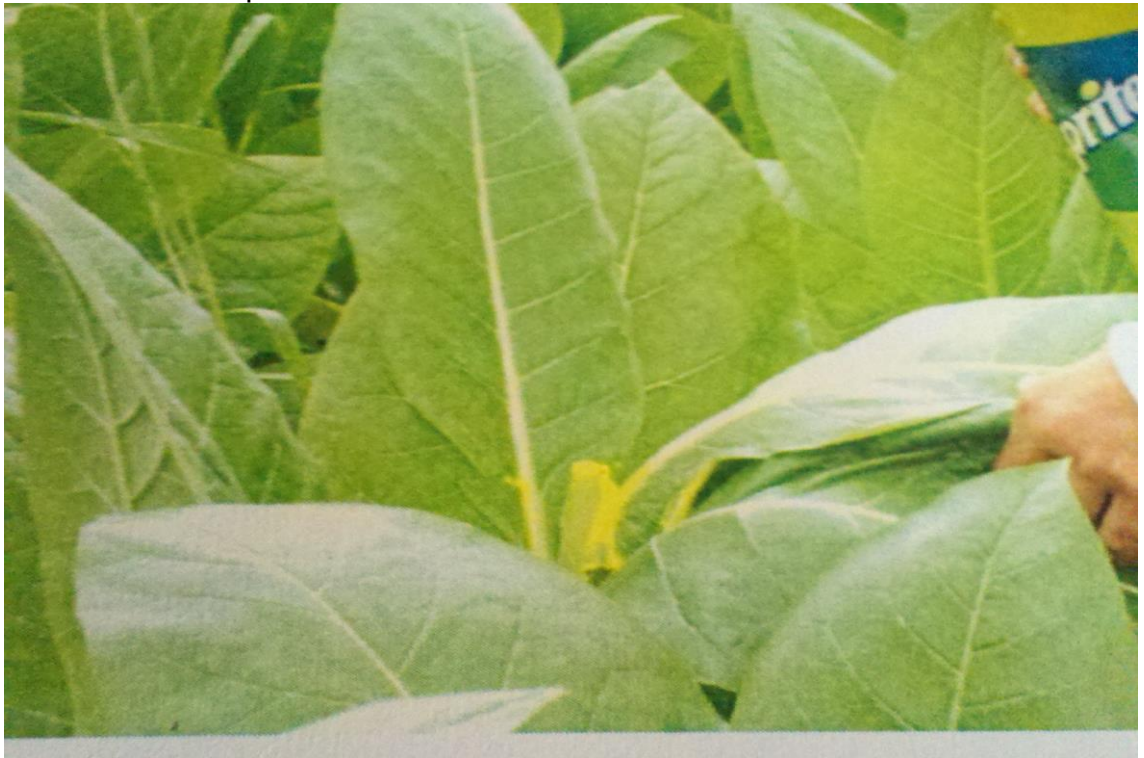
Anexo 20. Segundo riego en la plantación de tabaco.



Anexo 21. Floración del cultivo de tabaco.



Anexo 22. Aplicación de un inhibidor de crecimiento para el control de chupones.



Anexo 23. Monitoreo para ver la presencia de plagas en hojas de tabaco.



Anexo 24. Presencia de pulgones a los 50 días en plantación de tabaco.



Anexo 25. Vista de los pulgones con lupa en hojas de tabaco.



Anexo 26. Croquis de la parcela experimental

II

1	2	3	4	5
T4	T3	T0	T3	T1

IV

21	22	23	24	25
T4	T2	T2	T4	T0

III

11	12	13	14	15
T1	T3	T0	T4	T0

V

20	19	18	17	16
T1	T2	T0	T4	T2

I

6	7	8	9	10
T3	T1	T2	T3	T1

LOTE TOTAL DEL TERRENO A UTILIZAR EN LA INVESTIGACION 2320 m²

Distancia de siembra 1.20m x 0.40 = 0.48m²

Parcela 10m² x 8.0m² = 80m² / 0.48m² = 166.6 plantas/parcela x 25 parcelas= 4165 total de plantas

Anexo 27. Certificación del porcentaje de confiabilidad de URKUND

Quevedo, 25 de marzo 2015

Ingeniero
Gerardo Segovia Freire
DECANO FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

De mi consideración:

Dado que el suscrito es conocedor que el PROPEC titulado **"Bioinsecticida e insecticida químico sobre el control del pulgón (*Mizus nicotianae*) en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*)"** de autoría del señor JUAN EDUARDO SANTILLÁN ANCHUNDIA, egresado de la carrera de INGENIERÍA AGROPECUARIA, del cual fui designado Profesor Guía, se ha procedido a subir a la herramienta URKUND, desactivando las listas de fuentes de comparación entre las cuales se encuentran las páginas preliminares de caratula, declaración de auditoría, certificación, agradecimientos, dedicatoria, índices, entre otras fuentes que no son utilizadas en el texto de tesis.

Por lo expresado, CERTIFICO que el porcentaje validado por el URKUND es de **8% de similitud** (Figura 1), el mismo que es permitido por el mencionado Software, por lo cual solicito la continuación con los trámites pertinentes para solicitar fecha de sustentación del proyecto Práctico del Examen Complexivo del señor Juan Eduardo Santillán Anchundia.

Figura 1. Certificación del porcentaje de confiabilidad de URKUND

The screenshot displays the URKUND web application interface. On the left, a sidebar shows document details: 'Document: Santillan Anchundia Juan Tesis Tabaco URKUND.doc (01.7659/76)', 'Submitted: 2015-03-20 13:54 (-05:00)', 'Submitted by: Diana Veliz (dianaveliz_7@hotmail.com)', 'Receiver: dveliz@anep.edu.uy', and 'Message: Tesis tabaco Santillan Anchundia'. The main area, titled 'List of sources', contains a table with columns 'Rank', 'Path/Filename', and 'Score'. It lists several sources with their respective paths and scores, including 'https://dispare.unuenpa.edu.uy/...', 'Tesis DE LOOR 2014.pdf', 'https://portal.veracruz.gob.mx/...', 'FSPCH-66700201.pdf', 'https://www.classicadecaracas.com/...', and '1113418246_706_PBOOKCLO5757B...'. At the bottom, a status bar indicates '8% of files approx. 17 pages long document consists of text present in 8 sources'.

Atentamente,

Ing. Diana Veliz Zamora M. Sc.
PROFESORA GUIA